

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ВІСНИК
АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я
Науковий журнал

UKRAINIAN BLACK SEA REGION
AGRARIAN SCIENCE
Scientific journal

*Виходить 4 рази на рік
Видається з березня 1997 р.*

Випуск 2 (106)
Issue 2020

WEB: <https://visnyk.mnau.edu.ua>

DOI: 10.31521/2313-092X/2020-2(106)

Миколаїв
2020

**ВІСНИК АГРАРНОЇ
НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я**
Науковий журнал

**UKRAINIAN BLACK SEA REGION
AGRARIAN SCIENCE**
Scientific journal

№ 2(106) 2020

Засновник

Миколаївський національний аграрний університет

Founder

Mykolayiv National Agrarian University

Головний редактор

В.С. Шебанін, д-р техн. наук, професор, академік НААН

Editor in chief

V. Shebanin, Dr.Sci.Tech., Prof., Academician of NAAS

Відповідальний секретар

Н.В. Потриваєва, д-р екон. наук, професор

The executive Secretary

N. Potryvaieva, Dr.Sci.Econ., Prof.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

Гавриш В. І., д-р екон. наук, професор
Дубініна М. В., д-р екон. наук, професор
Ксьонжик І. В., д-р екон. наук, професор
Полторак А. С., канд. екон. наук, доцент
Сіренко Н.М., д-р екон. наук, професор
Зайцева О.І., канд. екон. наук, доцент
Мацук З.А., канд. екон. наук, доцент
Бжозовська А., д-р екон. наук, професор (Республіка Польща)
Сандал Я.-У., д-р екон. наук, професор (Норвегія)
Олбрехт Д., PhD, професор (США)
Вишнеvsька О. М., д-р екон. наук, професор
Ключник А. В., д-р екон. наук, професор
Котикова О. І., д-р екон. наук, професор
Новіков О. Є., д-р екон. наук, професор
Потриваєва Н. В., д-р екон. наук, професор
Червен І. І., д-р екон. наук, професор
Шебаніна О. В., д-р екон. наук, професор
Шлаудерер Р., професор (Німеччина)

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

Крамаренко С. С., д-р біол. наук, професор
Рубан С. Ю., д-р с.-г. наук, професор
Федота О. М., д-р біол. наук, професор
Ковтун С. І., д-р с.-г. наук, професор
Балацький В. М., д-р с.-г. наук, ст.наук. співроб.
Гутий Б. В., д-р вет. наук, професор
Димань Т. М., д-р с.-г. наук, професор
Рашаль І., д-р біол. наук, професор (Латвія)
Луговий С. І., д-р с.-г. наук, доцент
Гиль М. І., д-р с.-г. наук, професор
Горбатенко І. Ю., д-р біол. наук, професор
Рибалко В. П., д-р с.-г. наук, професор
Рожков І. М., д-р біол. наук, професор
Патрєва Л. С., д-р с.-г. наук, професор
Шейко І. П., д-р с.-г. наук, професор, академік НАН Республіки Білорусь (Республіка Білорусь)
Нежлукченко Т.І., д-р с.-г. наук, професор
Підпала Т.В., д-р с.-г. наук, професор
Федорчук М. І., д-р с.-г. наук, професор
Давиденко К. В., канд. с.-г. наук, доцент
Любич В. В., д-р с.-г. наук, професор
Жуков О.В., д-р біол. наук, професор
Коваленко І. М., д-р біол. наук, професор
Пічура В. І., д-р с.-г. наук, професор
Міщенко Л. Т., д-р біол. наук, професор
Боїнчан Б.П., д-р с.-г. наук, професор (Молдова)
Гамаюнова В. В., д-р с.-г. наук, професор
Панфілова А. В., канд. с.-г. наук, доцент
Антипова Л. К., д-р с.-г. наук, професор
Лимар А. О., д-р с.-г. наук, професор

ECONOMIC SCIENCES

Havrysh, V. I., Dr.Sci.Econ.,Prof.
Dubinina, M.V., Dr.Sci.Econ.,Prof;
Ksyonzhik, I. V., Dr.Sci.Econ.,Prof.
Poltorak, A. S., Cand.Sci.Econ.,Assoc.Prof.
Sirenko, N. M., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Zaitseva, O. I., Cand.Sci.Econ.,Assoc.Prof
Matsuk, Z.A., Cand.Sci.Econ.,Assoc.Prof
Brzozowska, A., Dr.Sci.Econ.,Prof.
Sandal, J.-U. (Norway), Dr.Sci.Econ.,Prof.
Albrecht, Ju. A., PhD, Prof. (USA)
Vyshnevskaya, O.M., Dr.Sci.Econ.,Prof.
Klyuchnik, A.V., Dr.Sci.Econ.,Prof.
Kotykova, O.I., Dr.Sci.Econ.,Prof.
Novikov, O.Y., Dr.Sci.Econ.,Prof.;
Potryvaieva, N.V., Dr.Sci.Econ.,Prof.
Cherven, I.I., Dr.Sci.Econ.,Prof.
Shebanina, O.V., Dr.Sci.Econ.,Prof.
Schlauderer R., Prof.h.c.mult. (Germany).

AGRICULTURAL SCIENCES

Kramarenko, S. S., Dr.Sci.Biol., Prof.
Ruban, S. Yu., Dr.Sci.Agr.,Prof.
Fedota, O. M., Dr.Sci.Biol., Prof.
Kovtun, S. I., Dr.Sci.Agr., Prof.
Balatsky, V. M., Dr.Sci.Agr., Prof.
Gutyj, B. V., Dr.Sci.Vet., Prof.
Dyman, T. M., Dr.Sci.Agr., Prof.
Rashal, I., Dr.Sci.Biol., Prof. (Latvia)
Lugovoy, S. I., Dr.Sci.Agr., Assoc.Prof.
Gill, M. I., Dr.Sci.Agr., Prof.
Gorbatenko, I. Y., Dr.Sci.Biol., Prof.
Rybalko, V. P., Dr.Sci.Agr., Prof.
Rohzkov, I. M., Dr.Sci.Biol., Prof.;
Patrieva, L. S., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Sheyko, I. P., Dr.Sci.Agr., Prof., Academician of NAS of the Belarus Republic (the Belarus Republic);
Nezhlukchenko T. I., Dr.Sci.Agr., Prof.
Pidpala, T. V., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Fedorchuk, M. I., Dr.Sci.Agr., Prof.
Davydenko, K. V., Cand.Sci.Agr., Assoc.Prof.
Liubich, V. V., Dr.Sci.Agr., Prof.
Zhukov, O. V., Dr.Sci.Biol., Prof.
Kovalenko, I. M., Dr.Sci.Biol., Prof.
Pichura, V. I., Dr.Sci.Agr., Prof.
Mishchenko, L., Dr.Sci.Biol., Prof.
Boincean, B. P., Dr.Sci.Agr., Prof.
Gamayunova, V. V., Dr.Sci.Agr., Prof.
Panfilova A.V., Cand.Sci.Agr., Assoc.Prof.
Antypova, L. K., Dr.Sci.Agr., Prof.
Lymar, A. O., Dr.Sci.Agr., Prof.

Самойленко М. О., д-р с.-г. наук, професор
Січкач В. І., д-р біол. наук, професор
Чорний С. Г., д-р с.-г. наук, професор
Щербаків В. Я., д-р с.-г. наук, професор
Морару Г. А., д-р с.-г. наук, провідний науковий співробітник (Молдова)
Вожегова Р. А., д-р с.-г. наук, професор

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Шебанін В.С., д-р техн. наук, професор
Атаманюк І. П., д-р техн. наук, професор
Будак В. Д., д-р техн. наук, професор
Гавриш В. І., д-р екон. наук, професор
Ставинський А.А., д-р техн. наук, професор
Прус В.В., канд. техн. наук, доцент
Кондратенко Г.В., канд. техн. наук, доцент
Козлов О.В., канд. техн. наук, доцент
Калініченко А.В., д-р техн. наук, професор (Польща)
Віджай В.К., PhD, професор (Індія)
Бутаков Б.І., д-р техн. наук, професор

Samoylenko, M. O., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Sichkar, V., Dr.Sci.Biol., Prof.;
Chorniy, S., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Scherbakov, V., Dr.Sci.Agr., Prof.;
Moraru, G., Dr.Sci.Agr., Prof.(Moldova).

Vozhehova, R. A., Dr.Sci.Agr., Prof.;

TECHNICAL SCIENCES

Shebanin, V. S. , Dr.Sci.Tech., Prof.
Atamanyuk, I. P., Dr.Sci.Tech, Prof.
Budak, V. D., Dr.Sci.Tech, Prof.
Havrysh, V. I., Dr.Sci.Econ., Prof
Stavinskii, A.A., Dr.Sci.Tech, Prof.
Prus, V. V., Cand.Sci.Tech., Assoc.Prof.
Kondratenko, G.V., Cand.Sci.Tech, Assoc.Prof.
Kozlov, O.V., Cand.Sci.Tech, Assoc.Prof.
Kalinichenko, A.V., Dr.Sci.Tech, Prof. (Poland)
Vijay, V. K., PhD, Prof. (India)
Butakov, B. I., Dr.Sci.Tech, Prof.

Заснований у 1997 році
Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ №19669-9469ПР від 11.01.2013 р.
Виходить 4 рази на рік

Рекомендовано до друку вченою радою
Миколаївського національного аграрного університету
Протокол № 8 від 28.04.2020р.

Посилання на видання обов'язкові
Точка зору редколегії не завжди
збігається з позицією авторів

Адреса редакції, видавця та виготовлювача
54020, Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9,
Миколаївський національний аграрний університет,
тел. +380 (512) 58-05-95, <http://visnyk.mnau.edu.ua>,
DOI: 10.31521/2313-092X
e-mail: visnyk@mnau.edu.ua

Збірник включено до Категорії Б Переліку наукових фахових видань України (науки: економічні, технічні, сільськогосподарські, ветеринарні), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук і доктора філософії /кандидата наук (накази МОН України від 07.05.2019 р. № 612, від 11.07.2019 р. №975).

Founded in 1997
Certificate of governmental registration
№19669-9469PR in 11.01.2013
Published 4 times a year

Recommended for publication by the Academic Council of
Mykolayiv National Agrarian University
Record №8, 28.04.2020.

References to publications are obligatory
The view point of the editorial board does not always
coincide with the position of the authors

Address Editorial office, publisher and manufacturer
54020, Mykolayiv, Georgiy Gongadze st., 9
Mykolayiv National Agrarian University
tel. +380 (512) 58-05-95, <http://visnyk.mnau.edu.ua>,
DOI: 10.31521/2313-092X
e-mail: visnyk@mnau.edu.ua

The Scientific bulletin is in the category B of the List of scientific professional editions of Ukraine (sciences: Economics, Technical, Agricultural, Veterinary), in which the results of theses for obtaining the scientific degrees of the doctor of sciences and the doctor of philosophy / candidate of sciences may be published (an orders of the Ministry of Education and Science of Ukraine, May 7, 2019, No. 612, July 11, 2019, №975)

ISSN 2411-9199 (Online)
ISSN 2313-092X (Print)

© Миколаївський національний аграрний університет, 2020

ЗМІСТ

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

А. В. Слюсаренко, А. В. Ключник. Зовнішньоекономічна безпека підприємств аграрного сектора в системі національної безпеки держави: теоретичний аспект	4
Н. І. Патика. Оцінювання рівня конкурентоспроможності сільського господарства регіонів України	15
О. В. Довгаль, Л. С. Безугла. Регіональна інноваційна модель розвитку екотуристичної інфраструктури	25
А. С. Кравченко. Функціонування та розвиток фінансового ринку в умовах цифровізації суспільства	35
А. А. Дюк. Економічна оцінка формування соціальної відповідальності в сільськогосподарському підприємстві	47

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

В. В. Лихочвор, М. О. Андрушко. Продуктивність гороху залежно від сорту та норм висіву	54
В. Лопушняк, Г. Грицуляк, Т. Якубовски, Б. Барчак, Р. Сав'юк. Формування продуктивності верби енергетичної за повторного внесення осаду стічних вод ...	63
В. В. Любич, І. А. Лещенко. Вихід і якість цілої крупи із зерна пшениці полби залежно від консистенції ендосперму та водотеплового оброблення	71
Ю. О. Щепетільников. Використання ферментних препаратів для підвищення захисних функцій та зниження стресового впливу у телят	80
В. О. Іванов, А. О. Онищенко, Л. В. Засуха, В. Л. Григоренко. Обладнання для двофазної технології вирощування свиней	87

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

В. С. Шебанін, І. П. Атаманюк, О. А. Горбенко, Н. А. Доценко. Визначення оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур	95
В. Л. Курило, В. М. Пришляк. Удосконалення технологічних процесів безвисадкового способу вирощування насінників цукрових буряків	104
Б. В. Єгоров, Н. Р. Кордзая. Продовольча безпека країни: особливості білкового харчування населення	112
К. М. Горбунова, С. Б. Літвінчук, К. А. Тайхриб, К. О. Яблуновська. Модульно-компетентні технології підготовки майбутніх агроінженерів відповідно до вимог Болонського процесу	120

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

УДК 351; 338.432

DOI: 10.31521/2313-092X/2020-2(106)-1

ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРА В СИСТЕМІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

А. В. Слюсаренко, кандидат економічних наук, докторант

ORCID ID: 0000-0001-7116-5783

А. В. Ключник, доктор економічних наук, професор

ORCID ID: 0000-0001-6012-6666

Миколаївський національний аграрний університет

У статті досліджено та узагальнено трактування науковців і практиків щодо таких категорій, як «національна безпека», «економічна безпека», «зовнішньоекономічна безпека» з метою формування системного розуміння сутності зовнішньоекономічної безпеки підприємств аграрного сектора та визначення відповідних безпекових характеристик. Актуалізовано роль саме зовнішньоекономічної складової в діяльності аграрних підприємств, адже вони підлягають під вплив широкого кола факторів екзогенного порядку в силу розвитку процесів інтернаціоналізації та глобалізації. Сформовано систему національної безпеки з відображенням логічних зв'язків між її основними складовими та визначено місце зовнішньоекономічної безпеки підприємств аграрного сектора.

Ключові слова: національна безпека, економічна безпека, зовнішньоекономічна безпека, економічний розвиток, конкурентоспроможність.

Постановка проблеми. Аграрний сектор є центральним в економіці України, зважаючи на такі ключові показники, як питома вага сектора у структурі ВВП, чисельність зайнятих, обсяг експорту продукції та послуг тощо. Відтак, за підсумками 2018 року сільськогосподарський сектор займає 11,9% у структурі ВВП України (10,2% у 2017 р.), поступаючись переробній промисловості зі значенням в 24,8% (12,1% у 2017 р.) та оптовій і роздрібній торгівлі – 15,6% (13,7% у 2017 р.). Із загальної кількості зайнятих в усіх секторах економіки, яка складає 16360,9 тис. осіб, 2937,6 тис. є зайнятими в сільському господарстві, що дозволяє сформувати частку в 17,9% від загальної кількості працюючих громадян [1]. Таким чином, значна чисельність зайнятих припадає саме на аграрний сектор, що актуалізує його з огляду на практичну значущість та надає виключної ваги. Окрім того, аграрний сектор є експортоорієнтованим і займає чільне місце в структурі зовнішньоторговельного обороту. За підсумками роботи підприємств аграрного сектора ними було реалізовано за кордон продукції та послуг вартістю 18,8 млрд дол. США, що дозволило сформувати 39,8% частку в загальноукраїнському експорті. Тож аграрний сектор зберіг своє лідерство в товарній

структурі експорту, до того ж дане значення є рекордним для України. Ряд приведених фактичних показників та зроблених висновків дозволяє зазначити, що аграрний сектор є одним з основних в економіці України та визначається як драйвер її розвитку [2].

Аграрний центризм або ж сільськогосподарська спрямованість розвитку української економіки є доведеною за роками, адже питома вага результуючих сектора в загальному обсязі ВВП з кожним роком зростає. Дані результати є сформованими за рахунок потужної роботи аграріїв та підприємств галузі, котрі вимагають переосмислення їх діяльності в загалі національної ваги. В буденності та національній свідомості стійкими та чітко сформованими є поняття національної та продовольчої безпеки, значного дослідження набувають питання зовнішньоекономічної безпеки з формуванням відповідного нормативно-правового механізму. Проте, доцільно, зважаючи на чільності аграрного сектора, дослідити та сформувати економічну та нормативно-правову систему економічної та зовнішньоекономічної безпеки аграрного сектора у сукупності суб'єктів підприємницької діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми забезпечення розвитку аграрного сектора є доволі популярними в сучасній науці та практиці, що підтверджується великою кількістю праць наукового та прикладного характерів. Досить детально досліджуються й питання національної та економічної безпеки, які визначаються як ключові процеси в забезпеченні ефективного функціонування держави. Трактуються їх як науково-практичних категорій є чіткими і сутнісно деталізованими в наукових працях, нормативно-правових актах та Конституції України. Достатньо дослідженою є проблематика зовнішньоекономічної безпеки держави, що відображено в працях наукового та прикладного характерів. В свою чергу, питання зовнішньоекономічної безпеки підприємств аграрного сектора є недостатньо дослідженими і в більшій мірі результати за визначеною темою представлені в працях таких вітчизняних науковців як М. Д. Домашенко [3], О. І. Маслак, Д. Л. Пирогов, І. Є. Гришко [4], О. Ф. Яременко [5] та ін. Серед закордонних науковців, які приділяють увагу визначеній проблематиці варто відзначити С. Шнейдера [6], П. Кругмана [7], В. Андерсона [8], які акцентують увагу на всезростаючій ролі глобалізації як об'єктивного процесу еволюції, який вимагає відповідних реакцій з боку соціально-економічних систем різного типу. Проте, визначені науковці в більшості приділяють увагу питанням забезпечення зовнішньоекономічної безпеки загалом без актуалізації саме в розрізі галузі сільського господарства та підприємств, які його представляють. На момент реального часу відсутнім є чіткий підхід до сутнісного розуміння зовнішньоекономічної безпеки підприємств

аграрного сектора, недостатньо сформовано системну єдність елементів визначеного напрямку безпеки як процесу, що передує ряду прикладних вад в діяльності сектора загалом та підприємств, які його представляють зокрема.

Постановка завдання. Ціллю статті є опрацювання і систематизація теоретичного базису та визначення на цій основі сутності зовнішньоекономічної безпеки саме підприємств аграрного сектора економіки України. Пріоритетним завданням наукового дослідження є формування суджень щодо ролі та місця визначеного виду безпеки в структурі національної безпеки держави шляхом логічності викладу матеріалу з послідовністю формування понятійних механізмів таких категорій як національна, економічна та зовнішньоекономічна безпека з відображенням їх складових в системній єдності.

Виклад основного матеріалу. З метою ґрунтовного дослідження етимології поняття «зовнішньоекономічна безпека підприємств аграрного сектора» варто розглянути сутність національної безпеки, яка являє собою системний процес з включенням в себе багатьох складових. Тож за змістом Закону України «Про національну безпеку України» національна безпека визначається як захищеність державного суверенітету, територіальної цілісності, демократичного конституційного ладу та інших національних інтересів України від реальних та потенційних загроз [9]. Конституційно-правове визначення досліджуваної категорії є комплексним та дещо загальним. Проте, національна безпека є складним процесом, який має свою структуру та сформовану системну логіку, що відображає зміст рис. 1.

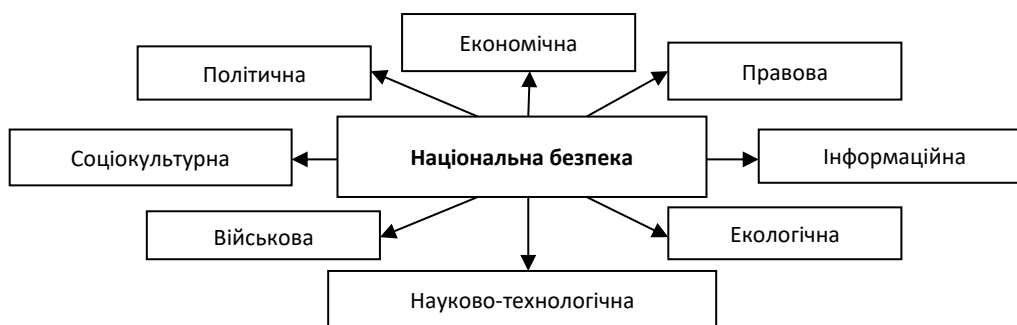


Рис. 1. Структура національної безпеки за основними компонентами

В свою чергу, при формуванні власних суджень В. А. Ліпкан визначає національну безпеку як свідомий цілеспрямований організований вплив суб'єкта управління на реальні загрози й небезпеки, завдяки якому державні та недержавні інституції створюють

сприятливі умови для прогресуючого розвитку українських національних інтересів, джерел добробуту конкретної особи, суспільства й держави, а також забезпечують ефективне функціонування системи національної безпеки України [10, с. 26]. Виходячи з трактування

автора, національну безпеку варто визначати як багатоаспектний та складний практичний процес і теоретичну категорію. Досліджуване поняття варто сутнісно усвідомлювати як інтегральне явище або ж процес, які гарантують характеристики захищеності суспільного та політичного життя на рівні нації з практичної точки зору. В свою чергу, з теоретичної точки зору вона є метанаукою, котра суміщає аспекти соціальних, економічних, політичних, військових та інших наук з метою формування концепцій, теорій та практик гарантування безпеки особистості зокрема та суспільства в цілому.

Сукупність складових елементів національної безпеки є взаємопов'язаними та взаємодоповнюваними, формуючи чітку системну єдність її як процесу. Кожен із складників національної безпеки проявляє свою дієвість в дії іншого, досягаючи ефекту синергії в кінцевому результаті безпекових гарантій. Проте, економіка є життєво важливою в діяльності суспільства, держави та особистості, що виокремлює її з-поміж інших складових та ставить в позицію базового елементу. В даному контексті варто погодитися з висловлюванням О. С. Власюка, який зазначає, що «...економічна безпека є визначальною в розвитку виробництва та ринкових відносин, обміну товарами й послугами, вона формує вимоги до забезпечення превентивних заходів та заходів захисно-охоронного напрямку. Якщо в зовнішніх стосунках головним чинником є військова безпека, у внутрішніх – соціальна, у глобальному зовнішньому оточенні – екологічна, то визначальним базисом усіх складових національної безпеки є налагоджений соціально-економічний механізм, від якого залежить рівень добробуту людей». Тобто економічна безпека, яка проявляється у сферах впливу інших видів національної безпеки, проникаючи в них і взаємодіючи з ними, своєю чергою акумулює в собі їхню дію, залишаючись одночасно основою та базисом національної безпеки [11].

Отже, згідно з власними судженнями, базовим елементом національної безпеки виступає економічна складова, адже вона є засобом гарантування задоволення матеріальних та духовних потреб суспільства в цілому та особистості зокрема. Вважається неможливим задоволення безпекових характеристик в сенсі військової, політичної, соціокультурної або ж будь-якої іншої складової в разі відсутності відповідних економічних гарантій та фінансового забезпечення. Ствердно можна наголосити на тому, що без економічного забезпечення не можуть бути повною мірою досягнені усі інші види безпеки. Більш того, сучасний світ, який

розвивається за принципами ринку та всеохоплюючого капіталізму, за основний пріоритет стійкості та самодостатності приймає фінансову потужність державного інституту та досконалість фінансової системи. Таким чином, економічна забезпеченість визначає можливість збереження високих показників захищеності держави в умовах впливу факторів глобального середовища.

Л. І. Дмитриченко трактує економічну безпеку як стан держави, за якого вона має можливість створювати і розвивати ефективні умови для перспективного розвитку та зростання добробуту громадян. [12]. Відповідно до змісту Методики розрахунку рівня економічної безпеки України від 02.03.2007 економічна безпека визначається як такий стан національної економіки, який дає змогу зберігати стійкість до внутрішніх та зовнішніх загроз і здатний задовольняти потреби особи, сім'ї, суспільства та держави [13]. В свою чергу, згідно з Методичними рекомендаціями щодо розрахунку рівня економічної безпеки України від 29.10.2013, трактування економічної безпеки має дещо інший сенс, а саме: «...стан національної економіки, який дає змогу зберігати стійкість до внутрішніх та зовнішніх загроз, забезпечувати високу конкурентоспроможність у світовому економічному середовищі і характеризує здатність національної економіки до сталого та збалансованого зростання» [14]. Більш того, в оновленнях, які мали місце в зазначених вище методичних рекомендаціях, визначення економічної безпеки супроводжується зміщенням акцентів від задоволення потреб особи, сім'ї, суспільства та держави до забезпечення конкурентоспроможності на світовій арені та здатності до сталого і збалансованого зростання національної економіки в умовах всезростаючого впливу зовнішніх факторів.

Згідно зі статтею 17 Конституції України забезпечення економічної безпеки є однією з ключових функцій, адже в ній чітко зазначено, що «...захист суверенітету і територіальної цілісності України, забезпечення її економічної та інформаційної безпеки є найважливішими функціями держави, справою всього Українського народу» [15]. Економічна безпека трактується як загальнонаціональний комплекс заходів, спрямований на стійкий розвиток і вдосконалення її економіки, що обов'язково включає також механізм протидії зовнішнім і внутрішнім загрозам або ризикам, зазвичай супутнім діяльності держави як суб'єкта фінансових відносин [16]. Законом України «Про основи національної безпеки України» № 39 від 19 червня 2003 р. економічну безпеку визначають як складник національної безпеки, як захищеність

життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам у сферах науково-технічної та інноваційної політики, ринку фінансових послуг, захисту прав власності, фондових ринків і обігу цінних паперів, податково-бюджетної та митної політики, торгівлі та підприємницької діяльності,

ринку банківських послуг, інвестиційної політики, ревізійної діяльності у разі виникнення негативних тенденцій до створення потенційних або реальних загроз національним інтересам [17]. Тож гарантування економічної безпеки є ключовим завданням та генеральною ціллю держави в цілому, а це вимагає вивчення та аналізу її в єдності основних складових, які відображено на рис. 2.

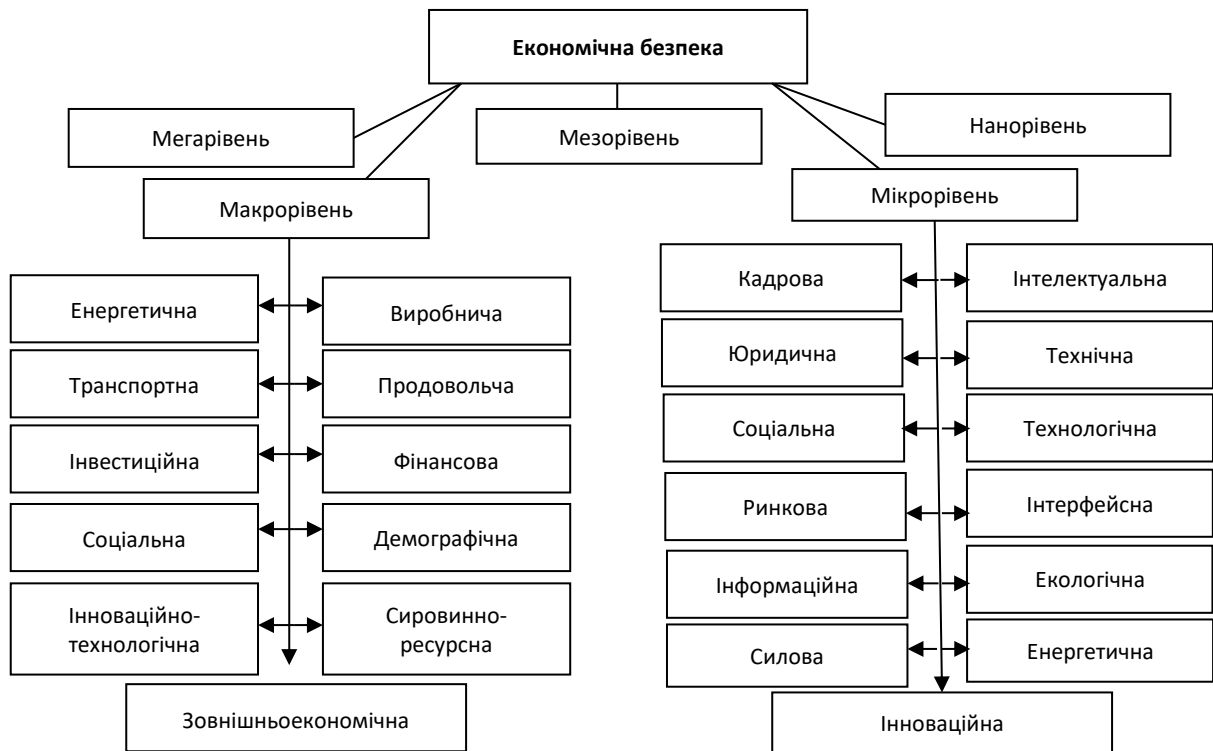


Рис. 2. Структура економічної безпеки [18–22]

Перелік складових економічної безпеки є доволі складним з власною структурою та логікою і в той же час дещо суперечливим. В першу чергу це пояснюється тим, що за змістом законів та нормативно-правових документів деякі складові національної та економічної безпеки дублюють одна одну. Таким чином, мають місце заперечення та зауваження з боку представників теорії та практики, які компетентні в даних питаннях в силу проведених ґрунтовних досліджень за визначеними проблематиками. Така ситуація породжує дилему при формуванні одностайності у визначенні сутності економічної безпеки. Проте, при формуванні власних суджень ми схилиємось до думки стосовно більш чіткої деталізації та специфікації економічної безпеки як основи національної безпеки загалом. Вона визначає чіткий напрям аналізу, оцінки,

моніторингу та завдань, які мають бути реалізованими з метою досягнення кінцевого результату, а саме – забезпечення та гарантування стійких позицій розвитку національної економіки та збереження національної суверенності та ідентичності.

Економічна безпека є макроекономічним завданням держави, яке має реалізуватися крізь призму організації внутрішньодержавних процесів, зокрема гарантування економічної безпеки підприємств. В той же час, саме крізь призму забезпечення останньої, як основи економічної складової України, можемо досягти високих показників фінансової самодостатності на рівні держави загалом. Відтак, макрорівень має визначальне місце в системі національної безпеки держави, що відображено на рис. 3.



Рис. 3. Роль та місце економічної безпеки підприємств в багаторівневій системі національної безпеки

Відповідно до рисунку, економічна безпека підприємства займає чільне місце в загальній системі національної безпеки держави, що підтверджується увагою до визначення її суті рядом вітчизняних та закордонних науковців та практиків, які систематизовано в табл. 1.

Таблиця 1

Еволюція поглядів та трактувань сутності поняття «економічна безпека підприємства»

Автор	Змістова характеристика поняття
1	2
Ковальов Д., Сухорукова Т. [23, с. 48]	Захищеність діяльності підприємства від негативних впливів зовнішнього середовища, а також здатність швидко усунути різноманітні загрози або пристосуватися до існуючих умов, які не позначаються негативно на його діяльності
Барановський О. [24, с. 11]	Комплекс заходів, які сприяють підвищенню фінансової стійкості господарюючих суб'єктів за умов ринкової економіки, що захищають їх комерційні інтереси від впливу негативних ринкових процесів
Гапак Н. [25, с. 64]	Такий стан корпоративних ресурсів (капіталу, персоналу, інформації та технології) та підприємницьких можливостей, при якому гарантується найефективніше їх використання для забезпечення стабільного функціонування та динамічного науково-технічного і соціального розвитку, запобігання внутрішнім та зовнішнім негативним впливам
Андрошук Г., Крайнев П. [26, с. 91]	Стан захищеності життєво важливих інтересів підприємства від внутрішніх та зовнішніх загроз (джерел небезпеки), що формується адміністрацією та колективом підприємства шляхом реалізації системи заходів правового, економічного, організаційного, інженерно-технічного та соціально-психологічного характеру
Ілляшенко С. [27, с. 14]	Стан ефективного використання ресурсів та існуючих ринкових можливостей, що дозволяє запобігати внутрішнім і зовнішнім загрозам і забезпечує тривале виживання і стійкий розвиток на ринку відповідно до обраної місії
Дацків Р. [28, с. 144]	Є таким станом економічного розвитку суб'єктів господарювання (особи, держави, організації), який забезпечує йому гармонійний розвиток і ефективне використання шансів і усунення загроз оточуючого середовища
Горячева К. [29, с. 5]	Стан економіки підприємства (економічної системи), який можна характеризувати збалансованістю і стійкістю до негативного впливу будь-яких загроз, її здатністю забезпечувати на основі власних економічних інтересів сталий і ефективний розвиток

1	2
Дикань В., Назаренко І. [30, с. 72]	Стан захищеності діяльності підприємства від всіх видів загроз, як зовнішніх, так і внутрішніх; стан, при якому забезпечується стабільне функціонування і прогресивний розвиток підприємства, досягається шляхом максимального ефективного використання наявних ресурсів і швидкої адаптації до умов середовища, що змінюється
Зубок М. [31, с. 56]	Стан, за якого забезпечується економічний розвиток і стабільність діяльності підприємств, гарантований захист їх ресурсів, здатність адекватно і без суттєвих втрат реагувати на зміни внутрішньої і зовнішньої ситуації

Згідно з дослідженнями сутності категорії «економічна безпека підприємства» (табл. 1), маємо широкий ареал трактувань і, відповідно, доволі глибокий аналіз. Загалом дослідження даної проблематики в реаліях української буденності починається з 1994 року, адже саме в цей період прослідковується формування національного законодавства та мають місце спроби формування власної політики, досвіду та практики функціонування як незалежної суверенної держави в пострадянський період. Відтак, маємо можливість констатувати, що економічна безпека підприємства в своїй основі сутнісно передбачає формування позитивних результатів діяльності суб'єктів господарювання за рахунок гарантування безпеки в сферах правового захисту; кадрового, виробничого, науково-технічного, технологічного та іншого потенціалів; ресурсного забезпечення; освіти; інфраструктурного забезпечення. Як результат варто визначити ефективні показники стабільності функціонування, конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Досягнення високих показників економічної безпеки підприємств дозволяють досягти розвитку інституту підприємництва України та гармонійного розвитку економічної системи держави загалом.

Проте, варто наголосити на тому, що виключно внутрішньодержавних засобів та важелів управління економічною безпекою підприємств недостатньо на сьогодні для формування високих показників економічної успішності держави. Першочергово це пояснюється всезростаючою роллю інтеграційних процесів та посиленням впливу факторів глобального середовища. Кризь призму капіталізму світова економічна система змінює акценти від державоцентризму та «національного протекціонізму», який направлений на збереження національної суверенності й незалежності, на користь транснаціоналізації. Доречно погодитися із твердженням Г. Харламової, яка зазначає, що глобальний «температурний режим» впливає на всі держави, і методи оцінки конкретною державою своєї національної безпеки на сьогодні є абсурдними в умовах глобалізації та зміцнення тенденцій

циклічного руху. Термін «національна безпека» можна використовувати лише як політику захисту національної економіки від економічних та інших шоків під час глобальних коливань [32]. Отже, національна безпека й економічний розвиток України суттєво залежать від зовнішнього середовища, тенденцій розвитку світового господарства, політичної та економічної ситуації в світі. Тому питання зовнішньоекономічної безпеки набуває суттєвої ваги, що зумовлює потребу в поглиблених дослідженнях соціальних та економічних процесів і явищ забезпечення зовнішньоекономічної безпеки.

Доцільно зауважити на тому, що зовнішньоекономічна безпека має дуальну природу і визначається водночас і як складова національної безпеки загалом, так і як базовий елемент економічної безпеки. Більшістю науковців визначено діалектичність зв'язку між категоріями «економічна безпека» та «зовнішньоекономічна безпека», що пояснюється обов'язковістю забезпечення основоположних принципів першої при досягненні безпекових характеристик останньої. Проте, все ж таки остання є складовою першою і є дещо вужчою за функціоналом та сутнісним наповненням. Тож теоретична база в розрізі формування сутності зовнішньоекономічної безпеки підприємств є недостатньою через значні протиріччя в судженнях та підходах.

Таким чином, відповідно до змісту раніше згаданої Методики розрахунку рівня економічної безпеки України, зовнішньоекономічна безпека визначається як такий стан відповідності зовнішньоекономічної діяльності національним економічним інтересам, що забезпечує мінімізацію збитків держави від дії негативних зовнішніх економічних чинників та створення сприятливих умов розвитку економіки завдяки її активній участі у світовому розподілі праці [7]. Дане твердження береться за основу при проведенні досліджень більшістю сучасних науковців. Більш того, всі трактування сутності визначеної категорії виокремлюють аналогічні риси, а саме: основна ціль – економічне зростання; мета – захист національних інтересів в зовнішньоекономічній сфері; методи – підвищення рівня конкурентоспроможності. При

формуванні висновків щодо сутності зовнішньоекономічної безпеки в розрізі підприємств односпайності у трактуваннях не досягнуто, адже проблематика залишається актуальною і вимагає ґрунтовних досліджень з

метою створення концепцій та теорій, які могли б стати базою для практичних втілень та результатів, що підтверджується систематизацією трактувань, які представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Визначення сутності поняття «зовнішньоекономічна безпека підприємств»

Автор	Змістова характеристика поняття
Швиданенко О. [33, с. 360]	Є невід'ємною складовою як міжнародної, так і національної безпеки країни, яка відображає стан найефективнішого використання корпоративних ресурсів для запобігання погрозам і забезпеченню стабільного функціонування підприємства як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках
Домашенко М. [3, с. 49]	Стан найбільш ефективного використання його ресурсів для стабільного функціонування на міжнародному ринку та здатність протистояти впливу небезпечних факторів зовнішнього і внутрішнього середовищ з метою забезпечення ефективних взаємовідносин суб'єктів господарської діяльності як на території України, так і за її межами
О. І. Маслак, Д. Л. Пирогов, Н. Є. Гришко [4]	Процес виявлення загроз, визначення показників, типів стратегій і розробки відповідних організаційно-економічних заходів на кожному з етапів зовнішньоекономічної діяльності підприємства
Яременко О. [5, с. 29]	Екзогенна структурна складова його економічної безпеки, кількісно та якісно детермінована, що забезпечує послаблення або локалізацію загроз та небезпек, захищеність інтересів діяльності в умовах міжнародного конкурентного середовища та сприяє досягненню цілей розвитку підприємства
Гавловська Н.І. [34]	Діяльність, яка забезпечує мінімізацію дестабілізуючого впливу факторів різної природи походження при виході підприємства на зовнішні ринки і організації процесу взаємодії з іноземними контрагентами.
Васюренко В. О. Синюгіна Н. В. [35]	Складова економічної безпеки, яка характеризує стан захищеності фінансової системи з метою забезпечення збалансованості показників зовнішньоекономічної діяльності, що має місце як на території України, так і за її межами
Козаченко Г., Пономарьов В., Ляшенко О. [36, с. 87]	Міра гармонізації в часі і просторі економічних інтересів підприємства з інтересами пов'язаних з ним суб'єктів зовнішнього середовища та їх часткову захищеність від загроз

При аналізі приведених трактувань сутності поняття «зовнішньоекономічна безпека підприємства» варто наголосити на раніше сформованому висновку стосовно наявності ґрунтовних досліджень макроекономічної природи зовнішньоекономічної безпеки загалом, що пояснюється її важливістю в системі національної безпеки. В контексті даного дослідження зокрема та з огляду на практичну цінність для розвитку держави загалом особливої уваги потребує саме мікрорівень. Більш того, суб'єкти зовнішньоекономічної діяльності виступають як носії особливих економічних інтересів країн і не виокремлюються для проведення аналізу на сучасному етапі досліджень означеної проблеми. Формування сутності зовнішньоекономічної безпеки підприємства дозволить сформулювати перелік характеристик та компонентів системи, які, в свою чергу, мають забезпечити безпекоорієнтований підхід до управління вітчизняним підприємством, яке веде зовнішньоекономічну діяльність.

Підсумовуючи проведені дослідження визначення сутності та ролі зовнішньоекономічної безпеки підприємств, можна стверджувати, що вона є невід'ємною складовою як міжнародної, так і національної безпеки країни, яка відображає стан найбільш ефективного використання корпоративних ресурсів для запобігання погрозам і забезпеченню стабільного функціонування підприємства як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Загалом, досліджувану категорію слід розглядати як особливий стан системи, який забезпечує захищеність її елементів і зв'язків від деструктивного впливу внутрішніх і зовнішніх чинників материнської держави і країни-реципієнта.

Наразі доведеною є недостатність сформованості понятійного механізму категорії «зовнішньоекономічна безпека підприємства», що вимагає досліджень і визначає наявність проблем, пов'язаних із забезпеченням ефективності ведення діяльності вітчизняних суб'єктів господарювання на зовнішніх ринках. Відсутньою є система безпекоорієнтованого

управління та менеджменту українських підприємств, що порушує принцип конкурентоспроможності на глобальному рівні, а отже й гарантування забезпечення економічної безпеки держави загалом. Додаткової ваги набувають дослідження діяльності суб'єктів господарювання в аграрному секторі, який є бюджетоформуючим, експортоорієнтованим і визначається як акселератор розвитку національної економіки. В своїй основі поняття зовнішньоекономічної безпеки підприємств аграрного сектора має аналогічні характеристики та складники зовнішньоекономічної безпеки підприємств загалом. Проте має враховуватися галузева специфіка та важливість, що дозволяє сформувати власний підхід до визначення сутності. Аграрний сектор в діяльності суб'єктів

підприємницької діяльності вимагає додаткових важелів гарантування безпекових характеристик на рівні міждержавних відносин в силу наявності підвищеного рівня ризиків, пов'язаних з природно кліматичними умовами та невизначеністю. З метою нівелювання визначених ризиків варто сформувати національні важелі управління, які покликані знижувати ступінь залежності національної економіки та суб'єктів підприємницької діяльності від факторів зовнішнього середовища. В підсумку маємо можливість візуалізувати результати досліджень, які визначають місце та роль зовнішньоекономічної безпеки підприємств аграрного сектора в системі національної безпеки України (рис. 4).

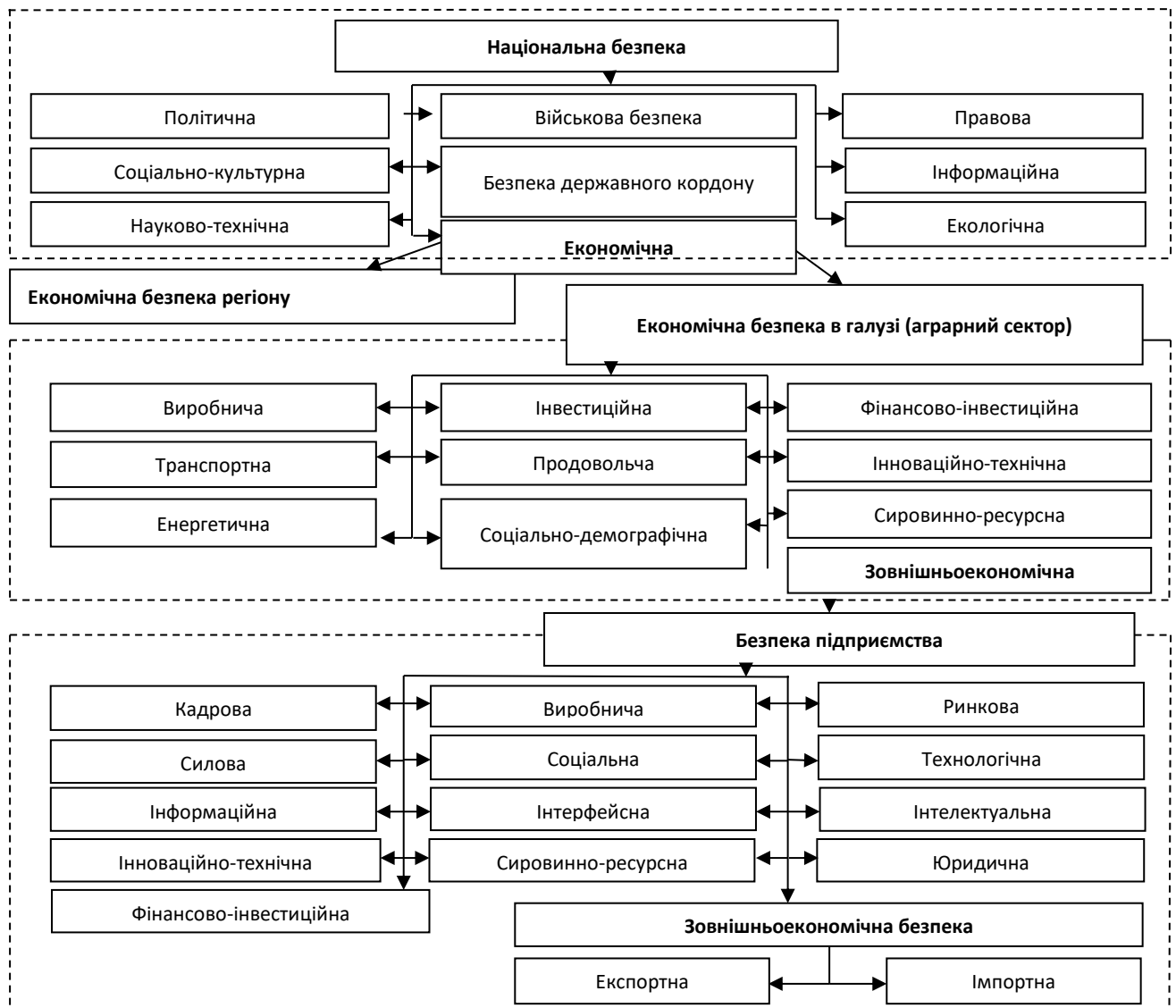


Рис. 4. Зовнішньоекономічна безпека підприємств аграрного сектора в системі національної безпеки

За змістом більшості літературних джерел зовнішньоекономічна безпека підприємства реалізується крізь призму експортної та імпоротної безпек. Основними показниками, які беруться до уваги при аналізі та оцінці ефективності зовнішньоекономічної діяльності, є ефективність експорту та імпорту поряд з визначенням товарної та географічної структури. Проте ми схилиємося до думки стосовно того, що даний перелік варто розширити і включити до нього інвестиційну, фінансову та боргову безпеку. Це пояснюється тим, що суб'єкти підприємницької діяльності аграрного сектора сучасності віддають перевагу механізмам залучення інвестицій. До того ж, віддається перевага іноземним інвесторам, адже таким чином досягається ефект синергії від транскордонного співробітництва, яке передбачає відкриття нових ринків збуту продукції та залучення ресурсів і в той же час уникнення ризиків, які пов'язані з інфляційними процесами в Україні та валютними коливаннями. Натомість слабка диференціація країн-партнерів висуває додаткові загрози діяльності, пов'язані з неготовністю до негайних змін та недостатньою гнучкістю діючих стратегій, які є відповідними національній стратегії розвитку, на кшталт зміни національних пріоритетів в бік посилення інтеграційних процесів з країнами Європейського Союзу на зміну традиційних відносин з Митним Союзом загалом та Російською Федерацією зокрема у 2014 році. Більш того, значне акумулювання інвестованих в підприємство коштів або ж збільшення боргових зобов'язань перед іноземними партнерами несе в собі ризик втрати контролю або ж власності. В свою чергу, фінансова безпека дозволяє в динаміці визначати стан забезпеченості, самодостатності та стійкості підприємства по відношенню до зовнішніх факторів впливу при здійсненні зовнішньоекономічних операцій. Тож зовнішньоекономічна безпека підприємства є актуальною в науці та практиці українського сьогодення і зокрема це стосується аграрного сектора як одного з центральних в національній економічній системі. Даний процес є недостатньо дослідженим, та має місце відсутність понятійного механізму та конкретних методів оцінки, що формує певні вади в діяльності суб'єктів підприємницької діяльності

аграрного сектора, тим паче в умовах збільшення експортної активності та розширення ринків збуту продукції.

Висновки. При формуванні висновків щодо трактування сутності зовнішньоекономічної безпеки підприємств аграрного сектора прийнято до уваги результати досліджень науковців та практиків, що дозволить сформулювати широкий та глибокий аналіз проблеми. Виходячи з авторських бачень вітчизняних науковців, досліджувана категорія в більшості визначається як процес, який покликаний забезпечувати та гарантувати умови ефективного функціонування та конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств на міжнародному рівні шляхом застосування прямих та опосередкованих важелів ендogenous та екзогенного характерів з метою вирівнювання функціональних можливостей та підтримки вітчизняних суб'єктів підприємницької діяльності в сільськогосподарській галузі. Дане узагальнення приведених трактувань, на власну думку, є доволі змістовним і охоплює ключові завдання, проте вважається недостатнім забезпечення та гарантування лише функціонування, адже мають бути реалізованими й завдання, які покликані передувати розвитку підприємств сектора загалом. Таке бачення основане на досягненні бажаного кінцевого результату, який визначається зростанням або ж розвитком. Звісно ж визначені бажані результати представляють певну національну стратегію екстенсивного або ж інтенсивного розвитку. Таким чином, науково та практично доведеним є факт доцільності реалізації стратегії інтенсивного розвитку, який передбачає саме розвиток крізь призму якісних оновлень та відповідним чином збереження ресурсного потенціалу. Отже, зовнішньоекономічну безпеку підприємств аграрного сектора пропонується визначати як процес запобігання загрозам внутрішнього та зовнішнього порядків та формування на цій основі стійких позицій конкурентоспроможності на зовнішньому ринку з реалізацією стратегії розвитку як такої, що передбачає постійне якісне оновлення техніки та технологій зі збереженням ресурсного потенціалу та нарощуванням його в майбутніх періодах.

Список використаних джерел:

1. Статистичний щорічник України за 2018 рік / за ред. І.Є. Варналія. Житомир: Бук-Друк, 2019. 476 с.
2. Рекордні обсяги експорту сільгосппродукції з України 2018 року. URL: <https://www.unian.ua/economics/agro/10416159-ukrajina-v-2018-roci-vstanovila-rekord-z-eksportu-silgospprodukciji.html>
3. Домашенко М.Д. Аналіз наукових підходів до визначення поняття економічної безпеки зовнішньоекономічної діяльності машинобудівних підприємств. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. Суми 2011. № 3, Т. 1. С. 167-172.

4. Маслак О. І., Пирогов Д. Л., Гришко Н. Є. Оцінка економічної безпеки підприємства при зовнішньоекономічній діяльності. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. Кременчук, 2012. Вип. 3(74). С. 163-169.
5. Яременко О.Ф. Формування концепції забезпечення зовнішньоекономічної безпеки підприємств. *Вісник Хмельницького національного університету*. Хмельницький, 2012. № 3, Т. 3. С. 28-32.
6. Raczkowski, K.; Schneider, S. The economic security of business transactions, Management in business, Oxford: Chartridge Books Oxford, 2013.
7. Krugman P., Obstfield M., Melitz M. International economics: Theory and Policy. USA, Boston: Addison-Wesley, 2012. 685 p
8. Anderson W. All connectedo nove. Vite in Globale Civilizzazione Italia, Roma: Westview Press-Roma, 2001. 310 p.
9. Про національну безпеку України : Закон України від 21 червня 2018 року № 2469-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2018. № 31. Ст. 241.
10. Ліпкан В.А. Теоретико-методологічні засади управління у сфері національної безпеки України. Київ, 2005. 350 с.
11. Власюк О.С. Теорія і практика економічної безпеки в системі науки про економіку: наукова доповідь. Київ, 2008. 48 с.
12. Дмитриченко Л.І. Державне регулювання економіки: методологія та теорія: монографія. Донецьк, 2008. 330 с.
13. Методика розрахунку рівня економічної безпеки України: Наказ Міністерства економіки України № 60 від 2.03.2007 р. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/view/ME131588>
14. Методичні рекомендації щодо розрахунку рівня економічної безпеки України: Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України № 1277 від 29.10.2013 р. URL: <http://www.me.gov.ua/file/link/222830/file/1277.TIF>
15. Конституція України: прийнята 28.08.1996 р. (зі змінами, внесеними згідно з Законом № 2222-IV від 08.12.2004 р.). Відомості Верховної Ради України. Київ: Велес, 2006. 48 с.
16. Акімова Л.М. Механізми державного управління економічною безпекою України: аналіз чинників впливу, систематизованих за окремими сферами її розвитку. *Аспекти публічного управління*. Рівне, 2018. № 6. С. 5-13
17. Про основи національної безпеки України: Закон України від 18.04.2013 № 221-VII (221-18). URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/964-15>
18. Варналій З.С. Економічна безпека: навч. посіб. / за ред. З.С. Варналія. Київ: Знання, 2009. 647 с.
19. Шлемко В. Т., Бінько І. Ф. Економічна безпека України: сутність і напрямки забезпечення: монографія. Київ: НІСД, 1997. 144 с.
20. Мішина І. Г. Економічна безпека в умовах ринкових трансформацій: дис. ... канд. екон. наук: 08.00.01. Донецьк, 2007. 235 с.
21. Пастернак-Таранушенко Г. А. Економічна безпека держави. Київ: Ін-т держ. упр. і самоврядування при КМ України, 1994. 112 с.
22. Мандзінівська Х.О. Економічна безпека держави: сутність, складові елементи та проблеми забезпечення. Науковий журнал «Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія Економіка. Острого, 2016. № 2(53). С. 159-166
23. Ковальов Д., Сухорукова Т. Економічна безпека підприємства. *Економіка України*. Київ, 1998. № 10. С. 48–51.
24. Барановський О. І. Фінансова безпека: монографія. Київ: Фенікс, 1999. 338 с.
25. Гапак Н.М. Економічна безпека підприємства: сутність, зміст та основи оцінки. *Науковий вісник Ужгородського університету: Серія: Економіка*. Ужгород, 2013. Вип. 3(40). С. 62-65.
26. Андрощук Г.А., Крайнев П. П. Економічна безпека підприємства: захист комерційної таємниці: монографія. Київ: Ін Юре, 2000. 400 с.
27. Ільяхенко С. И. Составляющие экономической безопасности предприятия и подходы к их оценке. *Актуальні проблеми економіки*. Київ, 2003. № 3 (21). С. 12–19.
28. Дацків Р.М. Економічна безпека у глобальному вимірі. *Актуальні проблеми економіки*. Київ, 2004. № 7 (37). С. 143–153
29. Горячева К.С. Механізм управління фінансовою безпекою підприємства: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.06.01. Київ, 2006. 16 с.
30. Дикань В. Л. Комплексна методика визначення рівня економічної безпеки, оцінки ризиків та ймовірності банкрутства підприємства: монографія. Харків: УкрДАЗТ, 2010. 142 с.
31. Зубок М.І., Ніколаєв Л.В. Організаційно-правові основи безпеки банківської діяльності в Україні: монографія. Київ: Істина, 2000. 288 с.
32. Харламова Г. Оцінка стабільності національної безпеки: нові рамки для аналізу. *Економіст*. Київ, 2018. № 2. URL: <https://www.ukraine2030.org/uk/blog/view/175-Ocinka-stabilnosti-nacionalnoyi-bezpeki-novi-ramki-dlja-analizu>
33. Швиданенко Г.О., Олексюк О.І. Сучасна технологія діагностики фінансово-економічної діяльності підприємства: монографія. Київ: КНЕУ, 2002. 192 с.
34. Гавловська Н.І. Економічна безпека зовнішньоекономічної діяльності промислових підприємств: дис. ... канд. екон. наук: 08.00.04. Херсон, 2017. 616 с.
35. Васюренко В.О. Синюгіна Н.В. Фінансова безпека зовнішньоекономічної діяльності підприємства. *Економіка розвитку*. Харків, 2012. № 3(63). С. 60-64.
36. Козаченко А.В., Пономарьов В. П., Ляшенко А. Н. Економічна безпека підприємства: сутність та механізм забезпечення: монографія. Київ: Либра, 2003. 280 с.

А. В. Слюсаренко, А. В. Ключник. **Внешнеэкономическая безопасность предприятий аграрного сектора в системе национальной безопасности государства: теоретический аспект**

В статье исследованы и обобщены трактования учеными и практиками таких категорий, как «национальная безопасность», «экономическая безопасность», «внешнеэкономическая безопасность» с целью формирования системного понимания сущности внешнеэкономической безопасности предприятий аграрного сектора и определения соответствующих характеристик безопасности. Актуализирована роль именно внешнеэкономической составляющей в деятельности аграрных предприятий, ведь они попадают под влияние широкого круга факторов экзогенного порядка в силу развития процессов интернационализации и глобализации. Сформирована система национальной безопасности с отображением логических связей между ее основными составляющими и определено место внешнеэкономической безопасности предприятий аграрного сектора.

Ключевые слова: национальная безопасность, экономическая безопасность, внешнеэкономическая безопасность, экономическое развитие, конкурентоспособность.

A. Slyusarenko, A. Klyuchnik. **Foreign economic security of enterprises in the agricultural sector in the system of national security of the state: theoretical aspect**

The article investigates and generalizes the interpretations of scientists and practitioners on such categories as "national security", "economic security", "foreign economic security" in order to form a systematic understanding of the essence of foreign economic security of agricultural enterprises and to determine appropriate security characteristics. The role of the external economic component in the activities of agricultural enterprises has been updated because they are subject to the influence of a wide range of exogenous factors due to the development of internationalization and globalization processes. The system of national security with reflection of logical connections between its main components was formed and the place of foreign economic security of agricultural enterprises was determined.

Keywords: national security, economic security, foreign economic security, economic development, competitiveness.

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Н. І. Патики, доктор економічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-0062-7631

Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»

У статті обґрунтовано методичні підходи щодо оцінювання конкурентоспроможності сільського господарства України в регіональному аспекті. Розроблено алгоритм та інструментарій оцінювання. Розраховано інтегральний індекс конкурентоспроможності сільського господарства України за регіонами за період 2015–2017 рр. Обґрунтовано, що його позитивну динаміку визначали зростання валової доданої вартості, обсягів капітальних інвестицій, продуктивності праці. Стримуючими чинниками виявилися зростання витрат на виробництво сільськогосподарської продукції, суттєве зниження рентабельності операційної діяльності. Ідентифіковано особливості конкурентоспроможності вітчизняного сільського господарства через визначення економічних, інституційних, соціальних проблем та проблем міжнародної конкурентоспроможності. Окреслено напрями підвищення рівня конкурентоспроможності на державному, регіональному та виробничому рівнях управління.

Ключові слова: конкурентоспроможність, критерії конкурентоспроможності, інтегральний індекс конкурентоспроможності, сільське господарство, регіони України, напрями державної політики.

Постановка проблеми. Сільське господарство історично відіграє важливу роль у розвитку економіки України. Галузь забезпечує населення харчовими продуктами, формує продовольчу безпеку та продовольчу незалежність країни. За основними макроекономічними показниками на сьогодні спостерігається досить динамічний його розвиток. Так, частка сільського господарства у ВВП країни становить понад 10% [21]. За останні п'ять років вона зросла більш як на 2 в. п. Відзначалося зростання обсягів капіталовкладень у середньому на 131,3% за 2013–2018 рр., хоча протягом останніх двох років (2017 і 2018 рр.) відбувається їх зниження. Частка населення, зайнятого в сільському господарстві, становить майже 18%, питома вага сільського господарства в загальній структурі експорту товарів з України у 2018 р. досягла 23,4%, а з урахуванням продуктів харчування – майже 40%. На сьогодні вітчизняне сільське господарство не лише спромоглося досить повно насичувати внутрішній ринок та гарантувати високий рівень продовольчої безпеки, а й перетворилося на провідного генератора експортних товарних потоків.

Однак задля забезпечення підтримки позитивної динаміки розвитку галузі необхідно враховувати сучасні тенденції як у вітчизняній економіці, так і на світових ринках. Серед таких тенденцій варто виокремити посилення

конкуренції на світових ринках сільськогосподарської продукції завдяки лібералізації зовнішньої торгівлі, поширення глобалізаційних процесів у світі тощо. Це в свою чергу вимагає проведення цілого комплексу заходів щодо оцінки рівня конкурентоспроможності вітчизняного сільського господарства, моніторингу його динаміки, розробки й реалізації ефективних заходів щодо його підвищення, в тому числі й в регіональному аспекті.

Аналіз актуальних досліджень. Вітчизняні й зарубіжні науковці проводять активні дослідження щодо розробки, систематизації, апробації та удосконалення методів і прийомів вивчення й оцінювання конкурентоспроможності економіко-господарських систем різного рівня. Як зазначає В. В. Нечипоренко, «...методологія дослідження конкурентоспроможності – це система понять базисних принципів, методів, методик, способів, засобів вивчення і реалізації у вигляді програми (алгоритму), прийомів і способів досягнення практичної мети» [1]. Досить повно методи оцінювання конкурентоспроможності систематизували В. О. Лаготюк, Р. М. Журило, В. М. Яценко, О. В. Яценко та інші [2–4]. Зокрема, О. П. Коюда поряд із рейтинговим оцінюванням конкурентоспроможності країни та її регіонів пропонує використовувати SWOT-аналіз [5]. Позитивні результати використання методу оцінювання конкурентоспроможності за величиною і динамікою результативних

показників наочно продемонстровані В. Ф. Горячуком, який на його основі не лише оцінив конкурентоспроможність, а й здійснив детермінований факторний аналіз її змін та провів якісний аналіз тенденцій [6]. На думку В. О. Літвінової, метод оцінювання конкурентоспроможності має бути універсальним, позиціонуючим, інформативним, доступним [7].

Значна кількість наукових досліджень спрямована на визначення показників, індикаторів, критеріїв оцінювання конкурентоспроможності на всіх рівнях. Так, В. Я. Чевганова, Л. Г. Чернюк зі співавторами, Н. М. Пархоменко оптимізували склад індикаторів за різними складовими конкурентоспроможності на різних рівнях її оцінювання, зокрема економічній, фінансовій, соціальній, трудовій, інституційній, екологічній, ресурсній тощо [8–10]. Під час аналізу конкурентоспроможності регіонів України О. М. Стасюк сформував систему показників з п'яти груп: економічні, соціально-економічні, демографічні (з огляду на поточну ситуацію) та показники зовнішньоекономічної діяльності, науки й інновацій [11]. У свою чергу А. В. Норченко стосовно аналізу конкурентоспроможності в регіональному аспекті пропонує використовувати індикатори, що спроможні показати нерівномірність та диспропорції розвитку [12]. Як індикатори конкурентоспроможності запропонувала використовувати показники динаміки та інтенсивності товарних потоків у зовнішньоекономічній діяльності В. Є. Товарницька [13].

При оцінці конкурентоспроможності сільського господарства в регіональному аспекті Г. Б. Малютіна звертає особливу увагу на врахування показників обсягу, структури, динаміки виробництва, якості вироблених товарів тощо [14]. Деякі дослідники зосереджують свою увагу на оцінці конкурентоспроможності сільськогосподарської діяльності окремих районів України [15; 16]. Досліджуються різноманітні впливи глобального та регіонального масштабів на конкурентоспроможність аграрного сектора України [17].

Разом з тим значна частина проблемних питань потребує детальнішого вивчення. Незважаючи на значні теоретико-методологічні напрацювання і численні праці з досліджень проблем конкурентоспроможності економіки України та її регіонів, галузей національного господарства, підприємств та окремих продуктів, питання оцінювання конкурентоспроможності сільського господарства як галузі національної економіки в регіональному аспекті не втрачають

актуальності й потребують поглибленого дослідження.

Метою статті є оцінити узагальнений рівень конкурентоспроможності сільського господарства України в регіональному аспекті та окреслити напрями його підвищення.

Виклад основного матеріалу. Конкурентоспроможність є головною метою кожної економічної одиниці – товару, підприємства, галузі, регіону, країни тощо. В попередніх дослідженнях [18–20] здійснено оцінку конкурентоспроможності сільського господарства як галузі національної економіки. Було визначено, що ключовими чинниками, що впливають на конкурентоспроможність галузі як системи, виступають наявність та обмін факторами виробництва, знаннями і технологіями, ефективність їх використання, наявність та підготовка кваліфікованих кадрів, наявність інфраструктури тощо. Впливаючи на вказані фактори, держава може сприяти розвитку не тільки однієї галузі, а й економіки в цілому. За результатами проведеного дослідження було встановлено, що інтегральний індекс конкурентоспроможності сільського господарства України упродовж останнього п'ятирічного періоду не набув стабільного тренду й коливався в широкому діапазоні. Так, якщо в період 2013–2015 рр. спостерігалось його щорічне зростання на 25–37% щороку, то у 2016 р. відбулося суттєве погіршення – майже на 12% порівняно з 2015 р. Причиною стало сповільнення темпів економічного росту галузі, зокрема темпів росту обсягів виробництва продукції, валової доданої вартості; зниження рівнів рентабельності; погіршення показників продуктивності, зростання імпорту, зниження обсягів прямих іноземних інвестицій тощо.

Наступним етапом нашого дослідження стало оцінювання рівня конкурентоспроможності сільського господарства в розрізі областей України. В основу оцінки конкурентоспроможності сільського господарства було покладено принцип: критерієм конкурентоспроможності є ефективність. Відповідно до теорії ефективної конкуренції найбільш конкурентоспроможними є ті економіки, регіони, галузі, де найкраще організована робота всіх господарських одиниць. На ефективність діяльності кожного з підприємств впливає значна кількість факторів – ресурсів підприємства. Тому йдеться про оцінку ефективності використання цих ресурсів.

У процесі дослідження було обґрунтовано одинадцять основних показників, які уможливають оцінювання рівня конкурентоспроможності сільського господарства регіону і подальше його порівняння з іншими областями

України. Показники було поділено на три групи, кожна з яких відображає стан певної сфери діяльності: рівень економічного розвитку галузі (валова додана вартість сільськогосподарського виробництва, виробництво продукції сільськогосподарства у постійних цінах 2010 р., капітальні інвестиції та зайняте населення у сільському господарстві регіону), продуктивність та ефективність галузі певного регіону (продуктивність праці, індекс сукупної продуктивності факторів виробництва, рентабельність операційної діяльності сільськогосподарства), участь у зовнішньоекономічній діяльності (експорт та імпорт сільськогосподарської продукції, частка регіону у сукупному світовому експорті сільськогосподарської продукції, прямі іноземні інвестиції в сільському господарстві регіону). У зв'язку з тим, що кожен із показників має різний ступінь важливості для розрахунку $I_{КПР}$, для визначення вагомості критеріїв було застосовано метод експертних оцінок. По кожній групі розраховувався індивідуальний (частковий) індекс, які разом після зважування показують інтегральний індекс конкурентоспроможності сільськогосподарства регіону ($I_{КПР}$) у той чи інший рік:

$$I_{КПР} = 0,4E_P + 0,3E_{П} + 0,3E_{ЗЕД},$$

де $I_{КПР}$ – інтегральний індекс конкурентоспроможності сільськогосподарства регіону; E_P – індекс економічного розвитку галузі регіону; $E_{П}$ – індекс продуктивності та ефективності галузі регіону; $E_{ЗЕД}$ – індекс участі в зовнішньоекономічній діяльності.

Часткові індекси розраховуються за формулами 2-4. У кожному частковому індексі використовуються щонайменше три показники – це забезпечує надійніше та достовірніше оцінювання, тоді як використання одного якогось показника не зможе належним чином відобразити зміни умов функціонування галузі регіону. З метою розрахунку часткового індексу кожному з показників було призначено рівний ваговий коефіцієнт. При оцінці конкурентоспроможності сільськогосподарства регіону, зважаючи на динамічний характер цього показника, вважаємо за доцільне використовувати не абсолютні показники, а індекси, тобто враховувати зміну конкретного показника в часі.

$$E_P = 0,25I_{ВДВ} + 0,25I_{ТВ} + 0,25I_{КВ} + 0,25I_{ЗН},$$

де E_P – значення критерію економічного розвитку галузі регіону; $I_{ВДВ}$ – темпи росту валової доданої вартості сільськогосподарства за регіонами; $I_{ТВ}$

– темпи росту сільськогосподарського виробництва у регіоні; $I_{КВ}$ – індекс зміни обсягів капіталовкладень у сільському господарстві регіону; $I_{ЗН}$ – індекс зміни кількості зайнятого населення в сільському господарстві за регіонами.

$$E_{П} = 0,3I_{ПП} + 0,3I_{ТФР} + 0,4I_P,$$

де $E_{П}$ – значення критерію продуктивності та ефективності галузі регіону; $I_{ПП}$ – темпи росту продуктивності праці в сільському господарстві регіону; $I_{ТФР}$ – індекс зміни сукупної продуктивності факторів сільськогосподарського виробництва регіону; I_P – індекс зміни рентабельності операційної діяльності в сільському господарстві за регіонами.

$$E_{ЗЕД} = 0,25I_X + 0,25(1 - I_M) + 0,25I_{EMS} + 0,25I_{ПШ},$$

де $E_{ЗЕД}$ – значення критерію участі регіону в зовнішньоекономічній діяльності; I_X – темпи росту обсягів експорту сільськогосподарської продукції регіону; I_M – темпи росту обсягів імпорту сільськогосподарської продукції регіону; I_{EMS} – індекс зміни частки регіону у сукупному світовому експорті сільськогосподарської продукції; $I_{ПШ}$ – темпи росту прямих іноземних інвестицій в сільське господарство регіону.

Інтегральний індекс конкурентоспроможності сільськогосподарства регіонів України ($I_{КПР}$) було розраховано на підставі офіційних статистичних даних за 2015–2017 рр. [21; 22]. Його значення, значення часткових індексів та їх динаміка представлені в табл. 1.

Як видно з даних табл. 1, за 2015-2017 рр. лише чотири області мали тенденцію до зростання $I_{КПР}$, а саме: Тернопільська (в 2,5 рази), Рівненська (на 23,14%), Полтавська (на 3,77%) і Донецька (на 3,16%) (рис. 1).

Основними чинниками встановлених змін є зростання валової доданої вартості, обсягів капітальних інвестицій, продуктивності праці, окремих показників індексу участі у зовнішньоекономічній діяльності. Проте вплив цих показників у розрізі регіонів різниться. Зокрема, в Тернопільській області найбільш вагомий вплив на позитивну динаміку $I_{КПР}$ мали темпи росту капітальних інвестицій (133,4% в середньому за 2013-2018 рр.), хоча останніми роками спостерігається їх зниження; темпи росту валової доданої вартості (126% в середньому за 2013-2017 рр.), продуктивності праці (112,7% в середньому за 2013-2018 рр.) та експорту (110,9% в середньому за 2013-2018 рр.).

Таблиця 1

Інтегральний індекс конкурентоспроможності сільського господарства регіонів України

Регіони	Індекс економічного розвитку			Індекс продуктивності та ефективності			Індекс участі у ЗЕД			Інтегральний індекс конкурентоспроможності с.-г. регіону $I_{КПР}$			Зміна $I_{КПР}$, 2017 до 2015, %
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Україна	1,24	1,22	1,08	1,32	0,91	0,80	0,79	0,77	0,78	1,13	0,99	0,91	80,40
Волинська	1,51	0,97	1,15	1,12	0,89	1,11	0,76	0,70	0,91	1,17	0,87	1,06	91,26
Дніпропетровська	1,27	1,27	1,04	1,53	0,93	0,89	0,78	0,85	0,84	1,20	1,04	0,94	77,95
Донецька	0,87	1,24	1,16	2,00	0,99	1,02	0,50	0,65	1,21	1,10	0,99	1,13	103,16
Житомирська	1,27	1,20	1,32	2,90	1,05	0,85	0,63	1,06	0,83	1,56	1,11	1,03	66,17
Закарпатська	1,27	0,97	1,08	1,41	0,99	1,09	0,97	0,89	1,16	1,22	0,95	1,11	90,83
Запорізька	1,44	1,30	1,03	1,64	0,90	0,92	1,04	0,57	0,93	1,38	0,96	0,97	69,95
Івано-Франківська	1,45	0,90	1,23	2,42	0,62	1,17	0,74	1,74	0,53	1,53	1,07	1,00	65,58
Київська	1,27	1,17	1,06	1,18	0,90	0,94	0,94	0,72	0,81	1,14	0,95	0,95	82,70
Кіровоградська	1,27	1,30	0,94	1,24	0,88	0,74	0,79	0,79	0,92	1,12	1,02	0,88	78,51
Луганська	0,96	2,18	0,94	4,43	1,23	0,82	0,74	0,56	1,24	1,93	1,41	0,99	51,40
Львівська	1,23	1,19	1,12	0,96	1,37	0,96	1,15	0,59	0,85	1,12	1,06	0,99	88,41
Миколаївська	1,35	1,32	0,98	1,25	1,00	0,86	0,77	0,61	0,97	1,14	1,01	0,94	82,44
Одеська	1,21	1,42	1,10	1,20	1,06	0,95	0,83	0,76	0,69	1,09	1,11	0,93	85,13
Полтавська	1,28	1,23	1,03	1,42	0,85	0,68	-0,22	0,52	0,96	0,87	0,90	0,90	103,77
Рівненська	1,19	1,06	1,52	0,94	1,04	0,85	0,68	0,55	1,08	0,96	0,90	1,19	123,14
Сумська	1,26	1,22	1,11	1,24	0,84	0,85	0,84	0,68	1,38	1,13	0,94	1,11	98,54
Тернопільська	1,19	1,25	1,20	-0,69	1,09	1,07	0,60	0,33	1,05	0,45	0,93	1,12	250,61
Харківська	1,35	1,24	1,03	1,25	0,98	0,78	0,89	0,52	0,94	1,18	0,94	0,93	78,63
Херсонська	1,40	1,26	1,12	1,82	0,83	0,89	0,37	0,74	0,63	1,22	0,97	0,90	74,19
Хмельницька	1,32	1,11	1,23	1,08	1,11	0,96	0,64	0,52	0,87	1,04	0,93	1,04	99,65
Черкаська	1,20	1,20	1,01	1,24	0,88	0,74	0,71	0,87	0,73	1,07	1,00	0,85	79,15
Чернівецька	1,07	0,99	1,13	1,56	0,83	0,20	0,93	0,63	1,10	1,17	0,84	0,84	71,72
Чернігівська	1,29	1,18	1,23	2,14	0,95	0,73	1,02	0,57	1,07	1,47	0,93	1,03	70,19

Джерело: розраховано згідно авторської методики обчислення інтегрального індексу конкурентоспроможності сільського господарства. Для обчислень використані дані Державної служби статистики України [21] та Світової Організації Торгівлі [22]

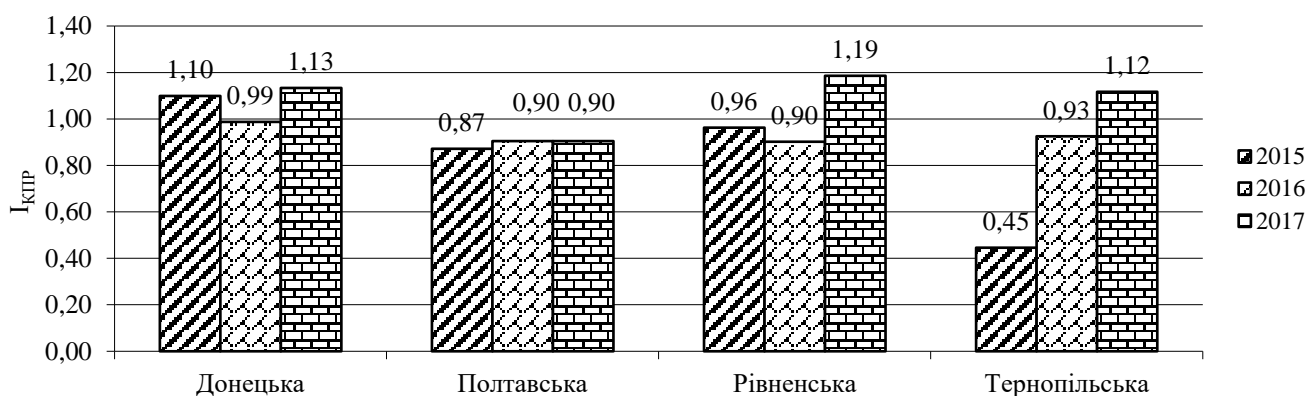


Рис. 1. Області, в яких $I_{КПР}$ збільшився, 2015-2017 рр.

Джерело: складено за даними Державної служби статистики України [21] та Світової Організації Торгівлі [22]

Для Рівненської області характерними за аналізований період (2013-2018 рр.) були зростання капітальних інвестицій – в середньому на 182,4%, валової доданої вартості (125% в середньому за 2013-2017 рр.), продуктивності праці – на 116,4%.

В Полтавській області зростали обсяги капітальних інвестицій на 121,8% у середньому за 2013-2018 рр. Проте досягнувши максимуму свого приросту в 177,2% у 2016 р. надалі спостерігається їх скорочення. Також зростала продуктивність праці – на 110,4% в середньому щороку. Досить високими були й показники операційної рентабельності, середньорічний темп приросту якої оцінюється в 118,8%.

Валова додана вартість в сільському господарстві Донецької області зростала з

середньорічними темпами в 110,3%, капітальні інвестиції – на 122%, продуктивність праці – на 111,2%, сукупна продуктивність факторів виробництва – на 108,8%. Середньорічний темп приросту експорту сільськогосподарської продукції хоча й дорівнював 110,5%, проте у 2018 р. відбулося різке його скорочення. Так, тільки за один рік експорт скоротився більш ніж удвічі – на 66,3% (зі 161729,4 тис. дол. США у 2017 р. до 54429,7 тис. дол. США у 2018 р.).

Переважає ж більшість регіонів України демонструють зниження ІКПР. Найбільші темпи зниження спостерігалися в Луганській області (на 48,6%), Івано-Франківській (на 34,4%), Житомирській (33,8%), Запорізькій (30,0%), Чернігівській (29,8%) (табл. 1, рис. 2).

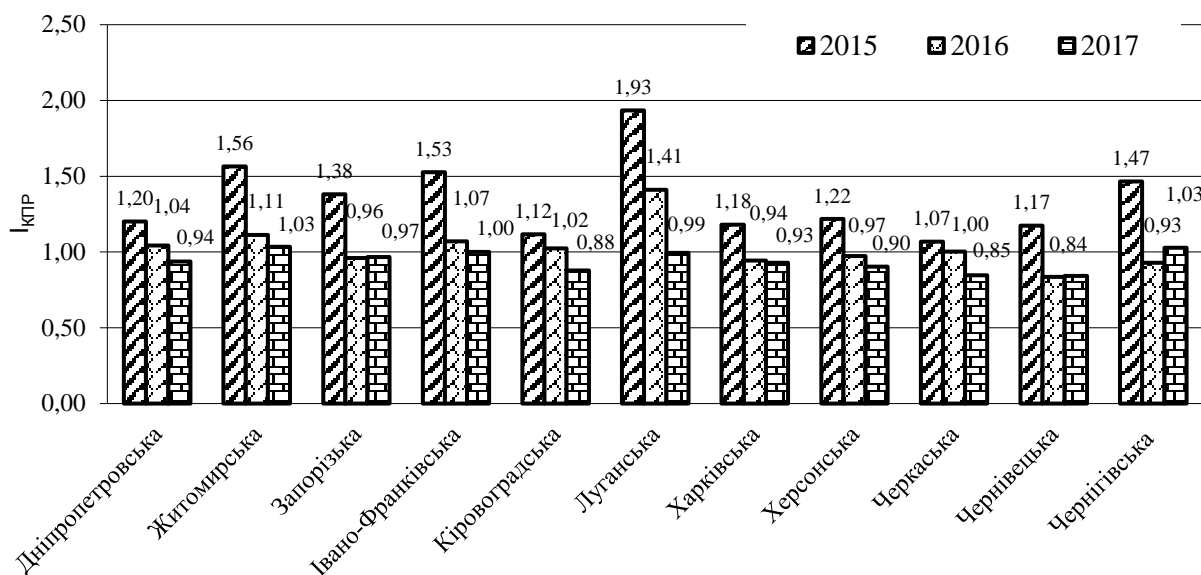


Рис. 2. Області, в яких ІКПР зменшився в найбільшій мірі, 2015-2017 рр.

Джерело: складено за даними Державної служби статистики України [21] та Світової Організації Торгівлі [22]

Серед основних чинників зниження ІКПР встановлено такі: зростання витрат на виробництво сільськогосподарської продукції, які перевищували темпи зростання самого виробництва, що призвело до погіршення індексу сукупної продуктивності факторів виробництва (*TFP*); суттєве зниження рентабельності операційної діяльності. Крім того, цей ефект посилювався негативною динамікою експорту сільськогосподарської продукції та зростанням обсягів імпорту в даних регіонах.

За період 2013-2018 рр. в Луганській області спостерігаємо зниження темпів росту продуктивності праці на 50,3%. Обсяги виробництва сільськогосподарської продукції зросли на 43,1%, у той час як витрати на їх виробництво – на 82,9%, що й призвело до зниження показника *TFP* на 7,52%. Рентабельність операційної діяльності,

досягнувши свого максимуму в 39,6% у 2016 р., знизилася до 24,5% у 2018 р., тобто на 15,1 в. п. Обсяги експорту сільськогосподарської продукції за період 2017-2018 рр. скоротилися майже на 30%. Натомість обсяги імпорту сільськогосподарської продукції за період 2013-2018 рр. збільшилися в понад 2,6 раза з 1693,8 до 4475,4 тис. дол. США. Також спостерігалось вилучення іноземних інвестицій з галузі – на 11,2% за 2015-2018 рр.

В Івано-Франківській області аналогічно Луганській відбувалося перевищення темпів зростання витрат на виробництво сільськогосподарської продукції порівняно з темпами росту самого виробництва. Зокрема, обсяги виробництва сільськогосподарської продукції зросли на 43,1%, в той час як витрати на їх виробництво – на 79,8%, що й призвело до зниження показника

ТФР на понад 13%. Рентабельність операційної діяльності знизилася до 6,9% у 2018 р., що майже удвічі нижче показника 2013 р. та в 2,7 рази нижче рівня 2015 р. (18,6%). Починаючи з 2016 р., в області спостерігається суттєве скорочення експорту сільськогосподарської продукції. Так, у 2016 р. він становив 235856,7 тис. дол. США, у 2017 р. – 127250,3, а у 2018 р. тільки 78319,8 тис. дол. США. Тобто за три роки скорочення відбулося на 66,8%. Так само знижуються обсяги ПШ – на 12,8% за 2014-2018 рр.

Для сільського господарства Житомирської області характерні ті ж самі тенденції, що й для Луганської та Івано-Франківської областей: темпи росту виробництва сільськогосподарської продукції оцінюються в 72,7% за період 2013-2017 рр., в той час як витрати зросли в 2,34 рази. На цьому фоні відбувається стабільне зниження показника рентабельності операційної діяльності з 33,5% у 2015 р. до 17,3% у 2018 р., тобто майже удвічі. Хоча обсяги експорту й показують тенденцію до зростання, проте темпи цього зростання суттєво уповільнюються: зі 143% у 2016 році до 100,6% у 2018 р. Натомість імпорт сільськогосподарської продукції за цей період зріс на понад 62%.

У Запорізькій області, крім зазначених чинників погіршення ІКІР, слід віднести такі: зниження темпів росту валової доданої вартості зі 163,5% у 2015 р. до 106,3% у 2017 р., зниження обсягів випуску продукції сільського господарства (у постійних цінах 2010 р.) з максимальних 10055,7 у 2015 р. до 8220,2 млн грн у 2018 р., тобто на 18,3%. За останній аналізований рік (2018 р.) різко, майже на третину, скоротилися обсяги капітальних інвестицій. Що звісно ж призвело до зниження індексу економічного розвитку сільського господарства регіону.

Поряд зі зменшенням обсягів випуску сільськогосподарської продукції відбувалося й зниження продуктивності праці (на 14% за останній рік). Зростання витрат на виробництво сільськогосподарської продукції у 2013-2017 рр. на понад 52% призвело до погіршення показника ТФР (2,43) на 5,3%, а якщо здійснювати порівняння з його максимальним значенням у 2015 р. (3,17) – то й на всі 23,3%. У сукупності це негативно відобразилося на рентабельності операційної діяльності, розмір якої зменшився з 55,7% у 2015 р. до 17,8% у 2018 р. – тобто більш ніж втричі. Таким чином, індекс продуктивності та ефективності галузі зменшився майже удвічі за 2015-2017 рр. Такі негативні явища призвели до того, що іноземні інвестори почали вилучати вкладений капітал – за період 2014-2018 рр. обсяг ПШ в сільському господарстві Запорізької області скоротився більш як удвічі.

Для сільського господарства Чернігівської області характерні зниження темпів росту валової доданої вартості зі 161% у 2014 р. до 115% у 2017 р., значне погіршення показника ТФР – на 62,9% у порівнянні з 2013 р., що в першу чергу викликано різким зростанням витрат на виробництво сільськогосподарської продукції (в більш як у 7 разів) на фоні зростання обсягів виробництва лише в 2,7 рази. Перевищення темпів зростання витрат над темпами зростання обсягів виробництва спричинило зниження рентабельності операційної діяльності, яка у 2018 р. оцінювалася на рівні 15,9% (для порівняння: у 2015 р. – 37,4%, 2016 р. – 28,5, 2017 р. – 22,1%).

Причинами означеної ситуації в сільському господарстві регіонів України доцільно визначити: недостатність забезпечення ресурсами розвитку на тлі їх неефективного використання (темп зростання капіталовкладень у середньому за 2013–2018 рр. сягав 131,3%, в той час як темп зростання обсягів виробництва – 101,9, а доданої вартості – 122,9%). Тобто нижчі темпи росту виробництва сільськогосподарської продукції і валової доданої вартості порівняно з темпом росту капіталовкладень свідчать про порушення ключового правила економічного розвитку, за якого темп приросту результативних ознак господарювання (у цьому випадку обсягів виробництва продукції та валової доданої вартості) мають перевищувати темпи приросту факторних ознак (тут капіталовкладень); низька продуктивність праці; недостатній рівень застосування сучасних техніко-технологічних інновацій у рослинництві та, особливо, у тваринництві, які дозволили б скоротити терміни вироблення сільськогосподарських продуктів; недиверсифікованість діяльності сільськогосподарських товаровиробників, у тому числі неналежний рівень розвитку елементів первинної обробки й переробки продукції, що нівелювало б подовжені сільськогосподарські цикли; неефективність кредитної і фінансової політики товаровиробників, складність отримання кредитних коштів, низький рівень внутрішніх інвестицій і т. п. За аналізом міжнародної конкурентоспроможності сільського господарства України, на фоні збільшення обсягів експорту, зростання частки світового ринку спостерігаються надзвичайно низькі обсяги надходження іноземних інвестицій в галузь, поступове нарощування імпорту, а також, що є негативним аспектом, експорт українських сільськогосподарських товарів з низькою часткою доданої вартості.

Крім того, перешкодами для нарощування конкурентоспроможності галузі виступають недостатня та застаріла транспортна інфра-

структура, низький рівень інституційної підтримки, недостатній кваліфікаційний рівень керівників підприємств з питань конкуренції, вимог та умов доступу на зовнішні ринки, просування українських товарів на ці ринки; низька здатність працівників до освоєння нових технологій, відсутність ефективних засобів захисту прав інтелектуальної власності, неефективність митних процедур тощо. Не досягнуто належного рівня визнання українських сільськогосподарських продуктів у світі, українські товаровиробники часто не отримують належного захисту у процесах міжнародної

торгівлі, визначенні їх правил, процедур, стандартів, провадженні антидемпінгових процедур, діяльність іноземних інвесторів і бізнес-партнерів українських аграріїв часто стримуються недовірою до влади, корупцією, непрозорістю роботи інститутів і інституцій українського ринку тощо.

Це дало можливість ідентифікувати особливості конкурентоспроможності вітчизняного сільського господарства через визначення проблем, які доцільно згрупувати в економічні, інституційні, соціальні та проблеми міжнародної конкурентоспроможності (рис. 3).



Рис. 3. Базові блоки проблем, що визначають особливості конкурентоспроможності сільського господарства України

Джерело: сформовано автором

Для того, щоб українські товаровиробники могли перемагати у жорсткій конкурентній боротьбі та покращувати свої конкурентні позиції,

необхідно запроваджувати комплекс заходів щодо стимулювання підприємницької ініціативи на мікроекономічному рівні, всіляко заохочувати

поширення процесів інтеграції та кооперації товаровиробників у процесах первинної обробки, заготівлі та реалізації виробленої продукції.

Оптимальними напрямками підвищення конкурентоспроможності сільського господарства України мають стати:

1) збільшення капіталовкладень, спрямованих насамперед на оновлення й модернізацію основних виробничих фондів, поліпшення технічного оснащення галузей рослинництва й тваринництва з метою забезпечення високої якості виробленої продукції з дотриманням вимог міжнародних стандартів;

2) підвищення ефективності використання ресурсів, зокрема ресурсу праці, основних засобів, оборотних активів тощо;

3) забезпечення фінансової стабілізації шляхом: збереження паритетності обміну між сільським господарством та іншими сферами і галузями економіки, забезпечення доступу товаровиробників до капіталу, активізацію його притоку та синхронізацію формування взаємопов'язаних структурних елементів активів і пасивів з метою забезпечення достатнього рівня платоспроможності і стабільної величини власних оборотних коштів;

4) посилення ділової активності через: залучення нових інноваційних технологій виробництва; диверсифікацію діяльності товаровиробників, зокрема й розвиток первинної обробки та переробки сільськогосподарських продуктів; удосконалення кредитної політики підприємств щодо забезпечення оптимального рівня оборотності дебіторської заборгованості; поліпшення фінансової політики задля формування оптимальної структури капіталу та максимальне використання переваг обороту кредиторської заборгованості;

5) удосконалення логістики просування українських продуктів рослинного і тваринного походження на світові ринки з метою уникнення втрат за ціною та якістю;

6) розвиток транспортної інфраструктури як у сільській місцевості, так і тих її складових, що безпосередньо забезпечують зовнішньоторговельний оборот;

7) підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності шляхом: пропагування продуктів українського виробництва на світових ринках, диверсифікації експорту, захисту інтересів вітчизняних товаровиробників при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності та застосуванні міжнародних антидемпінгових процедур, укладанні міжнародних угод, узгодженні умов і правил поставок, стандартів якості, активного

дипломатичного лобіювання інтересів українських товаровиробників у глобальних і локальних торговельних союзах, поліпшення довіри іноземних інвесторів до українського бізнесу і влади;

8) державна підтримка великотоварного експортоорієнтованого виробництва, а також об'єднань дрібних товаровиробників при просуванні товарів на зовнішній ринок;

9) створення сприятливих інституційних умов для просування українських товаровиробників на світові ринки тощо.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У період 2015-2017 рр. лише чотири області України мали тенденцію до зростання $I_{КПР}$, а саме: Тернопільська (в 2,5 рази), Рівненська (на 23,14%), Полтавська (на 3,77%) і Донецька (на 3,16%). Основними чинниками такої динаміки були зростання валової доданої вартості, обсягів капітальних інвестицій, продуктивності праці, окремих показників індексу участі у зовнішньоекономічній діяльності. Переважна ж більшість регіонів України демонстрували зниження $I_{КПР}$. Основними чинниками зниження $I_{КПР}$ виступали зростання витрат на виробництво сільськогосподарської продукції, що перевищували темпи зростання самого виробництва; суттєве зниження рентабельності операційної діяльності.

У перспективі необхідно забезпечувати державну підтримку розвитку сільського господарства, зокрема стимулювати приватну підприємницьку активність, насамперед виробників тваринницької продукції; забезпечувати інноваційні основи діяльності; удосконалювати транспортну та логістичну інфраструктуру; забезпечувати високу якість виробленої сільськогосподарської продукції з урахуванням міжнародних стандартів, що сприятиме посиленню позицій нашої держави на світових ринках; запровадити механізми державної підтримки конкурентоспроможності продуктів на внутрішньому і зовнішньому ринках. Аграрна політика держави має бути спрямована на диверсифікацію експорту, розширення переліку сільськогосподарських товарів, які є потенційно експортними, з метою уникнення зовнішніх шоків чи мінімізації їх негативного впливу, підвищення ефективності функціонування галузі й економіки в цілому.

Подальші наукові дослідження у цьому напрямі полягають у визначенні пріоритетів формування ефективної політики підвищення конкурентоспроможності вітчизняного сільського господарства в регіональному аспекті.

Список використаних джерел:

1. Нечипоренко В. В. Оцінка конкурентоспроможності систем АПК національного та регіонального рівнів: методологічні аспекти. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2016. Вип. 88(2). С. 182–189.
2. Лаготюк В. О. Аналіз існуючих підходів до оцінки конкурентоспроможності. *Науковий вісник Буковинського державного фінансово-економічного університету. Сер.: Економічні науки*. 2014. Вип. 27. С. 185–191.
3. Яценко В. М., Яценко О. В. Стратегічний аналіз, економічна діагностика та оцінка конкурентоспроможності аграрних підприємств. *Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. Сер.: Економіка і менеджмент*. 2015. № 2. С. 91–100.
4. Журило Р. М. Порівняльна характеристика існуючих методів до оцінки конкурентоспроможності підприємства. *Економіка і регіон*. 2009. № 4. С. 124–130.
5. Коюда О. П. Аналіз конкурентоспроможності України та її регіонів. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2013. Вип. 1 (3). С. 55–59. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Траєв_2013_1\(3\)_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Траєв_2013_1(3)_12).
6. Горячук В. Ф. Оцінка конкурентоспроможності регіонів України на основі результатного підходу. *Регіональна економіка*. 2011. № 1. С. 39–46.
7. Літвінова В. О. Порівняльний аналіз розрахункових методів визначення рівня конкурентоспроможності продукції. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2013. Вип. 4. С. 81–87.
8. Чевганова В. Я., Брижань І. А., Земцова К. А., Олійник О. О. Конкурентоспроможність: сутність, оцінка та шляхи підвищення її рівня (регіон, галузь, підприємство): монографія / Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка. Полтава : ПолНТУ, 2010. 255 с.
9. Конкурентоспроможність регіонів України: методологія і практика / [Л. Г. Чернюк, Д. В. Клиновий, П. А. Швець та ін.] ; за наук. ред. Л. Г. Чернюк ; НАН України, Рада по вивченню продуктивних сил України. Київ, 2010. 107 с.
10. Пархоменко Н. М. Формування та оцінка конкурентоспроможності регіонів України. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. *Технічний прогрес та ефективність виробництва*. 2013. № 46. С. 16–23.
11. Стасюк О. М. Економіко-статистичний аналіз конкурентоспроможності регіонів України. *Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Сер. Міжнародні відносини*. 2011. № 20. С. 109–115. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvnum_2011_20_24.
12. Норченко А. В. Аналіз та оцінка стану соціально-економічного розвитку конкурентоспроможності регіонів країни. *Інтелект XXI*. 2013. № 5-6. С. 31–41.
13. Товарницька В. Є. Аналіз показників експорту та імпорту товарів як факторів формування конкурентоспроможності економіки України в умовах глобалізації. *Науковий вісник Чернівецького університету. Економіка*. 2011. Вип. 557-558. С. 154–159.
14. Малютіна Г. Б. Оцінка конкурентоспроможності аграрного сектора Сумської області. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Економіка і менеджмент*. 2014. Вип. 5. С. 99–102. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_ekon_2014_5_24.
15. Біляк Н. І. Оцінка конкурентоспроможності сільського господарства Львівської області. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2012. Т. 14. № 1(1). С. 59–65.
16. Котикова О. І., Дідур К. Г., Душук Р. В. Моніторинг конкурентоспроможності сільського господарства регіону – необхідна складова євроінтеграційних процесів. *Агросвіт*. 2017. № 17. С. 8-14.
17. Могильний О. М. Конкурентоспроможність аграрного сектора України: глобальні та регіональні виклики. *Національна економіка України у сучасних глобальних процесах : монографія* / В. Г. Федоренко, Г. В. Лагутін, О. М. Могильний та ін. Київ, 2015. С. 237–264.
18. Патица Н. І. Методичні підходи до оцінювання конкурентоспроможності сільського господарства України. *Агросвіт*. 2018. №15-16. С. 25–31.
19. Патица Н. І. Оцінка конкурентоспроможності сільського господарства України з урахуванням зовнішньоекономічних чинників. *Агросвіт*. 2018. № 17. С. 18–25.
20. Патица Н. І. Конкурентоспроможність сільського господарства України: глобальний та національний вимір : монографія. Вінниця: Твори, 2019. 368 с.
21. Статистична інформація. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
22. Statistics on merchandise trade. World Trade Organization. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/merch_trade_stat_e.htm

Н. И. Патица. Оценка уровня конкурентоспособности сельского хозяйства регионов Украины

В статье обоснованы методические подходы к оценке конкурентоспособности сельского хозяйства Украины в региональном аспекте. Разработан алгоритм и инструментарий оценки. Рассчитан интегральный индекс конкурентоспособности сельского хозяйства Украины по регионам за период 2015-2017 гг. Обосновано, что его положительную динамику определяли рост валовой добавленной стоимости, объемов капитальных инвестиций, производительности труда. Сдерживающими факторами оказались рост затрат на производство сельскохозяйственной продукции, снижение рентабельности операционной деятельности. Идентифицированы особенности конкурентоспособности сельского хозяйства Украины путем определения экономических, институциональных, социальных проблем и проблем международной

конкурентоспособности. Определены направления повышения конкурентоспособности на государственном, региональном и производственном уровнях управления.

Ключевые слова: конкурентоспособность, критерии конкурентоспособности, интегральный индекс конкурентоспособности, сельское хозяйство, регионы Украины, направления государственной политики.

Patyka N. Assessment of the Ukraine's agriculture competitiveness by regions

In the article methodological approaches to assessing the competitiveness of Ukraine's agriculture in the regional aspect have been substantiated. In particular, an algorithm and the instrument for assessing competitiveness have been developed. The integrated competitiveness index of Ukraine's agriculture by region for the period between 2015 and 2017 was calculated. It was proved that the industry's positive dynamics was determined by the growth of gross value added, volumes of capital investments, labor productivity. Downward factors for the Ukraine's agriculture were the increase in agricultural production costs, unprofitability in the industry. The peculiarities of the competitiveness of the Ukraine's agriculture through the identification of economic, institutional, social and international competitiveness problems were identified. The directions of enhancing competitiveness at the state, regional and industrial levels of management were determined.

Keywords: competitiveness, competitiveness indicators, integrated competitiveness index, agriculture, regions of Ukraine, state policy.

РЕГІОНАЛЬНА ІННОВАЦІЙНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ ЕКОТУРИСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

О. В. Довгаль, доктор економічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-3353-4749

Миколаївський національний аграрний університет

Л. С. Безугла, кандидат наук з державного управління, доцент

ORCID ID: 0000-0002-6520-4325

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

У статті проаналізовано й узагальнено нормативно-правову базу з регулювання розвитку туристичної сфери і регіональні програми на прикладі Дніпропетровської області. Виявлено сукупність бар'єрів, які перешкоджають ефективному формуванню й розвитку екотуристичної інфраструктури в регіоні. Запропоновано регіональну інноваційну модель розвитку екотуристичної інфраструктури, впровадження якої сприятиме зростанню доходів сільського населення, збільшенню обсягів надходжень до місцевих бюджетів, скороченню рівня безробіття за рахунок створення додаткових робочих місць, активізації розвитку малого підприємництва в селах регіону та державно-приватного партнерства на основі залучення приватних інвестицій.

Ключові слова: екотуризм, туристична сфера, туристичні послуги, екотуристична інфраструктура, регіональна інноваційна модель.

Постановка проблеми. Туризм визнано однією з динамічних сфер економічної діяльності в світі. За даними Всесвітньої туристичної організації (ВТО), кількість міжнародних туристичних поїздок становила у 2019 р. 1,5 млрд. Згідно з експертними оцінками Всесвітньої ради з туризму та подорожей (WTTC) і Oxford Economics, сектор туризму і подорожей демонстрував у 2019 р. зростання на 3,5%, дев'ятий рік поспіль випереджаючи світову економіку (2,5%). За останні п'ять років в цьому секторі створено кожне четверте з нових робочих місць [1].

Частка туристичної сфери у світовому обсязі валового внутрішнього продукту (ВВП) становить 10,3% (це 8,9 трлн дол. США), щорічно зростаючи на 3,5%. Туризм сприятиме створенню 330 млн робочих місць, або кожне десяте в світі. Туристичний експорт дозволяє отримувати понад 1,7 трлн дол. США. Обсяг капіталовкладень у розвиток сфери туризму і подорожей досягає 948 млрд дол. США, тобто 4,3% загального обсягу інвестицій у світі. За оцінками експертів ВТО, до 2030 р. очікується зростання прибутку від розвитку міжнародного туризму до 1,8 млрд дол. США.

При цьому варто відзначити, що у результаті загострення глобальної екологічної ситуації та зростання популярності ідей охорони довкілля

серед туристів виник попит на так звані «зелені» подорожі. За офіційними статистичними даними ВТО, частка цих подорожей становить 7-20% загального обсягу поїздок у світі. Темпи зростання обсягів зеленого туризму складають 10-30% на рік, а їх питома вага в доходах міжнародного туризму – 10-15%. Частка екотуристів становить 12-15% загальної кількості туристів у світі. Отже, зелений туризм є одним з п'яти ключових стратегічних напрямів розвитку світової туристичної індустрії [1].

В аналітичному дослідженні Програми ООН з навколишнього середовища «Туризм у Зеленій Економіці: інформаційний звіт» [2] наголошено про те, що традиційний масовий туризм досяг стадії сталого зростання. А екотуризм, навпаки, за прогнозами, швидко зростатиме протягом наступних двох десятиліть. Передбачається, що глобальні витрати на екологічний туризм зростатимуть більш високими темпами, ніж середнє зростання показників за всією галуззю.

На даний час зелений туризм найбільш поширений в Угорщині, Чехії, Іспанії, Італії, Німеччині та інших європейських країнах, які під егідою Ради Європи об'єдналися в Центрально-Східноєвропейську Федерацію з розвитку сільського зеленого туризму. За даними ВТО, наприклад у Франції, лише 7% бізнес-туристів

зупиняються в готелях, решта 93% обирають сільські готелі і кемпінги [1].

В Україні також актуалізуються проблеми розвитку сільського зеленого туризму, оскільки він не потребує значних капіталовкладень і стимулює зростання рівня зайнятості сільського населення. Сільський зелений туризм слід розглядати як ресурс сталого розвитку громади, раціональне використання якого сприятиме економічному зростанню й створенню значної доданої вартості. Він є генератором доходів, мотивом для створення нових робочих місць, залучення інвестицій, а також чинником капіталізації місцевого бренду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Критичним аналізом і систематизацією теоретичних підходів до формування й реалізації інноваційної моделі розвитку туристичної сфери займаються: А. Bilgihan, М. Nejad [3]; V. Marakova, М. Medvedova [4]; S. Sardak, V. Dzhyndzhoian, А. Samoilenko [5]; О. Романенко, О. Яворська [6], О. Давидова [7], П. Романів [8] та інші.

Багато уваги дослідниками й фахівцями-практиками приділено концептуальним положенням і практичним рекомендаціям щодо вдосконалення управління інноваційним розвитком сфери туризму, а саме:

– розглянуто окремі аспекти запровадження інновацій при оптимізації моделей розвитку туристичної галузі регіону [9];

– сформовано підходи до управління інноваційним розвитком туристичного бізнесу території в умовах диспропорційності глобального й локального ринків туристичних послуг [10];

– запропоновано інноваційні підходи до модернізації системи управління регіональним розвитком сфери туризму [11].

Проблемам розвитку сільського зеленого (екологічного) туризму присвячено велику кількість наукових публікацій провідних вчених, серед них: S. Milenkovic, N. Boskovic [12], В. Биркович [13], М. Рутинський, Ю. Зінко [14], В. Язіна, В. Ткач, С. Кожушко [15], В. Степанов [16], В. Папш [17], В. Рибак, О. Трембіцька [18], С. Олексюк, В. Пепеля, Н. Загайна [19], Ю. Арбузова, В. Яковенко [20], О. Савіцька, Н. Савіцька, Л. Погребняк [21], Л. Нецадим, С. Тимчук, Р. Кожухівська [22], В. Передерко [23], І. Крюкова, А. Кравчук [24], І. Приварникова [25], О. Коркуна, О. Цільник, О. Бордун [26], В. Маховка [27], С. Ілляшенко, Н. Ілляшенко, В. Щербаченко [28], Ю. Швець [29].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на таку пильну увагу до окресленої проблеми з боку вчених,

актуальним і необхідним залишається проведення подальших наукових досліджень у напрямі розроблення інноваційної моделі розвитку екотуристичної інфраструктури з урахуванням регіональної складової. Все це значною мірою обумовило вибір теми даного дослідження та його цільову спрямованість.

Постановка завдання. Метою даного дослідження є виявлення бар'єрів, які перешкоджають ефективному формуванню й розвитку екотуристичної інфраструктури в регіоні, та обґрунтування необхідності розроблення регіональної інноваційної моделі розвитку екотуристичної інфраструктури (на прикладі Дніпропетровської області).

Виклад основного матеріалу дослідження.

Аналіз діючої нормативно-правової бази показав, що в Законі України «Про туризм» до основних напрямів державної політики в сфері туризму віднесено розвиток сільського й екологічного (зеленого) туризму, проте у Законі України «Про особисте селянське господарство» лише у наведеному термінологічному апараті згадується про сільський зелений туризм без його трактування. До того ж, досі не прийнято законопроект про сільський зелений туризм, який має містити окрему статтю про особливості й принципи формування й функціонування екотуристичної інфраструктури на інноваційних засадах.

На основі узагальнення регіональних програм на прикладі Дніпропетровської області встановлено, що лише Перелік завдань і заходів Програми розвитку туризму у Дніпропетровській області на 2014-2022 роки включає пріоритетне завдання «Розвиток туристичної інфраструктури», яке реалізується через сприяння відкриттю та облаштуванню сільських садиб. У Стратегії розвитку Дніпропетровської області на період до 2020 року йдеться про реалізацію стратегічних цілей «Зменшення економічних дисбалансів» (операційна ціль «Розвиток закордонного та внутрішнього туризму») і «Розвиток сільських територій» (операційна ціль: «Розвиток інфраструктури сільських територій»). Слід зауважити, що у цьому стратегічному документі відсутні заходи зі створення й функціонування об'єктів екотуристичної інфраструктури на взаємовигідних принципах, спонукаючи до подальшого вивчення, розгляду та розвитку регіональної інноваційної моделі екотуристичної інфраструктури.

З огляду на вищевикладене, зазначимо, що причини занепаду в переважній більшості, на наш погляд, криються у нехтуванні міжнародним досвідом розвитку сільського туризму, відсутності послідовної державної політики в

туристичній галузі, неефективності діяльності центральних органів виконавчої влади у сфері туризму, відсутності належних умов щодо розвитку пріоритетних напрямів зовнішнього та внутрішнього туризму, державного податкового стимулювання експорту туристичних послуг; незадовільній роботі з формування та зміцнення туристичного іміджу України, глобальній економічній кризі в туристичній індустрії, яка викликана пандемією COVID-19.

Зважаючи на вищенаведене наразі маємо негативні наслідки занепаду туристичної галузі, а саме: скорочення практично удвічі туристичних

потоків в Україну іноземних туристів, деградація ринку внутрішнього туризму, значне скорочення питомої ваги туризму у ВВП країни та в регіональному валовому продукті, в тому числі доходів від туристичних послуг та послуг готелів, туристичного збору, валютних надходжень від експорту туристичних та готельних послуг, інвестицій в туристичну інфраструктуру, робочих місць [35].

Детально розглянемо динаміку кількості внутрішніх туристів у Дніпропетровському регіоні (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка кількості внутрішніх туристів у Дніпропетровському регіоні

Показники	Роки					
	2011	2014	2015	2016	2017	2018
Загальна кількість туристів, обслугованих туроператорами і турагентами, у тому числі:	64470	56803	46121	57770	75526	116981
– в'їзні туристи	16	-	-	-	1	-
– внутрішні туристи	18515	7263	7195	7776	7482	9229

Джерело: складено за інформаційними матеріалами Головного управління статистики у Дніпропетровській області (на момент проведення статистичного аналізу дані за 2019 рік відсутні)

За даними Головного управління статистики у Дніпропетровській області, кількість внутрішніх туристів скоротилася за 2011-2018 рр. на 50,2%. Статистичний аналіз показує, що, починаючи з 2014 р., в'їзні (іноземні) туристи не відвідують регіон. Зважаючи на таку ситуацію, доцільним є розроблення спеціальних екотуристичних маршрутів, розширення та вдосконалення регіональної інфраструктури регіону, що сприятиме збільшенню кількості внутрішніх й іноземних туристів.

Експерти ВТО розробили класифікацію засобів розміщення, яка поділяється на колективні та індивідуальні засоби розміщення. Колективні, в свою чергу, поділяються на засоби розміщення готельного типу та спеціалізовані, які далі більш детально розглянемо та проаналізуємо.

Приварникова І. Ю. вважає, що «...до колективних засобів розміщення готельного типу, згідно з ДержСТ 51185-98 «Туристичні послуги. Засоби розміщення. Загальні вимоги», належать

готелі, мотелі, клуби із проживанням, пансіонати, мебльовані кімнати, гуртожитки тощо. До спеціалізованих засобів розміщення відносять: профілакторії, санаторії, будинки відпочинку, туристичні притулки, стоянки тощо, туристичні, спортивні бази, бази відпочинку, будинки мисливця (рибалки), агрооселі, агроготелі, кемпінги та інші. До індивідуальних засобів розміщення належать: квартири, кімнати в квартирах, будинки, котеджі, що винаймаються» [25].

За даними ВТО, «...розвиток туризму призвів до зростання готельного господарства як головної складової туристичної галузі. Більше того, в умовах посиленої конкурентної боротьби на міжнародному туристичному ринку, сучасне готельне господарство більшості країн світу виокремилось у самостійну галузь економіки» [1].

За 2011-2018 рр. кількість колективних засобів розміщення в Україні знизилася на 19,7%, готелів – на 12,2%, кемпінгів – на 33,3%, до того ж, агроготелі взагалі не було створено (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка кількості колективних засобів розміщення в Україні, одиниць

Показники	Роки					
	2011	2014	2015	2016	2017	2018
Загальна кількість	5882	4572	4341	4256	4115	4719
У тому числі готелі та аналогічні засоби розміщення, з них:	3162	2644	2478	2534	2474	2777
– кемпінги	18	11	6	14	12	12
– агроготелі	-	-	-	-	-	-

Складено за інформаційними матеріалами Державної служби статистики України.

Як свідчить аналіз статистичних даних, кількість колективних засобів розміщення у Дніпропетровській області зменшилася у 2018 р. порівняно з 2011 р. на 66,2%, а їх частка в загальній кількості по Україні – на 3,8 в.п., або з 5,8 до 2%. Кількість місць у колективних засобах розміщення скоротилася на 54,8%. За досліджуваний період спостерігалася тенденція

зниження кількості готелів та аналогічних засобів розміщення на 63,1% та їх питомої ваги – на 2,6 в.п., або з 4,5 до 1,9% кількості готелів в країні. Варто зазначити, що у регіоні не функціонують кемпінги й агроготелі.

Дослідимо колективні засоби розміщення у Дніпропетровському регіоні (табл.3)..

Таблиця 3

Колективні засоби розміщення в Дніпропетровському регіоні, одиниць

Показники	Роки					
	2011	2014	2015	2016	2017	2018
Кількість колективних засобів розміщення	275	265	253	254	228	93
у тому числі кількість готелів та аналогічних засобів розміщення	141	146	139	138	120	52
Кількість місць у колективних засобах розміщення	26191	26148	25484	24156	22794	11826

Джерело: складено за інформаційними матеріалами Головного управління статистики у Дніпропетровській області.

За результатами статистичних даних можемо стверджувати, що кількість колективних засобів розміщення щорічно зменшується впродовж 2011-2018 років, що в свою чергу призводить до значного зменшення туристичного обороту в регіоні.

Аналіз показників розвитку сільського (зеленого) туризму в Україні та Дніпропетровській області доводить, що в цілому по Україні кількість садіб зростає, але Дніпропетровська область залишається незмінною в даному напрямі впродовж 2014-2017 років (табл. 4).

Таблиця 4

Показники розвитку сільського (зеленого) туризму в Україні та Дніпропетровській області

Роки	Кількість садіб, од.		Кількість розміщених, осіб		Доходи від наданих послуг, тис. грн	
	Україна	Дніпропетровська область	Україна	Дніпропетровська область	Україна	Дніпропетровська область
2014	233	1	39311	48	11219,9	17,2
2015	235	1	49253	84	18369,0	58,7
2016	375	1	79891	46	41879,5	52,7
2017	377	1	82570	265	53594,4	131,2

Джерело: складено за інформаційними матеріалами Державної служби статистики України. (У 2011 році за такими показниками інформація не збиралася – дані відсутні. Починаючи з 2018 року формою державного статистичного спостереження не передбачено збір інформації за цими показниками)

У 2017 р. в Україні створено 377 садіб, що на 61,8% більше порівняно з 2014 р. У Дніпропетровській області, за досліджуваний період, продовжує функціонувати лише одна садиба, проте кількість розміщених осіб у ній помітно зросла (у 5,5 рази), що свідчить про актуальність даного вектору розвитку садіб, як елементу системи регіональної інфраструктури. Слід зазначити, що питома вага Дніпропетровської області у загальноукраїнсь-

кому обсязі доходів від наданих послуг у сфері сільського зеленого туризму була незначною і становила у 2017 р. 0,24% (у 2014 р. – 0,15%).

У результаті аналізу наукових джерел та власних досліджень [17, 25, 30-34] виявлено сукупність бар'єрів, які стримують формування й розвиток регіональної екотуристичної інфраструктури у Дніпропетровській області (рис. 1).

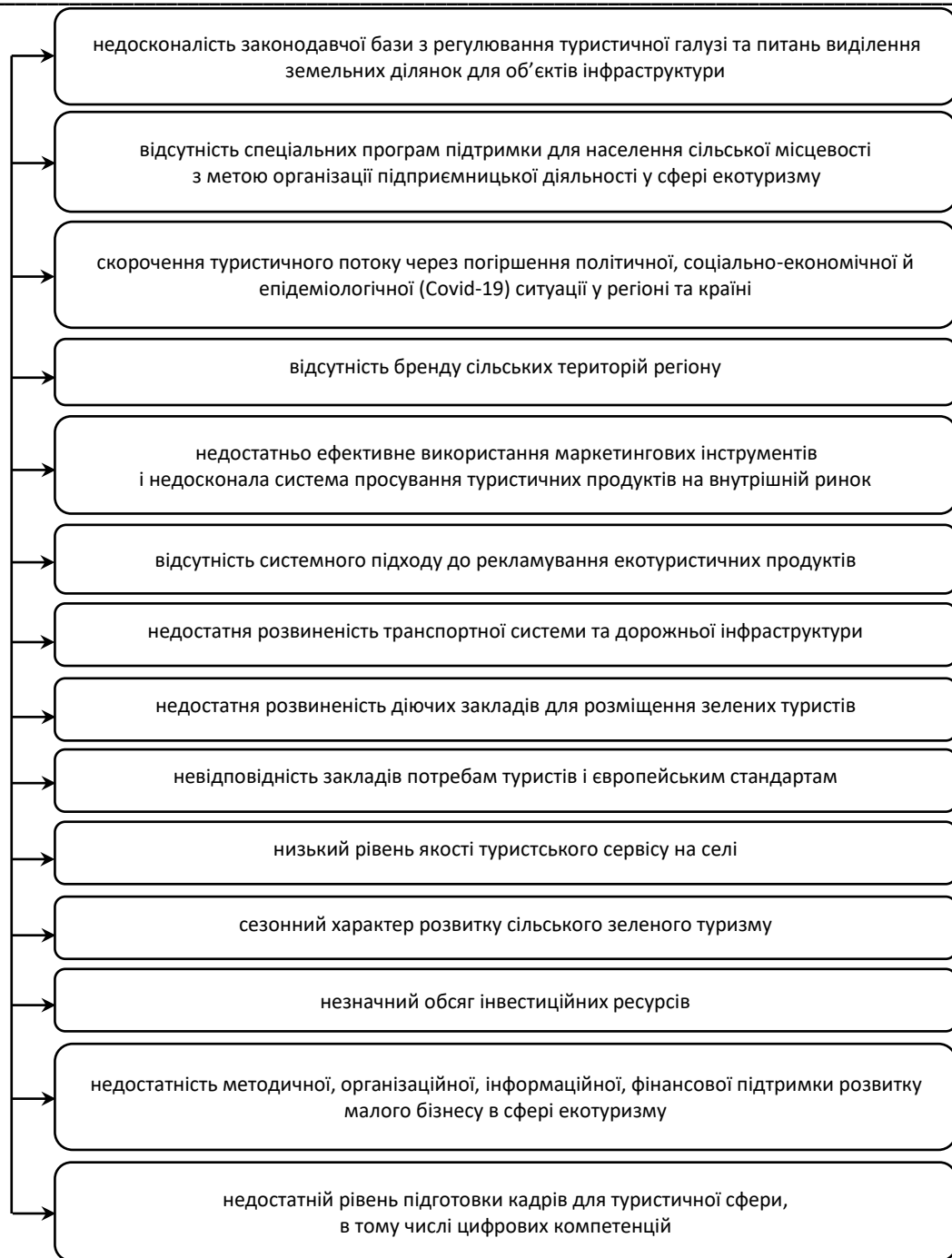


Рис. 1. Комплекс бар'єрів, які перешкоджають формуванню й розвитку регіональної екотуристичної інфраструктури

Джерело: запропоновано авторами

Для усунення вищеперелічених бар'єрів, на нашу думку, необхідно створити регіональну інноваційну модель розвитку екотуристичної інфраструктури, до складових якої вважаємо за

доцільне віднести: кадрову, матеріально-технічну, інформаційну, фінансову, маркетингову, транспортну, інноваційну (рис. 2).

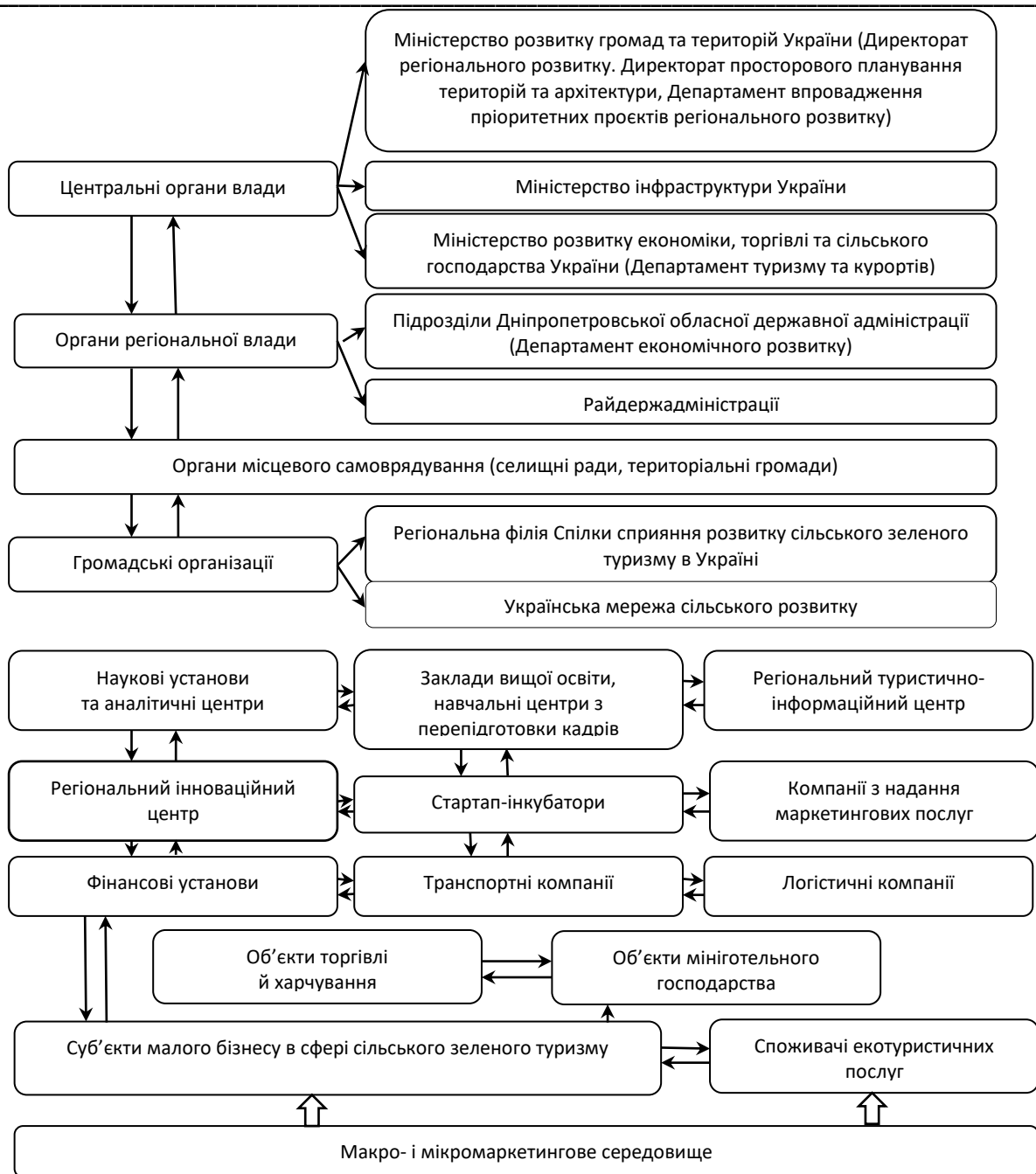


Рис. 2. Регіональна інноваційна модель екотуристичної інфраструктури (на прикладі Дніпропетровської області)

Джерело: запропоновано авторами

Одним з ключових принципів запропонованої моделі має бути партнерська взаємодія та співпраця всіх установ і організацій, які виконують свої завдання для реалізації спільної мети – дієвого формування й розвитку регіональної екотуристичної інфраструктури.

Міністерство розвитку громад та територій України забезпечує реалізацію державної регіональної політики й державної політики у сфері місцевого самоврядування; формування оптимальної системи інституційного забезпечення регіонального розвитку; розробляє і здійснює

заходи, які спрямовано на розбудову інфраструктури. На Міністерство інфраструктури покладаються функції формування та реалізації державної політики з питань розвитку транспортної інфраструктури в регіоні. Департамент туризму та курортів Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України має забезпечити формування та реалізацію державної політики у сфері туризму, розроблення та виконання програм розвитку туризму; сприятиме координації функціонування суб'єктів підприємницької діяльності та їх

об'єднань у сфері екотуризму. Основне завдання Департаменту економічного розвитку Дніпропетровської облдержадміністрації, на наш погляд, полягатиме у забезпеченні реалізації державної регіональної політики, державної політики з питань розвитку підприємництва та сфери туризму, як неодмінна складова

Регіональна філія ГО «Спілка сільського зеленого туризму України», як неодмінна складова регіональної інноваційної моделі екотуристичної інфраструктури, є добровільним об'єднанням фізичних осіб-підприємців для задоволення суспільних економічних, соціальних і екологічних інтересів шляхом сприяння розвитку сільського зеленого туризму та територіальних громад в області. Додатково регіональна філія громадської спілки «Українська мережа сільського розвитку» сприятиме реалізації програм і проєктів сільського зеленого туризму для підвищення зайнятості, рівня доходів і поліпшення якості життя населення.

Створення регіональної інноваційної моделі екотуристичної інфраструктури неможливе без належного науково-методичного супроводу, важливе місце в якому відводиться науковим установам та закладам вищої освіти. Наукові установи разом із закладами вищої освіти здійснюють актуальні наукові дослідження й розробки з проблем сільського зеленого туризму. До того ж на заклади вищої освіти покладається не менш важлива місія – це підготовка та підвищення кваліфікації кадрів у туристичній сфері.

У січні 2020 року экс-прем'єр-міністр України Олексій Гончарук анонсував створення регіональних туристично-інформаційних центрів як єдиного туристичного порталу в Україні. За даними уряду, подібні локальні туристично-інформаційні центри, які відкриються в регіонах, зможуть надавати різноманітну допомогу туристам. Регіональний туристично-інформаційний центр підтримуватиме розвиток екотуризму в Дніпропетровській області, а також має брати активну участь у програмі категоризації сільських садиб, що займаються сільським зеленим туризмом. Регіональний інноваційний центр має створювати умови для розроблення й реалізації суб'єктами підприємництва інноваційних технологій у сфері екотуризму. Ця організація сприятиме збільшенню кількості успішних стартап-проєктів.

Стартап-інкубатори мають здійснювати підтримку малого бізнесу на всіх етапах його розвитку: від розроблення ідеї до її комерціалізації (у даному випадку – це підтримка інноваційних проєктів зі створення об'єктів екотуристичної інфраструктури в регіоні). З

метою маркетингового, логістичного, інформаційного та фінансового забезпечення формування й розвитку екотуристичної інфраструктури необхідно залучати логістичні, транспортні компанії з надання маркетингових послуг, банківські й фінансові установи. Суб'єкти малого підприємництва у сфері сільського зеленого туризму (об'єкти мініготельного господарства, торгівлі й харчування) мають, у першу чергу, задовольняти потреби споживачів за рахунок надання якісних і доступних за ціною екотуристичних послуг.

Впровадження даної моделі має передбачати:

- партнерські взаємовідносини між усіма учасниками: центральними органами влади, регіональними органами влади, органами місцевого самоврядування (селищні ради, територіальні громади), громадськими організаціями, науковими установами, закладами вищої освіти, регіональним інноваційним центром, стартап-інкубаторами, суб'єктами малого бізнесу в сфері сільського (зеленого) туризму, споживачами екотуристичних послуг;

- координацію зусиль центральних органів влади, регіональної влади із органами місцевого самоврядування;

- науково-організаційне забезпечення довгострокових програм розвитку екотуризму;

- розроблення й реалізацію концепції маркетингу;

- реалізацію інноваційних програм та інфраструктурних проєктів з розвитку екотуристичної діяльності;

- створення сучасної системи інформаційного забезпечення;

- розроблення механізму фінансового забезпечення, який полягатиме у застосуванні різних інструментів фінансування:

- державно-приватне партнерство;

- пільгове кредитування;

- краудфандінг;

- венчурне інвестування;

- грантові програми;

- міжнародну технічну допомогу;

- кошти міжнародних фондів тощо.

Одним із векторів розвитку інфраструктурного ринку екотуристичних послуг є активне використання інформаційної складової формування інноваційного потенціалу розвитку екотуризму в регіоні, застосування технологій інформатизації. Інформаційні ресурси, виступаючи основою для прийняття суб'єктами регулювання регіонального розвитку екотуризму управлінських рішень інноваційного характеру, формують інформаційну складову інноваційного потенціалу такого розвитку.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що для розвитку сільського зеленого туризму в регіоні доцільно внести зміни й доповнення до ряду законодавчих документів та регіональних програм, а саме:

1) до Законів України «Про туризм» і «Про особисте селянське господарство» слід включити організаційне, інформаційне, маркетингове і фінансове забезпечення розвитку екотуристичної інфраструктури, яка б відповідала європейським стандартам;

2) Стратегію регіонального розвитку Дніпропетровської області на 2021-2027 роки доповнити заходами з реалізації стратегічної цілі «Розвиток туристичної інфраструктури (у тому числі сільського зеленого)»;

3) розробити регіональну програму розвитку сільського зеленого туризму з урахуванням специфіки Дніпропетровської області;

4) створити та презентувати структурно-логічну систему щодо подолання бар'єрів, які перешкоджають формуванню й розвитку регіональної екотуристичної інфраструктури.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. У сучасних реаліях, ще не сформовано єдине визначення інноваційності екотуристичної інфраструктури. Провівши аналіз, ми дотримуємося думки, що регіональна інноваційна модель розвитку екотуристичної інфраструктури являє собою поєднання та взаємозв'язок

елементів єдиної системи щодо створення, розробки нових туристичних проєктів, маршрутів, впровадження яких дозволить збільшити зайнятість населення та їх доходи, призведе до зростання надходжень у місцеві бюджети, підвищить культурну складову населення.

Сформована інноваційна модель регіонального розвитку екотуристичної інфраструктури буде завершальним етапом циклу виробництва туристично-рекреаційних послуг, що істотно вплине на кінцевий результат (пропозицію і надання послуг). Також надання послуг у сфері екологічного спрамування буде супроводжуватися захистом прав та інтересів споживачів, забезпеченням їх безпеки. Реалізація регіональної інноваційної моделі розвитку екотуристичної інфраструктури дозволить збільшити доходи сільського населення та обсяг надходжень до місцевих бюджетів; знизити рівень безробіття за рахунок створення додаткових робочих місць; активізувати розвиток малого підприємництва в селах регіону; посилити державно-приватне партнерство на основі залучення приватних інвестицій.

У подальших дослідженнях планується розробити механізм інноваційного розвитку екотуристичної інфраструктури регіону з використанням маркетингового інструментарію та обґрунтувати необхідність створення регіонального екотуристичного кластеру.

Список використаних джерел:

1. World Tourism Organization UNWTO. 2019. URL: <http://mkt.unwto.org/barometer>.
2. United Nations Environment Programme and World Tourism Organization. Tourism in the Green Economy – Background Report. Madrid: UNWTO, 2012. 167 p.
3. Bilgihan A., Nejad M. Innovation in hospitality and tourism industries. *Journal of Innovation*. 2015. Vol. 6(3). P. 33-41. <https://doi.org/10.1108/jhtt-08-2015-0033>.
4. Marakova V., Medvedova M. Innovation in tourism destinations. *Forum Scientiae Oeconomia*. 2016. Vol. 4(1). P. 33-43.
5. Sardak S., Dzhyndzhoian V., Samoilenko A. Global innovations in tourism. *Innovative Marketing*. 2016. Vol. 12(3). P. 1-8. [https://doi.org/10.21511/im.12\(3\).2016.04](https://doi.org/10.21511/im.12(3).2016.04).
6. Романенко О. О., Яворська О. Г. Особливості інновацій в туризмі та індустрії гостинності. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 8. С. 5-9.
7. Давидова О. Особливості застосування інновацій у розвиток туристичної галузі України. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Економіка*. 2015. № 7(172). С. 65-69. <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2015/172-7/9>.
8. Романів П. В. Управління інноваційним розвитком туризму: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 198 с.
9. Гуменюк А. І. Особливості удосконалення регіонального управління інноваційною діяльністю (на прикладі Івано-Франківської області). *Теорія та практика державного управління*. 2015. Вип. 4(51). С. 1-8.
10. Вдовічен А. А., Вдовічена О. Г. Модель управління розвитком туристичного бізнесу території на інноваційному підході. *Економічний аналіз: зб. наук. пр. / Тернопільський національний економічний університет*. Тернопіль: Економічна думка, 2018. Т. 28. № 2. С. 9-20.
11. Панухник О. Інноваційний потенціал регіонального розвитку туризму та рекреації із залученням молодіжного ресурсу: передумови формування та векторність управління. *Галицький економічний вісник*. 2015. № 2(49). С. 5-12.
12. Milenkovic S., Boskovic N. Ecotourism development in the danube region of Serbia. *Actual problems of economics*. 2014. No 2. P. 254-261.
13. Биркович В. І. Сільський зелений туризм – пріоритет розвитку туристичної галузі України. *Стратегічні пріоритети*. 2008. № 1(6). С. 138-143.
14. Рутинський М. Й., Зінько Ю. В. Зелений туризм. Київ: Знання, 2008. 271 с.

15. Язіна В. А., Ткач В. О., Кожушко С. П. Сільський зелений туризм як основний інструмент створення успішного українського туристичного села. *Причорноморські економічні студії*. 2018. Вип. 29. С. 37-41.
16. Степанов В. Ю. Сільський зелений туризм в Україні: проблеми та перспективи. *Регіональне управління та місцеве самоврядування*. 2018. № 1(53). С. 1-5.
17. Папп В. В. Сільський зелений туризм як пріоритетний напрям розвитку сільських територій України. *Агросвіт*. 2015. № 18. С. 17-22.
18. Рибак В. В., Трембіцька О. І. Розвиток зеленого туризму в Україні. *Агропромислове видавництво Полісся. Серія: Економіка*. 2013. Вип. 6. С. 137-145.
19. Олексюк С. М., Пепеля В. Д., Загайна Н. М. Концепції розвитку зеленого туризму в регіоні. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту*. 2010. Вип. 3. С. 165-169.
20. Арбузова Ю. В., Яковенко В. Д. Перспективні напрямки розвитку зеленого туризму в Україні. *Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві*. 2013. Вип. 3(4). С. 120-128.
21. Савіцька О. П., Савіцька Н. В., Погребняк Л. В. Екотуризм як важлива складова стратегії сталого розвитку України. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. Вип. 15. С. 122-128.
22. Нецадим Л. М., Тимчук С. В., Кожухівська Р. Б. Екологічний туризм як основа ефективного розвитку туристичного бізнесу в Україні. *Приазовський економічний вісник*. 2019. Вип. 3(14). С. 323-327.
23. Передерко В. П. Розвиток інфраструктури еко- і геотуризму в Карпатському регіоні за сприяння проектів міжнародної технічної допомоги. *Економіка і суспільство*. 2016. Вип. № 2. С. 418-424.
24. Крюкова І. О., Кравчук А. О. Сучасний стан та перспективи розвитку сільського зеленого туризму в Одеській області. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. Вип. 5. С. 462-466.
25. Приварникова І. Ю. Туристична інфраструктура для створення умов ековідпочинку та розвитку зеленого туризму в промислово орієнтованих регіонах. *Регіональний туризм: стратегія, ресурси, перспективи розвитку*: монографія / Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара. Дніпро: Акцент ПП, 2015. С. 105-129.
26. Коркуна О. І., Цільник О. Я., Бордун О. В. Розвиток зеленого туризму в умовах формування об'єднаних територіальних громад. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*: зб. наук. пр. Львів: ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України», 2019. Вип. 1(135). С. 24-28.
27. Маховка В. Сільський (зелений) туризм як напрям розвитку сільських територій у Полтавській області. *Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє*. 2014. Вип. 19. Ч. 2. С. 130-140.
28. Ілляшенко С. М., Ілляшенко Н. С., Щербаченко В. О. «Зелений» туризм як один з напрямів сталого розвитку регіону. *Економіка України*. 2013. № 8. С. 33-39.
29. Швець Ю. О. Проблеми і перспективи організації та розвитку зеленого туризму в Україні з урахуванням європейського досвіду. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2017. Вип. 22. Ч. 1. С. 36-39.
30. Безугла Л. С. Інноваційний розвиток системи екотуризму на засадах функціонування бізнесу. *Бізнес-моделі розвитку національної економіки та підприємницьких структур: сучасні реалії та перспективи*: монографія з міжнародною участю / за ред. Л. М. Савчук, Л. М. Бандоріної. Дніпро: Журфонд, 2018. С.296-305.
31. Безугла Л.С. Розвиток екотуризму на засадах функціонування підприємництва. *Економіка та суспільство*. 2018. № 19. С. 282-286.
32. Безугла Л. С. Потенціал розвитку екотуризму за соціально-економічними критеріями. *Теорія та методологія формування інвестиційно-фінансової стратегії розвитку суб'єктів національного господарства*: колективна монографія / за ред. Л. М. Савчук, А. В. Череп. Дніпро: Журфонд, 2019. С. 359-367.
33. Bezuhla L., Demchuk N. Development strategy of ecotourism enterprises as a factor of increasing their competitiveness. *Organizational-economic mechanism of management innovative development of economic entities*: Collective monograph / edited by M. Bezpartochnyi, in 3 Vol. / Higher School of Social and Economic. Przewosk: WSSG, 2019. Vol. 2. P. 289-297.
34. Безугла Л. С., Демчук Н. І. Соціально-економічні аспекти і передумови розвитку підприємств галузі екотуризму. *Агросвіт*. 2019. № 18. С. 24-28.
35. Романюк С.В. Туристична галузь України: руїна чи низький старт?. URL: https://novosti-turbiznesa.info/article/turistichna_galuz_ukraini_ruina_chi_nizkij_start_.html

Е. В. Довгаль, Л. С. Безуглая. Региональная инновационная модель развития экотуристической инфраструктуры

В статье проанализированы и обобщены нормативно-правовая база по регулированию развития туристической сферы и региональные программы на примере Днепропетровской области. Выявлена совокупность барьеров, препятствующих эффективному формированию и развитию экотуристической инфраструктуры в регионе. Предложена региональная инновационная модель развития экотуристической инфраструктуры, внедрение которой будет способствовать росту доходов сельского населения; увеличению объемов поступлений в местные бюджеты; сокращению уровня безработицы за счет создания дополнительных рабочих мест; активизации развития малого предпринимательства в селах региона и государственно-частного партнерства на основе привлечения частных инвестиций.

Ключевые слова: экотуризм, туристическая сфера, туристические услуги, экологическая инфраструктура, региональная инновационная модель

Н. Dovhal, L. Bezuhla. **Regional innovative development model of ecotourism infrastructure**

The article analyses and summarizes the regulatory framework for regulating the development of the tourism sector and regional programs on the example of the Dnipropetrovsk region. The set of barriers hindering the effective formation and development of ecotourism infrastructure in the region is revealed. A regional innovation model for the development of ecotourism infrastructure is proposed, the introduction of which will contribute to the growth of rural incomes, increased revenues to local budgets, reduced unemployment by creating additional jobs, enhancing the development of small business in the villages of the region and public-private partnerships by attracting private investment.

Keywords: *ecotourism, tourism sector, tourism services, ecotourism infrastructure, regional innovation model*

ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ФІНАНСОВОГО РИНКУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

А. С. Кравченко, кандидат економічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-5733-6582

ДВНЗ «Університет банківської справи»

Досліджено функціонування та розвиток фінансового ринку в умовах цифровізації суспільства, зокрема визначено класифікацію суб'єктів та об'єктів фінансового ринку, проаналізовано стан фінансового ринку, визначено індекс Херфіндаля-Хіршмана суб'єктів фінансового ринку, спрогнозовано розвиток фінансового ринку, розроблено новітні цифрові фінансові технології.

Ключові слова: фінансові індикатори, прогнозування фінансового ринку, суб'єкти-об'єкти фінансового ринку, цифровізація, індекс Херфіндаля-Хіршмана, цифрові фінансові технології, патерни, Forex, OTC.

Постановка проблеми. В сучасному світі економічні процеси набувають постійної трансформації від глобалізації до цифровізації. Фінансовий ринок є основною ланкою національної економіки, від його ефективного функціонування та розвитку залежить добробут суспільства. Провідною роллю фінансового ринку є забезпечення ефективного товарно-грошового трансферу, де товаром виступають фінансові ресурси та проводяться операції з управління ризиками. Фінансовий ринок є «кровоносною системою» економіки країни, що створює середовище вільного переміщення капіталу між галузями держави, які потребують додаткових фінансових джерел і мають вільні грошові кошти та інвестують їх в його інструменти, також на ньому відбувається проведення валютних і страхових операцій для забезпечення обміну грошовими ресурсами та хеджування ризиків. Успішне виконання функцій інституціями фінансового ринку створює необхідні умови для розвитку економіки країни. Наріжним каменем у формуванні потужної фінансової системи держави є неналежне функціонування та низький рівень розвитку сучасного фінансового ринку України, а саме: недостатня інтеграція в світовий фінансовий простір та низький рівень впровадження новітніх, інноваційно-інформаційних технологій.

Забезпечення сучасних оптимальних перетворень економіки країни потребують ефективізації функціонування та розвитку фінансового ринку в умовах глобальної цифрової економіки. Підґрунтя удосконалення

системи функціонування фінансового ринку в кіберпросторі є цілісно не сформованим. Виникає гостра потреба у розробленні нових науково-прикладних положень щодо розвитку функціонування фінансового ринку в умовах цифровізації суспільства.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Питання теоретичних та методичних аспектів фінансів, функціональної і трансформаційної ролі фінансового ринку знайшли відображення у публікаціях вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема така проблематика відображена у таких дослідженнях: А. Сміт розкривав аспекти розвитку фінансово-економічної системи (1976); Дж. Стігліц вивчав дилеми методичної та політичної етики фінансово-економічного зростання (2005), розвиток фінансових ринків (1989), кон'юнктуру фінансового ринку (1981), ризикові аспекти глобалізації, цифрові передумови (2003); В. Філк досліджував детермінанти стабільності на фінансовому ринку (2004); В. Міловідов досліджував цифрові аспекти розвитку фінансового ринку (2017); Д. Бестенс вивчав нейронні мережі на фінансовому ринку (1997); Дж. Сорос (1999) досліджував особливості функціонування фінансового ринку, зокрема біржового; Duran A. та Caginalp G. (2007) вивчали технічний та фундаментальний аналіз фінансового ринку; Jegadeesh N. та Titman S. (1993) формували та застосовували ринкові торгові стратегії; в свою чергу, Роджерс Д. (2018) досліджував аспекти цифрової трансформації; Betancourt M. (2016) вивчав

цифрову політичну економіку; Brynjolfsson E. (2000) досліджував особливості цифрової економіки, зокрема цифрові імперативи; Fligsten N. (1990) вивчав трансформаційні економічні процеси, зокрема цифрові; Huws U. (2014), Negroponte N. (1995) вивчали особливості впровадження цифровізації, зокрема цифрові імперативи; О. Пластун (2014) досліджував прогнозування фінансових ринків, зокрема «фокуси» ринку, моделі прогнозування колапсу бульбашок. В працях вчених сформовані лише окремі аспекти теоретико-методичного підґрунтя основ фінансового ринку та цифровізації суспільства. Тому, незважаючи на існуючу кількість публікацій за науковим напрямом, питання функціонування та розвитку фінансового ринку в умовах цифровізації суспільства постає недостатньо дослідженим та потребує подальшого розвитку.

Мета дослідження – проаналізувати і спрогнозувати стан функціонування й розвиток суб'єктів і об'єктів фінансового ринку в цифрових умовах та розробити їх новітні цифрові технології для забезпечення ринкової ефективності.

В основу дослідження покладено наукові положення фундаментальних та прикладних досліджень у галузі фінансів, економіки, кібернетики.

Методологічну базу наукового пізнання складають такі підходи: комплексний, системний, глобальний, синергетичний, кібернетичний, кореляційно-регресивний, економіко-математичного моделювання, графічний, прогнозування, нелінійна динаміка часових рядів, технічного та фундаментального аналізу. Дані та методологія: фінансові показники суб'єктів та об'єктів фінансового ринку розраховано та оцінено за 10 років, серед яких представлено один з найбільш електронізованих ринків Форекс. З використанням визначених методів проведено: аналіз динаміки часових рядів, оцінку економічного приросту, дослідження рівня концентрації на фінансовому ринку, прогнозування діяльності його сегментів, розроблено новітні цифрові технології суб'єктів фінансового ринку.

Результати досліджень. Сучасний фінансовий ринок функціонує під впливом трансформаційних процесів, що набувають

постійних змін залежно від суспільних, геополітичних, військових, ситуаційно-економічних, фінансових, кібернетичних, уніфікаційних, інтеграційних, екологічних умов.

У свою чергу, функціонування та розвиток фінансового ринку розкривається крізь суб'єктно-об'єктну компоненту. Ранжування лідируючих позицій інституцій визначається за критеріями розміру статутного капіталу, обсягу та збалансованості активів-пасивів, зокрема проведених операцій, кількісно-якісних показників продажу фінансових продуктів, фінансової стійкості, ліквідності, адекватності капіталу, актуальності сучасним тенденціям, рівнем управління, впливовості, надійності, довіри учасників ринку.

Дослідження функціонування фінансового ринку дозволило уточнити класифікацію суб'єктів фінансового ринку в умовах цифровізації суспільства (рис.1).

Суб'єктів фінансового ринку розділено за його сегментами, основними та найбільш електронізованими, такими як біржовий фінансовий ринок (який складається з біржового валютного, фондового, а також ринку похідних фінансових інструментів, дорогоцінних металів), OTC markets group, ринок цифрових фінансових активів.

Основними об'єктами сучасного фінансового ринку є інструменти, що забезпечують виконання його завдань та функцій:

- основні (до складу яких входять: валюта, кредити, дорогоцінні метали, страхові продукти, грошові кошти, цінні папери);

- електронізовані (цифрові, фінансові, активи, біржові, фінансові інструменти, фінансові інструменти OTC markets group, фінансові інструменти Forex).

Світовий та національні фінансові ринки, мають тенденційний взаємозв'язок. Тому необхідно дослідити на макрорівні фінансовий ринок, щодо визначення його стану і прогнозу розвитку та на мегарівні проаналізувати найбільш електронізований ринок Форекс для вирішення системних завдань глобального фінансового простору.

Аналіз стану фінансового ринку України необхідно розпочати з дослідження його об'єктів (табл.1).



Рис. 1. Класифікація суб'єктів фінансового ринку в цифрових умовах

Обсяг об'єктів фінансового ринку України 2010-2019 рр, млн грн

Об'єкти фінансового ринку	Роки										Темпи приросту 2019/2010р.
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 3кв.	
Монетарне золото, СПЗ	7254	8202	9252	8021	14426	19789	97873	89188	27850	28698	3,96
Грошові кошти, депозити	274814	276456	255317	262674	205595	397322	347338	309016	391204	388467	1,41
Цінні папери (окрім акцій)	350356	375474	407298	468781	665711	838679	1063759	1198280	1263069	1197245	3,42
Деривативи	458	1765	2130	2618	4270	14664	46511	57810	2481	3358	7,33
Кредити	871007	946765	945969	1036225	1211161	1167726	1152261	1188617	1226230	1138688	1,31
Акції, капітальні вкладення	64436	73664	88237	96904	117711	108294	108286	111996	120772	129110	2,00
Страхові резерви	3940	1647	1906	3053	3882	3757	3473	4055	5418	5809	1,47
Сукупний обсяг об'єктів фінансового ринку	1572265	1683973	1710109	842051	2222756	2550231	2819501	2958962	3037024	2891375	1,84

Джерело: розроблено за даними [1-4]

Аналіз об'єктів фінансового ринку України показав: найвищі темпи приросту деривативів (як інструментів хеджування фінансових ризиків та спекуляцій, які актуалізувалися в період нестабільної економічної ситуації країни), монетарне золото і СПЗ (для збільшення золото-валютних резервів), цінні папери (як прийнятну форму залучення додаткових фінансових ресурсів), акції і капітальні вкладення (як альтернативну статтю доходів майбутніх періодів); найнижчі темпи приросту кредитів (що було наслідком збільшення частки проблемних кредитів, зниження стресостійкості фінансових інституцій та платоспроможності потенційних позичальників), обсягів грошових коштів на рахунках та депозитів (спричинено економіко-політичною ситуацією в країні, коливанням стійкості гривні, монетарною державною політикою). За обсягами об'єктів: переважали кредити, цінні папери, як надійна форма розвитку економічних процесів; найнижчими обсяги припадали на операції з деривативами, як нового специфічного фінансового інструменту для виконання переважно страхових завдань

Аналіз суб'єктів фінансового ринку України показав (табл.2): найбільші обсяги активів банків (як надійних фінансових інституцій з

широким спектром фінансових послуг, професійних посередників, дилерів тощо), невисокий обсяг активів мали організатори фінансових торгів, брокерські контори, депозитарії, компанії з управління активами, як інституції, що забезпечують обслуговування учасників фондового ринку країни, що не достатньо розвинений та потребує інтеграції в світовий простір.

Найбільші обсяги активів банків припадали на кредити, цінні папери, відсутніми були страхові резерви, що обумовлено банківською політикою. Фінансові, зокрема кредитні компанії, інвестиційні фонди, мали відсутність активів монетарного золота, страхових резервів та найбільші обсяги акцій і кредитів, що відповідало номенклатурі їх основних продуктів. Страхові компанії мали найвищі обсяги грошових коштів, депозитів та відсутність активів монетарного золота, деривативів, що обумовлено їх діяльністю. Фондові біржі, брокерські контори, депозитарії, компанії з управління активами мали найбільші обсяги грошових коштів, депозитів, цінних паперів, відсутні активи монетарного золота, страхових резервів, кредитів, що розкривало концентрацію їх професійної діяльності на фондовому ринку.

Обсяг активів суб'єктів фінансового ринку України 2010-2019 рр., млн грн/%

Суб'єкти фінансового ринку	Роки										Темпи приросту 2019/2010р.
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 3 кв.	
Банки (зокрема НБУ)	1408461/90	1505922/90	1503598/88	1657891/88	1968708/89	2322297/91	2585520/92	2718514/92	2767396/91	2617832/90	1,86
Фінансові компанії (зокрема кредитні), інвестиційні фонди	85590/5	101418/6	118205/7	127675/7	149411/7	156142/6	173502/6	181532/6	217180/7	218314/8	2,55
Страхові компанії	37763/2	37926/2	45346/3	52277/3	56056/2	45370/2	40117/1	41292/1	42419/2	44927/2	1,19
Фондові біржі, брокерські контори, депозитарії, КУА	40451/3	38707/2	42960/2	40433/2	48581/2	26422/1	20362/1	17624/1	10029/0	10302/0	0,25
Сукупний обсяг	1572265/100	1683973/100	1710109/100	1878276/100	2222756/100	2550231/100	2819501/100	2958962/100	3037024/100	2891375/100	1,84

Джерело: розроблено за даними [1-4]

Для визначення економічної ролі суб'єктів на фінансовому ринку проведемо розрахунки індексу Херфіндаля-Хіршмана [1], який використовується зазвичай для оцінки впливу інституцій на банківському ринку, рівня його монополізації, в нашому випадку – для визначення концентрації фінансових інституцій на ринку.

Рівень концентрації на фінансовому ринку розраховується за формулою Херфіндаля-Хіршмана (табл.1) [1]:

$$I = \sum_{k=1}^N \left(\frac{P_k}{P}\right)^2, \quad (1)$$

де I – індекс Херфіндаля-Хіршмана; P_k – показник об'єктів-суб'єкта фінансового ринку; P – показник сукупності об'єктів-суб'єктів фінансового ринку; N – кількість суб'єктів фінансового ринку.

При значенні індексу Херфіндаля-Хіршмана [1]:

1) 0 – мінімальна концентрація суб'єкта на фінансовому ринку;

2) від 0-0,1 – показник низького рівня концентрації суб'єкта на фінансовому ринку;

3) від 0,10-0,18 – показник середнього рівня концентрації суб'єкта на фінансовому ринку;

4) понад 0,18 – високий рівень концентрації суб'єкта на фінансовому ринку.

Індекс Х-Х показав (табл.3) високий рівень концентрації банків та порівняно низький рівень конкуренції інших суб'єктів фінансового ринку за обсягами об'єктів. Разом з тим, банки мали найвищий рівень концентрації за об'єктами: монетарного золота (зокрема СПЗ) (монополія), грошових коштів, а також кредитів, деривативів, цінних паперів, окрім акцій та інших капітальних вкладень (в зазначеній категорії домінувала група інвестиційних інститутів, фінансових та кредитних компаній). За обсягами страхових резервів монополюючо домінували страхові компанії, лідерами за обсягами організації торгів фінансовими інструментами були біржі.

Тепер необхідно визначити розвиток фінансового ринку національного рівня в перспективі. Для проведення розрахунків, необхідно застосувати методи прогнозування економічних явищ на основі визначення рівняння лінійної, експоненціальної, поліноміальної функції.

Динаміка індексу Херфіндаля-Хіршмана суб'єктів фінансового ринку 2010-2019 рр.

Суб'єкти фінансового ринку, індекс Х-Х	Роки									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 3 кв.
Банки (національні, державні, комерційні)	0,803	0,800	0,773	0,779	0,785	0,829	0,841	0,844	0,830	0,820
Фінансові компанії (зокрема кредитні), інвестиційні фонди	0,003	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006
Страхові компанії	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Фондові біржі, брокерські контори, депозитарії, КУА	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Джерело: розроблено за даними [1-4]

Прогнозування обсягів активів фінансового ринку в перспективі показали:

– зростаючу прогресію обсягів банківських активів до 2025 року (рис.2), тісноту зв'язків: лінійного $R^2=0,9271$, експоненціального $R^2=0,944$, поліноміального $R^2=0,9278$ рівняння. Такі показники свідчать про високий рівень

ймовірності зростаючого тренду обсягів активів банків в перспективі, тому необхідно зауважити про оптимістичний прогнозний розвиток банківської діяльності, зокрема збільшення проведених операцій, наданих послуг та вироблених продуктів, що має забезпечити отримання кумулятивного економічного ефекту;

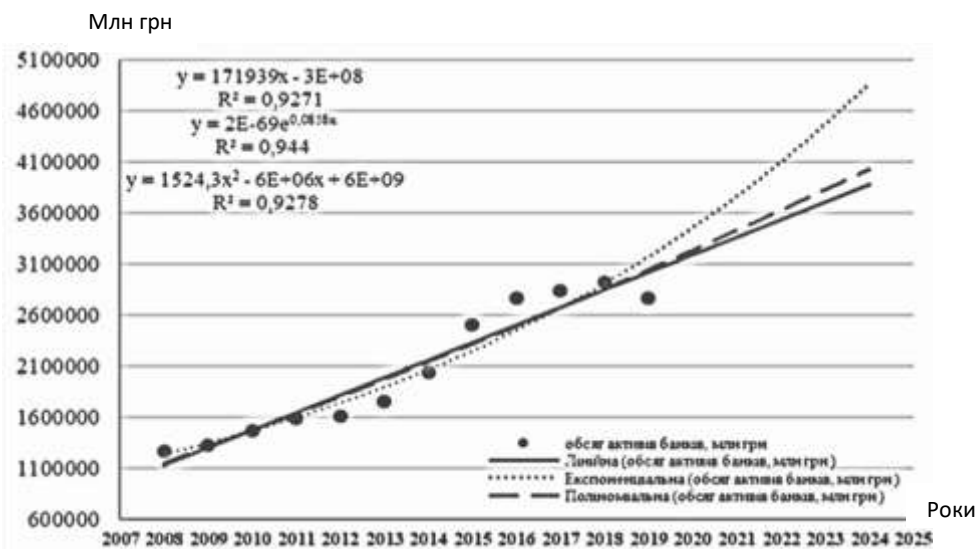


Рис. 2. Прогноз обсягів банківських активів

Джерело: власні дослідження

– поступове нарощування обсягів активів фінансових компаній до 2025 року (рис.3), тісноту зв'язків: лінійного $R^2=0,9782$, експоненціального $R^2=0,9388$, поліноміального $R^2=0,9925$ рівняння. Враховуючи результати дослідження, які демонструють високий рівень ймовірності

ступеневого зростання обсягів активів фінансових компаній в перспективі, можна стверджувати про послідовний оптимістичний прогнозний розвиток діяльності фінансових компаній, зокрема кредитних, страхових та інших парабанківських інституцій;

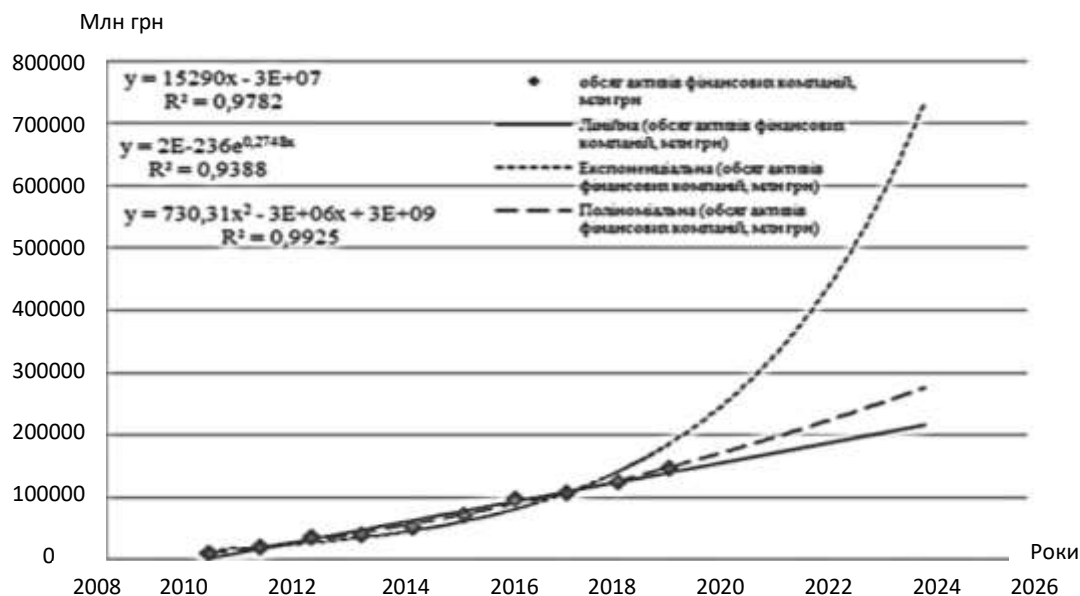


Рис. 3. Прогноз обсягів активів фінансових компаній

Джерело: власні дослідження

– тенденційні зміни обсягів біржових фінансових торгів в прогресії (рис.4), тісноту зв'язків: поліноміального $R^2=0,2909$ (тренд спаду торгових обсягів), експоненціального $R^2=0,0336$ (прогноз збереження торгових обсягів 2019-2022 років). Такі результати розкривають низьку ймовірність (ближче до середнього рівня тісноти зв'язку) песимістичну прогнозу

варіацію, падіння обсягів біржових торгів та наднизьку тісноту зв'язку, оптимістичного повільного розвитку обсягів біржових торгів на фінансових біржах (фондових, валютних, строкових) в перспективі, отже зазначені функції рівняння, демонструють ймовірність, як падіння біржових торгових операцій, так і менш ймовірний низький рівень зростаючого тренду.

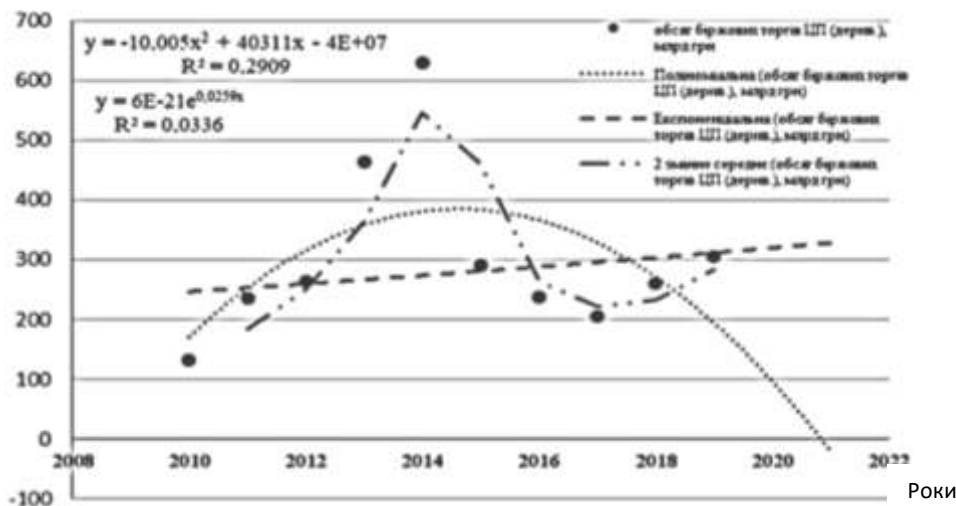


Рис. 4. Прогноз обсягів біржових торгів

Джерело: власні дослідження

Аналіз та прогноз розвитку фінансового ринку показали домінування банківських установ загалом та в перспективі, лідерство бірж в організації торгових операцій фінансовими інструментами, високий рівень монополізму страхових компаній у проведенні страхових

операцій. Інші суб'єкти фінансового ринку забезпечували виконання допоміжних функцій для задоволення фінансових потреб населення країни.

У свою чергу, прогнозні обсяги активів фінансового ринку зростатимуть, окрім біржових

торгів, динаміка яких формуватиметься залежно від очікування учасників економіко-політичних подій на мега- та макрорівнях.

Істотний вплив на стан світового та вітчизняного фінансового ринку спричиняє стійкість національних та іноземних валют, зокрема найбільш актуальної пари євро/долар США, тому необхідно проаналізувати її цінову динаміку на ринку Форекс.

Протягом 2000-2019 рр. (рис.5), на цифровізованому валютному ринку Форекс тенденції динаміки валютної пари EUR/USD, були наступними: на початок періоду зростання курсу валютної пари EUR/USD (тренд «биків»), у середині та наприкінці досліджуваного періоду спостерігався патерн розвертання «потрійне дно», потім спостерігався тренд «биків», що змінився трендом «ведмедів» та коригування і бічним трендом (флетом).

Курсові тенденції на ринку Форекс відображалися, японськими свічками, середньою ковзною чарту, положення ціни - стохастичним рівнем осцилятора, патерни показують бічний тренд (флет) в короткостроковому прогнозі валютної пари євро/долар США, що впливатиме на фінансовий, зокрема валютний ринок національного рівня.

За досліджуваний період 2000-2009 роки, визначальними трендами динаміки валютної пари

EUR/USD були (рис.5): у 2000-2008 роки спостерігалось істотне зростання курсу EUR/USD (пов'язано з високим рівнем фінансового ризику в умовах зростання ділової економічної активності населення країн Євросоюзу та США, що стало передумовою появи фінансової бульбашки); у 4 кварталі 2008 році відбувалася динаміка падіння курсу EUR/USD, що було пов'язано з глобальною фінансовою кризою; з 2010 року спостерігали наслідки світової фінансової кризи; з 4 кварталу 2011 – 4 кв. 2012 року відбувалося поступове нарощування рівня валютного курсу, що пов'язано з довірою учасників фінансового ринку до країн Євросоюзу, США; з другої половини 2013 року – 4 кв. 2014 року спостерігалось зниження ціни валютної пари, що спричинено зниженням рівня фінансової стійкості країни-емітентів EUR/USD; з 2015-2019 роки відбувалося корегування трендів курсу валютної пари відповідно економіко-політичної ситуації в країн Євросоюзу, США та виконання ними функцій забезпечення підтримки країн світу у фінансово-політичному аспекті, щодо вирішення військових загострень.

Детермінантами валютного ціноутворення були: економіко-політичні, соціальні, форс-мажорні події в США та Євросоні, глобальному середовищі.

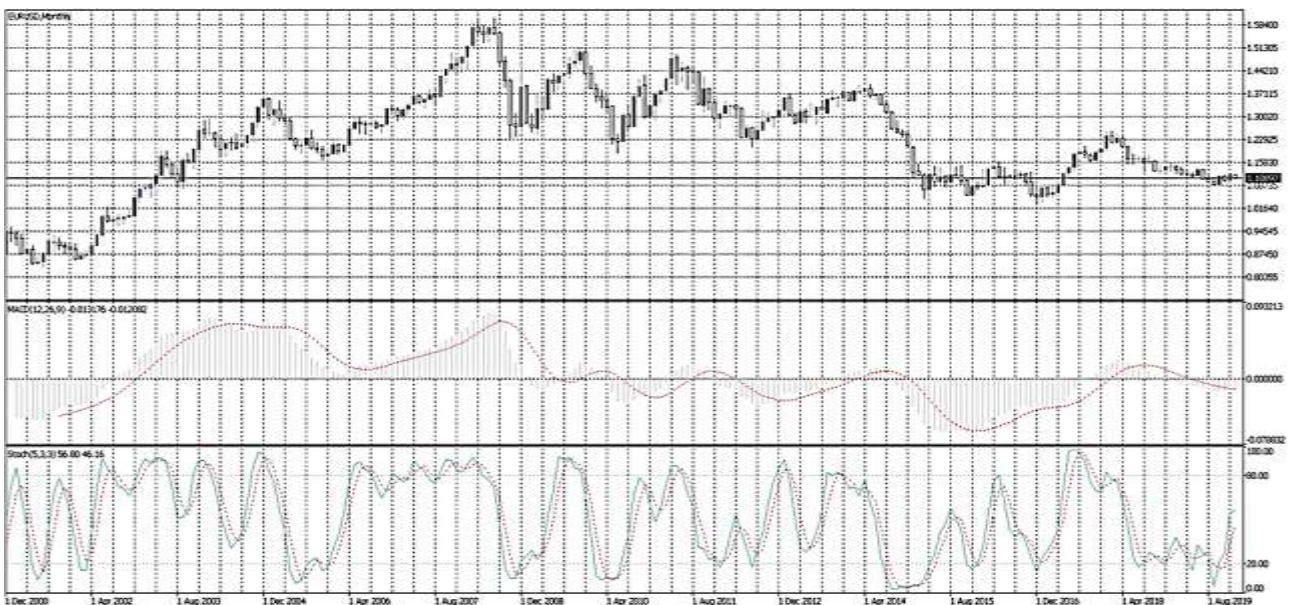


Рис.5. Динаміка курсу валютної пари EUR/USD (2000-2019рр.)

Джерело: авторська розробка на основі [10-11]

Належне функціонування та динамічний розвиток фінансового ринку України слугує передумовою забезпечення сталого піднесення економіки країни. Впровадження цифровізації фінансового ринку України має забезпечити

ефективізацію функціонування фінансової системи країни та підвищення якості життя суспільства.

Відповідно до Концепції розвитку цифрової економіки та цифровізації суспільства, під

цифровізацією розуміють насичення фізичного світу електронно-цифровими засобами щодо формування електронно-комунікаційного обміну та створення інтегральної взаємодії фізичного й віртуального світу [5].

Цифровізація суспільства національного рівня охоплює принципи [5]:

- рівного доступу громадян країни до знань, інформації із застосуванням ІТ-технологій;
- підвищення якості послуг в різних сферах суспільного буття;
- інформатизації суспільства;
- впровадження цифрових технологій та інтеграція країни до глобальних європейських систем;
- цифрової стандартизації;
- кібербезпеки.

Концепція розвитку системи впровадження електронних послуг в країні ґрунтується на засадах [6]:

- оптимізації підходів, щодо електронізації економічних процесів;
- впровадження пілотних проєктів стосовно впровадження електронних послуг в різні сфери економіки країни;
- законодавчого врегулювання електронної ідентифікації;
- залучення населення країни до використання електронних послуг;
- впровадження електронних послуг в різних сферах суспільного життя населення країни.

Отже, цифровізацією фінансового ринку є насичення фінансового ринку цифровими системами щодо електронного, інформаційно-

комунікаційного взаємозв'язку та забезпечення формування і функціонування фінансового кіберпростору.

До сучасних цифрових процесів фінансового ринку необхідно віднести:

- краудфандінг в сфері фінансових послуг;
- фінансовий нетворкінг;
- розвиток «штучного» фінансового інтелекту;
- фінансовий алготрейдинг;
- електронний банкінг;
- фінансовий блокчейн;
- торгівля фінансовими інструментами на електронних платформах;
- криптографічні фінансові процеси;
- видобування валюти в цифровому середовищі;
- формування цифрових цінних паперів.

Водночас, в умовах цифрових імперативів та високого рівня кібер- та біоризиків для ефективного розвитку фінансового ринку національного та світового вектора необхідно забезпечити насичення ноосферного кіберфінансового простору новітніми цифровими фінансовими технологіями суб'єктів (рис.6-9):

- банківських інституцій;
- парабанківських інституцій;
- інституцій фондового ринку;
- інституцій OTC market group (позабіржового фінансового ринку).

Такі цифрові інструменти розвитку фінансового ринку надають можливість оптимізувати функціонування ринкових суб'єктів в умовах викликів сьогодення.

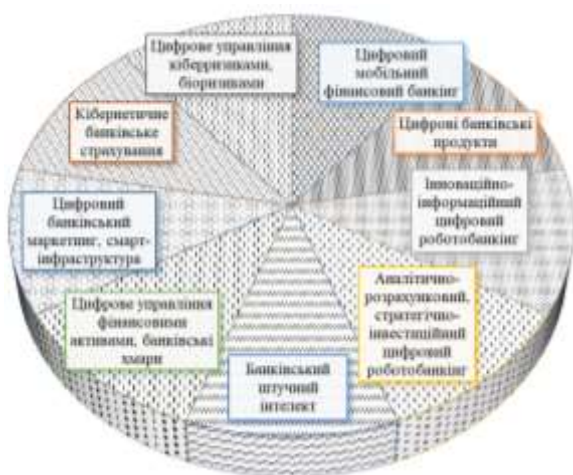


Рис. 6. Новітні цифрові банківські технології

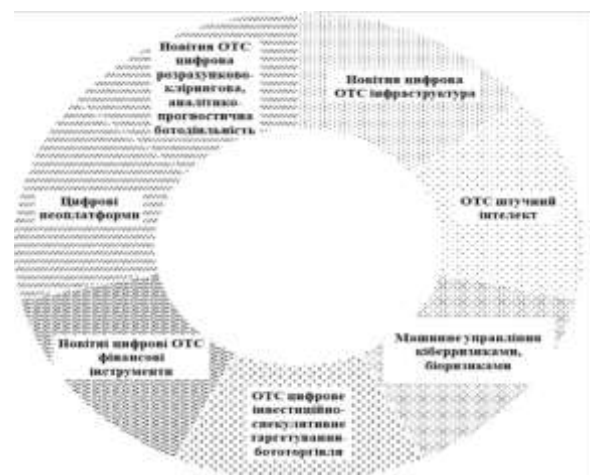


Рис. 7. Новітня модель цифровізації OTC markets group



Рис.8. Нові цифрові технології фінансових компаній

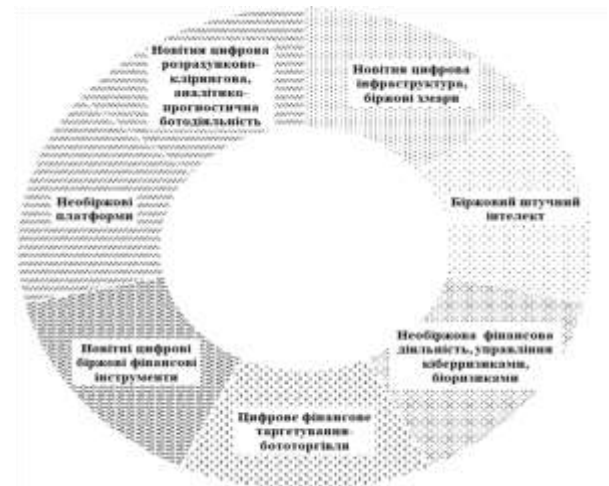


Рис. 9. Модель цифровізації фондового ринку

Джерело: розробка автора

Дослідженням визначено шляхи розвитку фінансового ринку в умовах цифровізації суспільства:

- вдосконалення нормативно-правової бази щодо регламентування функціонування цифрового фінансового ринку;
- забезпечення застосування інноваційних цифрових фінансових інструментів;
- вдосконалення інституційних структур шляхом впровадження цифрових технологій та створення фінансового кіберпростору;
- динамічне становлення цифрового фінансового ринку через збільшення обсягів трансферу електронних фінансових ресурсів та підвищення рівня електронної ділової активності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Дослідження функціонування та перспектив розвитку фінансового ринку в умовах цифровізації суспільства визначили: суб'єктами секторів фінансового ринку є market-makers та market-users ринку, що виконують основні та допоміжні ринкові завдання. Переважаючі темпи приросту мали суб'єкти – фінансові компанії та об'єкти-деривативи, що мають показники зростання в умовах підвищення фінансових, біоризиків та кризових явищ. Дослідження динаміки індексу Херфіндала-Хіршмана щодо суб'єктів фінансового ринку показали високий рівень насичення діяльністю банківських установ. Прогнозування перспектив розвитку ринкових фінансових інституцій показало зростання обсягів їх активів, окрім фондових бірж

(пов'язано з неналежним рівнем розвитку фондового ринку України). Дослідження визначили сучасні цифрові процеси фінансового ринку, до яких необхідно віднести: краудфандінг у сфері фінансових послуг; фінансовий нетворкінг; розвиток «штучного» фінансового інтелекту; фінансовий алготрейдинг; електронний банкінг; фінансовий блокчейн; торгівля фінансовими інструментами на електронних платформах; кріптографічні фінансові процеси; видобування валюти в цифровому середовищі; формування цифрових цінних паперів. Наріжним каменем ефективного функціонування фінансового ринку в умовах цифрової трансформації, а також підвищення фінансових, кібер- та біоризиків, постає впровадження розроблених та запропонованих новітніх фінансово-цифрових технологій щодо функціонування та управління операційною діяльністю фінансових інституцій.

Отже, функціонування та розвиток фінансового ринку залежить від ефективної діяльності його суб'єктів та актуальності об'єктів. Прогнозування фінансового ринку показало переважне зростання його обсягів в перспективі, як важливого компонента економічного розвитку.

У сучасному світі економічні процеси набувають постійної трансформації від глобалізації до цифровізації. Фінансовий ринок є основною ланкою національної економіки, від його ефективного функціонування та розвитку залежить добробут суспільства. Для формування

сучасної потужної фінансової системи держави необхідно проведення інтеграційних процесів в глобальний кіберфізичний фінансовий простір та вироблення новітніх інноваційно-інформаційних фінансових технологій, цифрових фінансових інструментів, послуг, інституцій шляхом створення належної економіко-правової архітектури цифрового фінансового ринку.

Список використаних джерел:

1. Статистичні дані НБУ (зокрема глосарій НБУ). URL: <https://bank.gov.ua>.
2. Річні звіти НКЦПФР 2010-2019 рр. URL: <http://nssmc.gov.ua>.
3. Річні звіти Нацкомфінпослуг 2010-2019 рр. . URL: <https://www.nfp.gov.ua>.
4. Бюлетні НБУ 2010-2015 рр. №1-12. URL: https://old.bank.gov.ua/control/uk/publish/category?cat_id=67693.
5. Статистичні дані Мінфін України. URL: <https://minfin.com.ua>.
6. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України: розпорядження КМУ від 17.01.2018 р. № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-р> (нормативно-правовий документ).
7. Концепція розвитку системи електронних послуг в Україні: розпорядження КМУ від 16.11.2016 р. № 918-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/918-2016-р> (нормативно-правовий документ).
8. Офіційний сайт Міністерства цифрової трансформації України. URL: <https://www.e.gov.ua/ua>.
9. Бажал Ю. Інформаційна економіка. URL: http://www.ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/123456789/2430/1/Bazhal-Informatsiyna_ekonomika.pdf.
10. Джусов А. Альпаков С. Цифрова економіка: структурні зрушення на міжнародному ринку капіталу. URL: <https://www.researchgate.net/publication/322644079>.
11. Meta Trader 4. Author's profile. Trading Platforms. URL: <https://www.alpari.org>.
12. Meta Trader 5. Author's profile. Trading Platforms. URL: <https://www.alpari.org>.
13. Сорос Дж. Кризис мирового капитализма. Открытое общество в опасности: пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 1999. 262 с. URL: <https://pqm-online.com/assets/files/lib/books/soros.pdf>
14. Agostino Capponi, Felix C. Corell, Joseph E. Stiglitz. Optimal bailouts and the doom loop with a financial network. URL: <https://www.nber.org/papers/w27074.pdf>.
15. Admati, A. R., & Pfleiderer, P. (1988). A Theory of Intraday Patterns: Volume and Price Variability. *Review of Financial Studies*, 1(1), P. 3-40. URL: https://uclafinance.typepad.com/main/files/admati_88.pdf
16. Стиглиц Дж. Глобализация: тревожные тенденции. М.: Мысль, 2003. URL: <http://www.library.fa.ru/files/Stiglitz-global.pdf>.
17. Smith A. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations; University of Chicago: Chicago, IL, USA, 1976. URL: http://files.libertyfund.org/files/220/0141-02_Bk.pdf.
18. Obstfeld M., Ostry J., Qureshi M. Global Financial Cycles and the Exchange Rate Regime: A Perspective from Emerging Markets. URL: <https://static1.squarespace.com/static/5d0ed7795d764000017ccc00/t/5d17bc9a04ddd80001c7ca9d/1561836699686/exchangerateregime.pdf>.
19. Stiglitz J. E. Finance for Development // Development Dilemmas: The Methods and Political Ethics of Growth Policy. *Routledge Studies in Development Economics*. London: Routledge, 2005. Vol. 41. P. 15-29.
20. Stiglitz J. E. Financial Markets and Development. *Oxford Review of Economic Policy*. 1989. Vol. 5. No 4. P. 55-68. – . URL: <https://academic.oup.com/oxrep/article-abstract/5/4/55/463781?redirectedFrom=fulltext>.
21. Роджерс Д. Л. Цифровая трансформация. М.: Точка, 2018. URL: <https://ozon-st.cdn.ngenix.net/multimedia/1021788628.pdf>.
22. Миловидов В.Д. Будущее финансового рынка. Проблемы национальной стратегии. URL: <https://riss.ru/images/pdf/journal/2017/5/09.pdf>.
23. Бэстэнс Д.Э., Берг В.Д. Нейронные сети и финансовые рынки. Принятие решений в торговых операциях. М.: Вуд, 1997. 236 с. URL: <https://ru.b-ok2.org/book/1314425/5b1966>
24. Кравченко А.С. Функціонування біржового фінансового ринку: монографія. К.: Компрінт, 2015. 190 с.
25. Brynjolfsson E. Understanding the Digital Economy: Data, Tools, and Research. MIT Press, 2000.
26. Fligsten N. Markets as politics: a political-cultural approach to market institutions. – . URL: <http://people.duke.edu/~rcd2/Dissertation/References/Theory/MAP/Fligstein%201996.pdf>.
27. Huws U. Labor in the Global Digital Economy: The Cybertariat Comes of Age. Monthly Review Press, 2014. URL: <http://digamo.free.fr/huws14.pdf>
28. Negroponte N. Being Digital. N. Y.: Vintage Books, 1995. URL: <http://governance40.com/wpcontent/uploads/2018/12/Nicholas-Negroponte-Being-Digital-Vintage-1996.pdf>
29. Duran A., & Caginalp G. Overreaction Diamonds: Precursors and Aftershocks for Significant Price Changes. *Quantitative Finance*. 2007. 7(3). 321342. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=932991.
30. Jegadeesh N., & Titman S. Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *The Journal of Finance*. 1993. 48(1). 65-91. <https://doi.org/10.2307/2328882>.
31. Пластун О. Л. Прогнозування фінансових ринків: сучасні концепції та нові підходи. : монографія. Суми, 2014. 397 с.

А. С. Кравченко. **Функционирование и развитие финансового рынка в условиях цифровизации общества**

Исследовано функционирование и развитие финансового рынка в условиях цифровизации общества, в частности определена классификация субъектов и объектов рынка, проанализировано состояние финансового рынка, определен индекс Херфинделя-Хиршмана субъектов финансового рынка, спрогнозировано развитие финансового рынка, разработаны новейшие цифровые финансовые технологии.

Ключевые слова: *финансовые индикаторы, прогнозирование финансового рынка, субъекты-объекты финансового рынка, цифровизация, индекс Херфинделя-Хиршмана, цифровые финансовые технологии, паттерны, Forex, OTC*

A. Kravchenko. Financial market functioning and development in the conditions of digitalization of the society

The functioning and development of the financial market in the conditions of digitalization of society are investigated, in particular the classification of subjects and objects of the financial market is determined, the state of the financial market is analyzed, the index of the Herfindel-Hirschman financial market entities is determined, the financial market development, the latest digital financial technologies were developed

Keywords: *financial indicators, financial market forecasting, entities-objects of financial market, digitization, Herfindahl-Hirschman index, digital financial technologies, patterns, Forex, OTC.*

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ПІДПРИЄМНИЦТВІ

А.А. Дюк, кандидат економічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-6480-0558

Вінницький національний аграрний університет

У статті здійснено оцінку формування соціальної відповідальності в сільськогосподарському підприємстві. Сформовано теоретичне бачення ознак соціальної відповідальності сільськогосподарських підприємств у здійсненні ними виробничої діяльності. Запропоновано визначення соціальної відповідальності як критерію соціальної ефективності виробництва. Визначено напрями і критерії методичних засад оцінки соціальної відповідальності підприємств, щодо яких за основу взято аспекти рівня соціально спрямованих витрат виробництва. Проаналізовано динаміку соціально спрямованих витрат, динаміку зайнятості населення і галузеву структуру виробництва у контексті використання їх в якості індикаторів рівнів соціальної відповідальності. Встановлено економічні ознаки характеру соціальної відповідальності сільськогосподарських підприємств на сучасному етапі їхнього розвитку.

Ключові слова: підприємництво, соціальна відповідальність, господарювання, виробнича система, витрати, соціальна ефективність.

Постановка проблеми. Сільськогосподарське підприємництво – основний сектор для реалізації економічного потенціалу сільських територій сучасної України. Підприємницькі структури агрогосподарського комплексу завжди були селозберігаючими, залишаються такими дотепер, тому несуть соціальну відповідальність. Питання соціальної відповідальності актуалізується для наукової дискусії і практичного розгляду у зв'язку зі зміною векторів державної соціальної політики на селі. Предметно змінилися відносини в соціально-трудовій сфері сільськогосподарських підприємств, підходи до організації праці, а також мотивації підприємців до виконання економічних зобов'язань перед працівниками, сільськими громадами. Виділяються науково-практичні проблеми формування соціальної відповідальності у сільськогосподарському підприємстві.

Сучасне функціонування сільськогосподарських підприємств відповідає капіталістичному способу виробництва. Соціальна ж складова не стоїть як першочергова. Відзначимо, що, наприклад соціально спрямовані витрати, які вважаємо індикатором соціальної відповідальності сільськогосподарського підприємства у виробничій системі, здійснюються за залишковим принципом. Тому поглибленого дослідження потребують економічні параметри формування соціальної відповідальності, а саме: динаміка

соціально спрямованих витрат; динаміка зайнятості і продуктивності праці.

Аналіз актуальних досліджень. Сільськогосподарська підприємницька діяльність вважається для людства однією із найбільш значимих сфер господарювання. Підприємництво і соціальна відповідальність невіддільні як в теорії розуміння результативності соціально-економічних відносин, так і у практиці організації виробництва.

Актуальних досліджень, які відповідають проблематиці формування й оцінки соціальної відповідальності сільськогосподарських підприємств досить багато. Фундаментальна їх частина сформована класичними працями А. Сміта [17], Й. Шумпетера [26], Ф. Тейлора [18], А. Файоля [21], П. Друкера [6], Г. Форда [22], А. Шептицького [13], М. Туган-Барановського [20], Долан Е. Дж., Ліндсей Д. [5]. Ними закладено основи розуміння економічних засад підприємницького господарювання; сформульовано управлінські теорії соціально-трудових відносин в організаціях; визначено засади соціальної відповідальності підприємств через механізм мотивації праці.

Наукові основи розвитку підприємництва, включаючи сільськогосподарське, з урахуванням соціальної відповідальності розроблені за результатами досліджень М. Маліка [2; 10-12; 16], Ю. Лупенка [15; 16], В. Дієсперова [4], А. Колота [8], Т. Лункіної [8], З. Галушки [3],

О. Шпикуляка [11; 12; 24; 25], В. Нагорного і О. Четверик [14], В. Ткачука [19], О. Зорі [7] та інших.

У працях зазначених вчених закладено теоретико-методичне і аналітичне підґрунтя для дослідження проблем підприємництва, соціальної відповідальності у розвитку сільськогосподарських підприємств. Проте наукові пошуки слід продовжити, і серед малодосліджених виділяється проблема оцінки формування соціальної відповідальності у виробництві.

Метою статті є визначення специфіки формування соціальної відповідальності у сільськогосподарському підприємстві, виробничій системі підприємств шляхом економічної оцінки динаміки соціально спрямованих витрат, зайнятості і продуктивності праці.

Виклад основного матеріалу дослідження. Підприємництво – це вид людської діяльності, яка: за сутністю є господарською; організовується індивідуально або у визначених законодавчо структурах поєднання праці і капіталу; здійснюється у будь-яких не заборонених законом сферах. Підприємці є суб'єктами соціального, економічного і господарського ринкового процесу, які: беруть на себе зобов'язання з виробництва продукту, надання послуг; вступають в договірні відносини; несуть відповідальність в умовах підприємницького ризику; спрямовують свою діяльність на досягнення цілей, головна з яких – отримання підприємницького прибутку. Як суб'єкти підприємці відзначаються ініціативністю, креативністю, застосуванням інноваційних підходів для забезпечення конкурентоспроможності, продуктивності, максимізації збалансування вигід і витрат у виробництві. Проте на підприємства покладено не лише економічну, а й соціальну відповідальність.

Методичний базис підприємництва, соціальної відповідальності, відмічено Й. Шумпетером [26]. Розглядаючи економічний розвиток через механізм реалізації бізнес-ініціативи у підприємницькій діяльності, науковець усвідомлював її соціальне значення, дію фактора соціальної відповідальності через інноваційне господарювання; пропагуючи інноваційність як головну характеристику підприємництва долучився до еволюції ідей про підприємництво як соціально відповідальну діяльність.

Український економіст М. Туган-Барановський [20] досить близько підійшов до визначення критеріїв формування соціальної відповідальності підприємств – через «поділ народного доходу в капіталістичному господарстві» [20, с. 141–167]. Розглянув

розподіл доходів на предмет оцінки справедливого рівня заробітної плати як критерію соціальної відповідальності підприємства.

Цікавими з практичної точки зору є оцінки соціальної відповідальності у підприємстві, зроблені Г. Фордом [22], який основою формування мотивації до праці визнавав необхідність створення ефективного механізму задоволення соціальних потреб. Але слушно зауважував, що: «Ніколи не буде винайдена система, яка дозволить позбутися необхідності працювати. Так задумано природою. Наші руки й розум не призначені для ледарства. Праця є нашим спокоєм, почуттям власної гідності й спасіння. Робота – зовсім не прокляття, а найбільше благо. Соціальна справедливість у своєму первісному значенні впливає тільки з чесною праці. Людина, яка багато вкладає, повинна багато забирати. Тому у виплаті заробітної плати нема жодної благодійності. Відданий працівник – найкраще, про що може мріяти бізнес. І не варто очікувати, що він робитиме це безконечно довго без належного визнання його внеску» [22, с. 149]. Підприємництво і працю Г. Форд [22] розглядав як основні економічні чинники ефективності господарювання, а соціальну діяльність – як додатковий, але важливий для організації трудових відносин.

На наше переконання, соціалізація бізнесу протягом багатьох століть забезпечила перетворення капіталістичного підприємництва на соціально спрямоване, адже висока конкуренція вимагає посилення соціальної відповідальності у виробничій системі. До того ж сучасні тенденції розвитку сільськогосподарського підприємництва відповідають критеріям залежності від соціальної відповідальності господарюючого суб'єкта. Звідси важливість економічного результату і соціальної діяльності як взаємопов'язаних чинників.

Соціальна відповідальність як явище формується і реалізується на різних рівнях відносин у підприємницькій системі: індивідуальний – керівник, працівник; організаційний господарський – корпоративний, колективний, виробничий, суспільний. Стан або ж рівень соціальної відповідальності залежить від організаційної культури, традицій менеджменту і від розвитку громадянського суспільства. Наприклад, соціальна відповідальність у виробничому аспекті характеризує ставлення підприємців до працівників. Підприємства, які забезпечують вищі соціально спрямовані витрати у сфері господарювання є більш соціально відповідальними. Соціальна відповідальність визначає соціальну конкурентоспроможність, адже формується витратами – впливає на

залученість робочої сили, мотивації господарського розвитку, пов'язані з чинником нематеріального плану.

У свою чергу, соціальна відповідальність вважається критерієм відзначення соціальної орієнтованості бізнесу – соціальної ефективності виробництва. В методичному і прикладному контексті дослідження зазначаємо про соціальну відповідальність як результативну дію підприємства по відношенню до різних учасників господарської діяльності (засновники, наймані працівники, власники земельних часток-паїв – орендодавці), а також відносно сільської території. Склад показників, які доцільно використовувати для оцінки, залежить від статусу суб'єкта, відносно якого оцінюється рівень

соціальної відповідальності. Зазвичай це економічні параметри соціальної результативності виробництва, які забезпечує виробничий сектор – рівні оплати праці, витрат на соціальні заходи (показують наскільки соціально орієнтованою є господарська діяльність підприємства).

Вважаємо, що соціальна відповідальність сільськогосподарських підприємств є базою для формування культури поведінки підприємців, споживачів, представників органів влади. Щодо класичного виробничого підприємства, то необхідно розмежовувати напрями і критерії оцінки особливостей формування соціальної відповідальності (рис. 1).

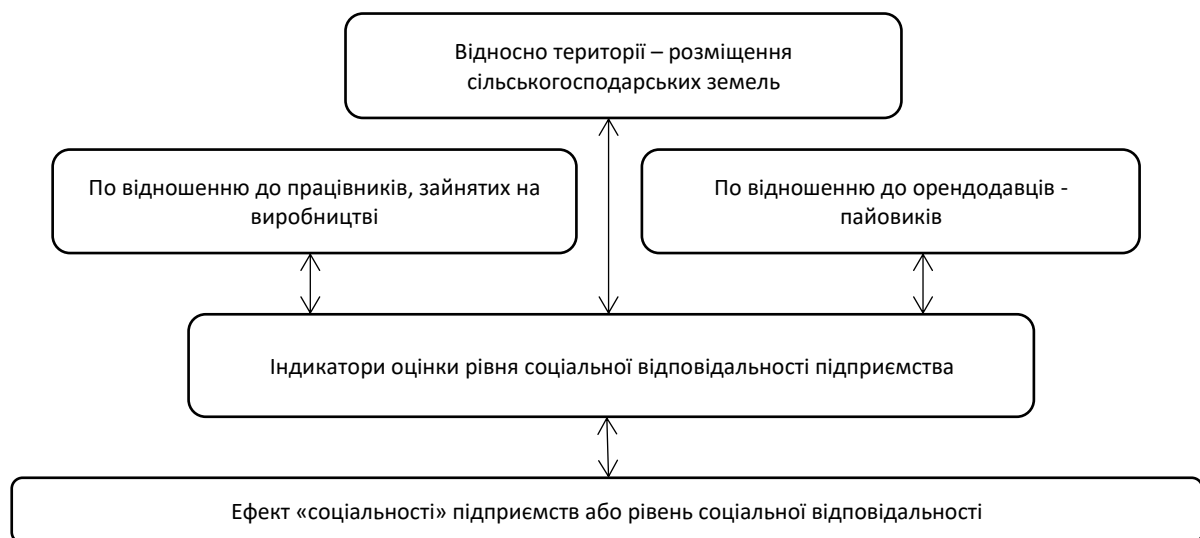


Рис. 1. Напрями і критерії оцінки формування соціальної відповідальності у розвитку підприємств

Джерело: сформовано автором

У сучасних умовах діяльність сільськогосподарських підприємств характеризується безліччю проблем соціально-економічного значення. Реалізація ефективності господарювання залежить від рівня, стану соціальної відповідальності по відношенню до формування мотивації персоналу через оплату праці, витрати на соціальні заходи. Реальність же господарювання відзначається особливостями соціальної відповідальності підприємця щодо мотивації працівників, зайнятих на виробництві. Це питання стосується вартості, яку підприємці спрямовують на витрати соціально-трудоного характеру – за їх рівнем слід оцінювати аспекти

соціальної відповідальності у виробництві. Тобто соціальну відповідальність сільськогосподарських підприємств доцільно розділити на сектори: один з яких – виробничий: представлений соціально спрямованими витратами у структурі собівартості продукції; забезпечує сферу зайнятості населення і здобутки виробництва.

Безпосередньо оцінка динаміки соціально спрямованих витрат у виробничій системі сільськогосподарських підприємств, тобто витрат на оплату праці (рис. 2) і відрахувань на соціальні заходи (рис. 3) – показує неоднозначну або ж різноспрямовану тенденцію.

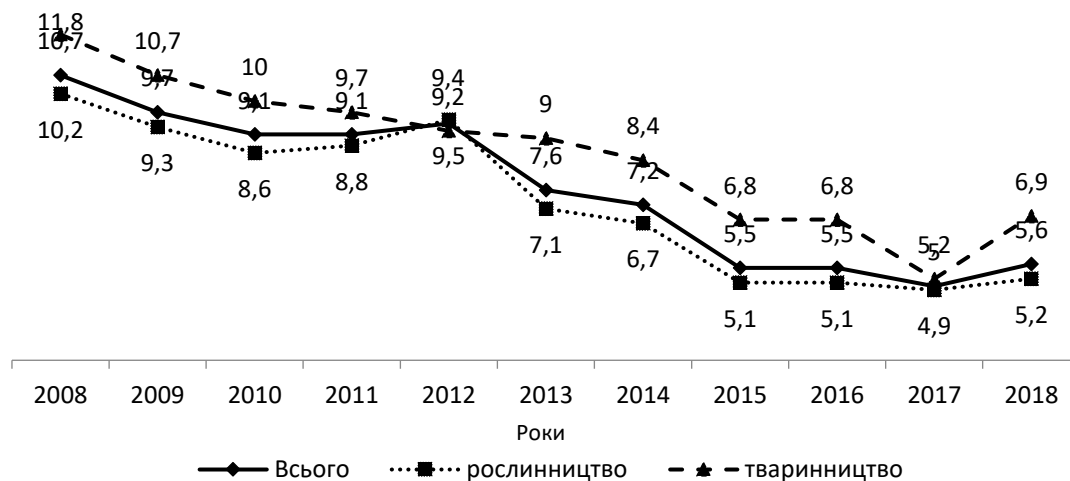


Рис. 2. Динаміка частки (%) оплати праці у витратах виробництва сільськогосподарських підприємств України

Джерело: побудовано за даними Державної служби статистики України

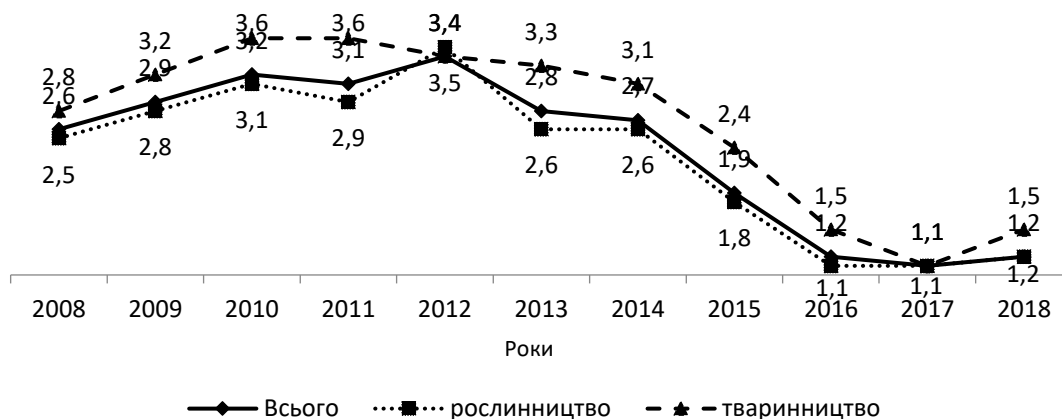


Рис. 3. Динаміка частки (%) відрахувань на соціальні заходи у витратах виробництва сільськогосподарських підприємств України

Джерело: побудовано за даними Державної служби статистики України

Особливо така неоднозначність підсумкової характеристики соціальної відповідальності у виробництві спостерігається по галузях. Витрати соціального спрямування за часткою у собівартості продукції є надзвичайно низькими, хоча відносно різкого зниження у 2017 р. за підсумками 2018 р. намітилося деяке зростання (див. рис. 2 і 3). За цими двома показниками, взятими для економічної оцінки, можна зробити попередній висновок про те, що: соціальна відповідальність у виробничій системі перебуває у прямій залежності від ситуації на ринку сільськогосподарської праці; відповідає рівню техніко-технологічного оснащення підприємства.

Формування соціальної відповідальності в сільськогосподарському підприємстві залежить від забезпечення обсягу зайнятості

населення (табл. 1), галузевої структури виробництва і продуктивності праці (табл. 2).

Сьогодні ситуація із забезпеченням зайнятості населення в сільськогосподарському підприємстві, зокрема соціально відповідальна діяльність зі створення додаткових робочих місць, перебуває у прямій залежності від кон'юнктури агропродовольчого ринку. По факту (див. табл. 1) спостерігаємо деяке усталювання чисельності зайнятих у сільському господарстві. Відповідно можемо зазначити, що сільськогосподарські підприємці – наймачі персоналу задовольняють свої кон'юнктурні позиції на ринку наявним рівнем соціальної відповідальності відносно створення умов для зайнятості населення.

Таблиця 1

Динаміка зайнятості населення за основними видами економічної діяльності в Україні

Види діяльності	Кількість зайнятого населення, тис. осіб					Кількість найманих працівників, тис. осіб				
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
Усього	18073,3	16443,2	16276,9	16156,4	16360,9	6078,0	5778,1	5713,9	5714,6	5808,6
Сільське, лісове та рибне господарство	3091,4	2870,6	2866,5	2860,7	2937,6	591,3	569,4	583,4	558,1	540,5
Промисловість	2898,2	2573,9	2494,8	2440,6	2426,0	2363,0	2241,4	2168,4	2142,6	2092,0
Будівництво	746,4	642,1	644,5	644,3	665,3	276,4	239,2	241,7	251,9	266,1
	% до загального підсумку					% до загального підсумку				
Усього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сільське, лісове та рибне господарство	17,1	17,5	17,6	17,7	18,0	9,7	9,9	10,2	9,8	9,3
Промисловість	16,1	15,7	15,3	15,1	14,8	38,9	38,8	38,0	37,5	36,0
Будівництво	4,1	3,9	4,0	4,0	4,1	4,5	4,1	4,2	4,4	4,6

Джерело: взято галузі «створювальної» діяльності. Побудовано за даними Державної служби статистики України: Статистичний збірник «Сільське господарство України».

Виробничий аспект соціальної відповідальності можна також розглядати через оцінку вектора диверсифікації. Вітчизняні вчені, зокрема В. Ткачук [19] зазначає, що: «Диверсифікація діяльності розширює потенційні ресурсні можливості аграрних підприємств вирішувати соціальні проблеми: безробіття – за рахунок створення додаткових робочих місць; бідності населення – підвищуючи його доходи; низького рівня життя – підвищення соціально-побутових умов, створення та утримання закладів соціальної інфраструктури, благоустроєм прилеглих до підприємств територій, а також завдяки активній участі в суспільному житті та фінансуванню державних і місцевих соціальних програм» [19]. Додамо, що диверсифікація, поліпшення структури виробництва підвищує

соціальну відповідальність, яка несе позитивні іміджеві посилення здатності забезпечити конкурентоспроможність підприємства на ринку. Аспекти диверсифікації у формуванні соціальної відповідальності сільськогосподарських підприємств в Україні мають різнонаправлене значення. Потрібно наголосити на обернено-негативному впливі цього процесу за сучасним станом соціальної відповідальності, адже підприємства оптимізують виробництво для максимальної його капіталізації. Стрімке поширення отримали найбільш ліквідні, високомаржинальні культури, а у тваринництві – продукти зі швидким оборотом капіталу (табл. 2), що характеризує здобутки соціальної відповідальності сільськогосподарських підприємств у вимірі продуктивності праці.

Таблиця 2

Групування регіонів (областей) України за часткою виробництва продукції за галузями (рослинництво, тваринництво) у постійних цінах 2010 року

Рік	Продукція сільського господарства		Продукція рослинництва		Продукція тваринництва	
	Кількість областей з часткою понад 50%, од.	їх сумарна частка у загальному виробництві, %	Кількість областей з часткою понад 50%, од.	їх сумарна частка у загальному виробництві, %	Кількість областей з часткою понад 50%, од.	їх сумарна частка у загальному виробництві, %
2016	17	50,9	17	55,3	4	18,0
2017	17	49,6	17	53,6	4	18,7
2018	17	51,7	17	55,7	4	20,0

Джерело: Побудовано за даними Державної служби статистики України: Статистичний збірник «Сільське господарство України».

На наше переконання – диверсифікація виробництва у сільськогосподарських підприємствах є тим механізмом, який здатен забезпечити додаткові робочі місця або ж сприяє їх скороченню. Зокрема, структура валової

продукції (табл. 2) підтверджує тезу про те, що сьогодні виробники прагнуть максимізувати доходи через розвиток менш трудомістких галузей, а отже – зменшити число зайнятих у господарстві.

На основі проведеного аналізу економічних показників характеристики соціальної відповідальності в сільськогосподарському підприємстві пропонуємо розширити методичну базу таких досліджень за рахунок концепції вигід і витрат [1]. Ця концепція використовується у сфері проектного аналізу, оцінки ефективності регуляторних актів, але може бути застосована для визначення соціальної відповідальності підприємств. Пріоритетність застосування концепції вигід і витрат базуємо на тому, що: здійснюючи соціальні витрати у виробництві, сільськогосподарські підприємці здобувають економічну вигоду отримуючи доходи від продажу продукції; підвищуючи соціальні витрати підсилюють мотивацію персоналу до праці і тим самим сприяють гарантії взаємної вигоди; отримують додаткові можливості для виконання селозберігаючої місії.

Соціально-економічні засади розвитку підприємництва на селі потрібно розглядати у фокусі особливостей сільського розвитку, який наприклад в аграрному виробництві тісно пов'язаний з чинником природного початку. Наприклад, сільськогосподарські підприємства, а якщо дивитися ширше – сільськогосподарські товаровиробники – залучені як до безпосередньо господарської діяльності в аграрному виробництві, так і до процесів соціально-економічного забезпечення розвитку сільських

територій. Тобто виконують дуже важливу соціально-економічну роль як сектор зайнятості, створення додаткового продукту, здійснюючи функції охорони і збереження сільського навколишнього середовища тощо. Цим самим вони вбудовані в соціально-економічну модель життя і господарювання на селі як продуктивна сила, соціальні агенти, носії соціальної функції.

Висновки. Вважаємо, що соціальна відповідальність у сільськогосподарському підприємстві, зокрема у виробничій системі підприємств, має свою особливу специфіку, яка носить характер усталеного соціально-економічного мінімалізму. Індикативний вимір частки витрат на оплату праці, відрахувань на соціальні заходи, обсяг зайнятості, вказують на різноспрямовану тенденцію формування соціальної ефективності господарювання. Конструкція виробничо-господарської системи господарювання підприємств вибудовується у контексті розвитку капіталістичної моделі, при якій соціальна складова задовольняється за залишковим принципом, виробництво не диверсифіковане. Тому, особливо в умовах бідності селян, стагнації розвитку сільських територій, загальної демотивації жити і працювати на селі – високий, зростаючий рівень соціальних виробничих витрат – це важлива умова в цілому для збереження села в сучасному його вигляді.

Список використаних джерел:

1. Аналіз вигід і витрат : практ. посіб. / Секретаріат Ради Скарбниці Канади; пер. з англ. С. Соколик ; наук. ред. пер. О. Кілієвич. К. : Основи, 2000. 175 с.
2. Внутрігосподарські організаційно-економічні механізми забезпечення прибутковості сільськогосподарських підприємств: методичні рекомендації. / П.Т. Саблук, М.Й. Малік, Ю.С. Коваленко та ін. К.: ІАЕ УААН. 2003. 204 с.
3. Галушка З.І. Інституціоналізація соціальної відповідальності бізнесу: механізми становлення. *Наукові праці Донецького національного технічного університету*. Сер. : Економічна. 2014. № 1. С. 90-98.
4. Дієсперов В.С. Еволюція сільськогосподарських підприємств. К.: ННЦ ІАЕ, 2013. 290 с.
5. Долан Э., Линдсей Д. Рынок: микроэкономическая модель. СПб.: Дело, 1992. 496 с.
6. Друкер Питер. Практика менеджмента. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 299 с.
7. Зоря О.П. Управління розвитком аграрних підприємств в умовах інституційних трансформацій: монографія. Полтава: Астрія, 2019. 321 с.
8. Соціальна відповідальність: теорія і практика розвитку: монографія / [А.М. Колот, О.А. Грішнова та ін.]; за наук. ред. д-ра екон. наук, проф. А.М. Колота. К.: КНЕУ, 2012. 501 с.
9. Лункіна Т. І. Особливості оцінки рівня соціальної відповідальності аграрного сектора. *Інфраструктура ринку: електронний науково-практичний журнал*. 2017. Вип. 14. С. 34-38.
10. Малік М.Й. Мотивація виробничої діяльності в аграрній сфері економіки. *Методологія і організація*. К.: ІАЕ, 1995. 177 с.
11. Малік М.Й., Мамчур В.А., Шпикуляк О.Г. Інституціональне середовище та формування соціальної відповідальності аграрних підприємств. *Економіка АПК*. 2017. №12. с. 5-13.
12. Малік М.Й., Шпикуляк О.Г. Кадровий потенціал аграрних підприємств: управлінський аспект: монографія. К.: ННЦ "ІАЕ", 2005. 370 с.
13. Маринович М. Митрополит Андрій Шептицький і принцип «позитивної суми» / передм. Адріана Сливоцького. Львів: Видавництво Старого Лева, 2019. 248 с.
14. Нагорний В.В., Четверик О.В. Роль соціальної відповідальності в розвитку аграрного бізнесу. *Науковий вісник НУБіП України*. Серія «Економіка, аграрний менеджмент, бізнес». 2018. Вип. 290. С. 209-219.
15. Розвиток економіки сільського господарства України в 2011-2015 рр.: наукова доповідь / Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки» [Гадзало Я.М., Лупенко Ю.О., Пугачов М.І. та ін.]; за ред. Ю.О. Лупенка. К.: ННЦ «ІАЕ», 2016. 546 с.

16. Розвиток підприємництва і кооперації: інституціональний аспект: моногр. / [Лупенко Ю.О., Малік М.Й., Заяць В.М. та інші]. К.: ННЦ «ІАЕ», 2016. 430 с.
17. Сміт Адам. Дослідження про природу і причини багатства народів / пер. з англ. О. Васильєв, М. Межевікіна, А. Малівський. К.: Наш формат, 2018. 736 с.
18. Тейлор Фредерик Уинслоу. Научная организация труда. /Предисл. П.М. Керженцева; пер. с англ. А.И. Зак и Б.Я. М.: 1924. 292 с.
19. Ткачук В. Соціальний вектор розвитку диверсифікаційних процесів в аграрних підприємствах. *Аграрна економіка*. 2014. Т7. №1 – 2. С. 93-96.
20. Туган-Барановський, М.І. Політична економія : курс популярний. К.: Наукова думка, 1994. 264 с.
21. Файоль А. Общее и промышленное управление / Пер. Б.В. Бабина-Кореня. М.: ЦИТ, 1923. 122 с.
22. Форд Генрі. Моє життя та робота / пер. з англ. Уляни Джаман. Київ: Наш Формат, 2016. 344 с.
23. Шебаніна О. В., Кормишкін Ю. А. Сучасна парадигма інноваційного розвитку аграрного підприємництва. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 3. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-3(103).
24. Шпикуляк О.Г., Воскобійник Ю.П., Овсянніков О.В. та ін. Витрати та ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах (моніторинг) / За ред. О.Г. Шпикуляка, Ю.П. Воскобійника, О.В. Овсяннікова. К., 2007. 294 с.
25. Шпикуляк О.Г. Кадровий потенціал та його формування в аграрних підприємствах. *Економіка АПК*. 2004. №1. С. 155 – 159.
26. Шумпетер Й.А. Теорія економічного розвитку: дослідження прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та економічного циклу. [Текст] / Й.А. Шумпетер, пер. [з англ.] Василя Старка. К.: Києво-Могилянська академія, 2011. 242 с.

Дюк А.А. Экономическая оценка формирования социальной ответственности в сельскохозяйственном предпринимательстве

В статье осуществлена оценка формирования социальной ответственности в сельскохозяйственном предпринимательстве. Сформировано теоретическое видение признаков социальной ответственности сельскохозяйственных предприятий в осуществлении ими производственной деятельности. Предложено определение социальной ответственности в качестве критерия социальной эффективности производства. Определены направления и критерии методических основ оценки социальной ответственности предприятий, в отношении которых за основу взяты аспекты уровня социально направленных расходов производства. Проанализированы динамика социально направленных расходов, динамика занятости населения и отраслевая структура производства в контексте использования их в качестве индикаторов уровней социальной ответственности. Установлены экономические признаки характера социальной ответственности сельскохозяйственных предприятий на современном этапе их развития.

Ключевые слова: предпринимательство, социальная ответственность, хозяйствование, производственная система, расходы, социальная эффективность.

Diuk A. Economic assessment of social liability formation in agricultural enterprise

The article assesses the formation of social responsibility in agricultural enterprise. The theoretical vision of the signs of social responsibility of agricultural enterprises in carrying out their production activity is formed. The definition of social responsibility as a criterion of social production efficiency is proposed. The directions and criteria of the methodological foundations of the assessment of enterprises' social responsibility in relation to which aspects of the level of socially directed production costs are determined. The dynamics of socially directed expenditures, the dynamics of employment and the sectoral structure of production in the context of their use as indicators of levels of social responsibility are analyzed. The economic features of the character of social responsibility of agricultural enterprises at the present stage of their development are established.

Keywords: entrepreneurship, social responsibility, management, production system, costs, social efficiency.

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

УДК 633.35+631.526.3+631.53.048

DOI: 10.31521/2313-092X/2020-2(106)-6

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА НОРМ ВИСІВУ

В. В. Лихочвор, доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент НААН

М. О. Андрушко, аспірант

Львівський національний аграрний університет

Досліджено, що в умовах достатнього зволоження західного Лісостепу найвищу врожайність зерна формує горох сорту Мадонна – 6,38 т/га, дещо нижчу – сорт Готівський – 6,13 т/га і найменшу – сорт Отаман – 5,94 т/га. У зерні сорту Мадонна визначено найвищий вміст білка – 24,5%, у сорту Готівський він становив 23,9%, у сорту Отаман – 22,4%. Встановлено, що економічно доцільною нормою висіву для сорту Мадонна є 1,0 млн/га, для сорту Отаман – 1,1 млн/га, для сорту Готівський – 1,2 млн/га. Виявлено, що найбільший прибуток з 1 га забезпечує вирощування сорту Мадонна – 20883 грн.

Ключові слова: горох, сорт, норма висіву, урожайність, якість, економічна та енергетична ефективність.

Постановка проблеми. Сучасні технології вирощування зернобобових повинні базуватися на управлінні всіма процесами забезпечення високої зернової продуктивності й якості зерна, а також спрямовуватися на максимальне використання культурою біологічного потенціалу продуктивності. Для нормального росту і розвитку рослин потрібна відповідна площа живлення, за якої вони будуть мати достатньо поживних речовин, води і сонячної енергії для створення необхідної вегетативної маси і формування зерна. Шляхом збільшення чи зменшення площі живлення можна підвищити ефективність мінеральних добрив. Продуктивність гороху найвища при застосуванні оптимальної норми висіву. Величина її залежить від родючості ґрунту, кліматичних умов, попередника, удобрення, сорту, строків і способів сівби, якості насіння тощо.

Незважаючи на великий обсяг теоретичних і експериментальних досліджень, питання встановлення норми висіву гороху посівного (*Pisum sativum*) є неоднозначним і носить дискусійний характер. Норма висіву залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування та пов'язана з більшістю елементів технології вирощування і може коливатися в межах 0,8-1,8 млн/га. Помилка у виборі норми висіву призводить до погіршення росту та розвитку рослин, зниження врожайності зерна та його якості. Тому важливо було вивчити вплив норм висіву на формування врожайності високопро-

дуктивних сортів вусатого гороху в умовах достатнього зволоження при вирощуванні їх за інтенсивною технологією.

Для досягнення поставленої мети передбачалося дослідити процеси росту, розвитку й формування у сортів гороху зернової продуктивності, залежно від норм висіву. Необхідно було встановити вплив сорту та норми висіву на урожайність та вміст білка в зерні гороху, показники економічної та енергетичної ефективності.

Таким чином, зустрічається чимало суперечливих даних про вплив на рівень урожайності зерна гороху норми висіву, а це обумовлюється різними ґрунтово-кліматичними умовами, різним рівнем інтенсифікації технології вирощування тощо. Це все свідчить про необхідність подальшого проведення досліджень із оптимізації норми висіву нових сортів гороху із урахуванням особливостей живлення їх в умовах західного Лісостепу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Урожайність гороху значною мірою залежить від генетичного потенціалу сорту [3, 26]. В Україні створені та рекомендовані для вирощування різні за морфологією сорти гороху, проте їх біологічні особливості у технологіях вирощування використані не повною мірою, тому необхідними є дослідження з питань встановлення особливостей росту і розвитку рослин, формування зернової продуктивності сортів різного морфотипу для

подальшої їх реалізації в удосконалених сортових технологіях вирощування [16].

Сорт повинен мати високу адаптивну здатність, що дозволяє відновлювати до оптимального рівня процеси метаболізму післядії стресового фактора, що особливо важливо у зв'язку зі змінами і нестабільністю клімату. До основних властивостей, що визначають рівень адаптивності гороху, належать: високий збиральний індекс, тип росту стебла, дружне досягання, стійкість проти хвороб, стійкість до осипання, висока потенціальна врожайність [11, 24].

Морфологічні ознаки сучасних сортів гороху (коротші міжвузля, вусатість, ущільнення зони плодоношення) забезпечують високу стійкість до вилягання посівів і одночасне досягання зерна [14, 27]. З появою сортів безлисточкового (вусатого) морфотипу, з'явилася можливість розширити посівні площі гороху в нашій країні [21, 23].

У виробництві тривалий час сортовий склад гороху був представлений переважно середньота високорослими рослинами, із листочковим морфологічним типом, які переростали у вологі роки, а це призводило до передчасного їх вилягання й розвитку хвороб, унаслідок цього відбувалося різке зниження урожайності та якості зерна. Сорти нового покоління вусатого морфологічного типу за сприятливих погодних умов здатні формувати урожайність зерна понад 6 т/га. Рівень урожайності гороху у Франції, Англії становить понад 8 т/га [30]. У Франції створено клуб фермерів, що досягли 100-центнерних урожаїв зерна гороху.

Сучасні вусаті сорти гороху створюють стоячий та вирівняний стеблостій, а це не тільки покращує розвиток рослин і збільшує їх продуктивність, а і надає можливість швидко та якісно зібрати врожай зерна [20]. Основною перевагою вусатих форм гороху є те, що за рахунок сильно розвинених та міцно зчеплених між собою вусів у посівах створюються умови для доброї аерації і освітлення нижнього ярусу рослини [23].

Існувала думка, що сорти безлисточкового типу не зможуть забезпечити урожайність на рівні звичайних. Результати вирощування показали, що нові сорти безлисточкового типу не поступаються кращим листочковим та існуючим стандартам [11, 16].

Як відзначає В. І. Січкара із співавторами [22], за даними фізіологів, листкові форми є більш продуктивними, ніж вусаті, проте підвищена їх стійкість до вилягання значною мірою компенсує незначне зменшення продуктивності та забезпечує їм перевагу в агроценозах у порівнянні з іншими формами. Більше того, сучасні безлисточкові сорти переважають за зерновою продуктивністю листкові.

Високий потенціал урожайності сучасних сортів гороху може бути максимально реалізований при вирощуванні їх за технологіями, які передбачають комплексне застосування факторів інтенсифікації [7, 21, 27].

За даними В. Ф. Камінського [12], правильний вибір сорту гороху гарантує підвищення врожайності зерна на 0,3-0,5 т/га.

Урожайність гороху залежить від сорту, у сорту Астронавт вона становила 3,89 т/га, у сорту Саламанка 3,85 т/га, у Мадонни – 3,75 т/га, і в Грегор – 3,68 т/га [4].

Найвищу врожайність зерна у досліді з встановлення продуктивності сортів за внесення повного мінерального добрива у дозі $N_{30}P_{45}K_{60}$ у середньому за 2001-2004 рр. формували сорти Орендар – 2,93 т/га і Харківський 320 – 2,89 т/га, а за 2001-2003 рр. – Норд – 3,19 т/га, Беркут – 3,07 т/га, Орендар – 3,04 т/га та Надійний – 3,02 т/га. У іншому досліді з вивчення комплексного впливу факторів інтенсифікації перевагу мав сорт Орловчанин з урожайністю 2,64-3,96 т/га, тоді як сорт Комет сформував урожайність на рівні 2,45-3,71 т/га, а Дамир 2 – 2,31-3,57 т/га [13].

Згідно з даними Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва, найвищу врожайність у середньому за 2007-2014 роки одержано у сорту Корвет – 2,47 т/га, сорту Глянс – 2,46 т/га та у сорту Магнат – 2,45 т/га [5].

В умовах північного Степу у середньому за 6 років (2011-2016), найбільшу врожайність зерна забезпечили сорти Царевич – 3,71 т/га, Глянц – 3,25, Світ – 3,38 т/га [7].

В інших дослідженнях сорт Царевич також був урожайнішим (3,55 т/га), тоді як по сорту Харківський еталонний одержано лише 2,87 т/га. Підтверджується висока продуктивність сорту Царевич іншими даними: серед вітчизняних сортів гороху вищу врожайність забезпечував Царевич – 3,44 т/га, а серед закордонних – Мадонна – 3,44 т/га [18].

В умовах північної частини Лісостепу за вирощування гороху на сірому лісовому ґрунті вищий рівень урожайності забезпечили безлисточкові сорти Дамир2 (3,67 т/га) та Модус (3,08 т/га), тоді як урожайність листочкових сортів була нижчою [16].

За результатами п'ятирічних досліджень Інституту зернових культур встановлено, що в умовах північного Степу України урожайність гороху суттєво залежить від наявності та розподілу продуктивних опадів впродовж вегетації рослин. Найбільш стабільними за врожайністю зерна за усіх умов вирощування і адаптивними виявились такі сорти гороху селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, як Девіз, Царевич,

Отаман, Оплот, Харківський еталонний із середньою врожайністю зерна 2,30-2,79 т/га. Сорти гороху Меценат і Девіз у найбільш сприятливому щодо зволоження 2016 році перевищували за врожайністю на 1,25-2,17 т/га інші сорти у полігоні екологічного випробування, а в посушливих умовах 2017 р. – на 0,28-0,76 т/га [8].

В окремі роки найпродуктивнішими були сорти гороху Царевич – 3,71 т/га, Глянц – 3,25 т/га, Харківський еталонний – 3,06 т/га (оригінація ІР ім. В. Я. Юр'єва) та сорт Світ – 3,38 т/га (оригінація СГІ – НЦНС). В середньому за 6 років (із 2011 по 2016 р.р.) найвищу врожайність зерна гороху (2,54 – 2,83 т/га) одержано в сортів Чернігівський, Отаман, Царевич та Оплот [7].

В умовах Лісостепу правобережного сорт Царевич формував урожайність 2,97-4,01 т/га, а сорт Улус 3,15-4,31 т/га [25].

В окремих дослідженнях вплив сорту був незначним. Так, за даними О. С. Чинчика [28], урожайність мало залежала від сорту, так у сорту Чекбек вона становила 4,11 т/га, а в сорту Отаман – 4,10 т/га. У дослідженнях І. М. Дідюра [10] урожайність гороху сорту Елегант залежно від досліджуваних чинників становила 3,56 - 4,32 т/га, а сорту Дамир2 була дещо вищою 3,59 - 4,49 т/га. В умовах південного Степу урожайність гороху сортів Оплот і Царевич була практично однаковою і змінювалась у межах 2,0-2,9 т/га [6].

За даними досліджень Уманського національного університету садівництва, проведених на чорноземі важкосуглинковому середньоопідзоленому, урожайність сортів гороху Чекбек та Отаман була однаковою – 4,02 та 4,04 т/га [17].

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Львівського національного аграрного університету впродовж 2017-2019 рр. на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті. Вміст загального гумусу середній і становить 2,2-2,3%. Реакція ґрунтового розчину слабкокисла, рН сольове – 6,0-6,1. Вміст легкогідролізованого азоту становить 101-112 мг/кг ґрунту і за ступенем забезпечення належить до класу низьких. Вміст рухомих сполук фосфору складає 124-128 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 95-110 мг/кг ґрунту. Відповідно до групування ґрунтів за вмістом рухомого фосфору та калію, ці два елементи належать до групи підвищеного ступеня забезпеченості.

Дослідження проводили із трьома сортами гороху: Мадонна, Готівський та Отаман (фактор А) із шістьма нормами висіву: 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4 млн шт./га (фактор В). Доцільність включення на вивчення цих сортів обґрунтовується найбільшим поширенням їх в умовах

західного Лісостепу. Діапазон норм висіву гороху був обраний, виходячи із аналізу рекомендацій літературних джерел.

Польові дослідження проводили відповідно до загальноприйнятої методики Б. А. Доспехова. Загальна площа елементарної ділянки складала 60 м², а облікова площа ділянок – 50 м², розміщення ділянок – систематизоване, повторність досліду – триразова. Схему досліду наведено в табл. 1.

Горох вирощували за інтенсивною технологією, яка передбачає дотримання усіх елементів технології. Мінеральні добрива вносили за схемою: P₆₀K₆₀+N₆₀+Mg₂₀+S₃₀+Інтермаг бобові (2 л/га). Насіння протруювали протруйником «Максим XL» (флудіоксоніл, 25 г/л + металаксил-М, 10 г/л) із нормою 1,0 л/т, а також обробляли бактеріальним добривом «Оптимайз Пульс». Для боротьби із дводольними та злаковими бур'янами у фазі 3-х трійчастих листків культури вносили гербіцид «Пульсар 40» (імазамокс, 40 г/л) із нормою 1 л/га. Для захисту від хвороб навесні посіви двічі обприскували фунгіцидами: перший раз – у фазі початку бутонізації, використовували фунгіцид Фокс (трифлуксистробін, 150 г/л + протіокназол, 175 г/л) у нормі 0,5 л/га, та другий раз – у фазі цвітіння, препарат Амістар Екстра (ципроконазол, 80 г/л + азоксистробін, 200 г/л) в нормі 0,5 л/га. Проти шкідників гороху двічі використовували інсектициди: Фастак (альфа-циперметрин, 100 г/л) в фазі початку цвітіння із нормою 0,20 л/га та Енжіо (тіаметоксам, 141 г/л + лямбда-цигалотрин, 106 л/га) у фазі цвітіння із нормою 0,18 л/га.

Гідротермічні умови в роки досліджень характеризувалися підвищеною кількістю опадів та вищими температурами, порівняно із середніми багаторічними даними. Так, впродовж вегетаційного періоду за чотири місяці (квітень – липень) у 2017 р. випало 236 мм опадів, у 2018 р. сума опадів зросла до 351 мм, у 2019 р. – до 313 мм. Надмірне забезпечення вологою сприяло інтенсивному росту біомаси рослин, що вимагало корекції норми висіву.

Виклад основного матеріалу. Важливим чинником, який впливає на рівень урожайності та її стабільність, є оптимальне поєднання всіх агрозаходів та підбір сортів у відповідності з їх вимогами до ґрунтово-кліматичних умов вирощування [9].

За результатами наших досліджень встановлено, що найвищу урожайність зерна гороху у середньому за три роки досліджень формував сорт Мадонна – 6,38 т/га (табл. 1). У сорту Готівський урожайність становила 6,13 т/га, що на 0,25 т/га менше, порівняно з сортом Мадонна.

Найнижчу врожайність зерна одержано по сорту Отаман – 5,94 т/га, що менше порівняно з сортом Мадонна на 0,44 т/га, а з сортом Готівський – на 0,19 т/га. У сорту Мадонна, залежно від року досліджень, урожайність коливалася у межах 6,00-6,87 т/га, у сорту Готівський у діапазоні 5,84-6,54 т/га і в сорту Отаман змінювалася від 5,56 т/га до 6,40 т/га.

Найоптимальніші гідротермічні умови для формування врожайності зерна усіх сортів гороху склалися в 2017 році. У цей рік досліджень урожайність сорту Мадонна за всіма нормами висіву становила в середньому 6,87 т/га.

У 2018 році урожайність знизилася до 6,25 т/га, або на 0,62 т/га. У 2019 році урожайність була найнижчою – 6,00 т/га, що на 0,87 т/га менше, порівняно із 2017 роком. Аналогічні зміни

врожайності зерна гороху спостерігали і по двох інших сортах. У сорту Готівський в перший рік досліджень рівень урожайності становив 6,54 т/га, у 2018 році – 6,02 т/га і найменше у 2019 році – 5,84 т/га. У сорту Отаман урожайність по роках змінювалася від 6,40 т/га у 2017 році до 5,86 т/га у 2018 році і до 5,56 т/га у 2019 році.

Зниження врожайності гороху у 2018 році можна пояснити недостатньою кількістю опадів в квітні (менше на 18 мм від середніх багаторічних даних) та травні (менше на 18 мм) й надмірним зволоженням в червні (+69 мм до середніх багаторічних даних) та липні (+35 мм до середніх багаторічних даних). У 2019 році негативний вплив на рівень врожайності гороху викликаний перезволоженням у травні (+92 мм до середніх багаторічних даних).

Таблиця 1

Урожайність сортів гороху залежно від норм висіву, т/га

Сорти (фактор А)	Норма висіву (фактор В), млн шт./га.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Середнє за три роки	Приріст врожаю, +/-	
						т/га	%
Мадонна	0,9	6,85	6,21	5,95	6,34	-0,18	-2,75
	1,0	7,05	6,38	6,12	6,52	-0,03	-0,46
	1,1	7,10	6,40	6,15	6,55	-	-
	1,2	6,90	6,25	6,04	6,40	-0,15	-2,29
	1,3	6,75	6,20	5,92	6,29	-0,26	-3,97
	1,4	6,58	6,07	5,80	6,15	-0,40	-6,11
Середнє по сорту		6,87	6,25	6,00	6,38		
Готівський	0,9	6,40	5,80	5,68	5,96	-0,36	5,70
	1,0	6,50	5,92	5,80	6,07	-0,25	3,95
	1,1	6,62	6,10	5,91	6,21	-0,11	1,74
	1,2	6,72	6,21	6,02	6,32	-	-
	1,3	6,58	6,12	5,88	6,19	-0,13	2,06
	1,4	6,42	5,98	5,76	6,05	-0,27	4,27
Середнє по сорту		6,54	6,02	5,84	6,13		
Отаман	0,9	6,34	5,65	5,48	5,82	-0,23	3,80
	1,0	6,45	5,78	5,55	5,93	-0,12	1,98
	1,1	6,54	5,90	5,67	6,04	-0,01	0,17
	1,2	6,48	6,00	5,68	6,05	-	-
	1,3	6,37	5,97	5,57	5,97	-0,08	1,32
	1,4	6,25	5,84	5,40	5,83	-0,22	3,64
Середнє по сорту		6,40	5,86	5,56	5,94		
*P ₆₀ K ₆₀ + N ₆₀ + Mg ₂₀ + S ₃₀ + Інтермаг бобові (2 л/га)							
НІР ₀₅ т/га 2017 р. А – 0,09; В – 0,13; АВ – 0,23							
2018 р. А – 0,05; В – 0,07; АВ – 0,14							
2019 р. А – 0,10; В – 0,13; АВ – 0,22							

Урожайність зерна гороху змінювалася не лише залежно від сорту та умов року, але і під впливом досліджуваних нами норм висіву насіння. У сорту гороху Мадонна за норми висіву 0,9 млн/га, у середньому за три роки урожайність склала 6,34 т/га. За збільшення норми висіву гороху до 1,0 та 1,1 млн/га врожайність зросла і була найвищою. Вона становила відповідно 6,52 та 6,55 т/га, що переважало норму висіву 0,9 млн/га на 0,18 т/га та 0,21 т/га (табл.1).

Подальше збільшення норми висіву до 1,2; 1,3 та 1,4 млн/га призводило до закономірного зниження урожайності. У варіанті із нормою висіву 1,4 млн/га, загушення посівів гороху спричинило зниження урожайності до 6,15 т/га, що на 0,40 т/га, або на 6,11%, менше порівняно із варіантом висіву 1,1 млн/га.

Необхідно відзначити, що для досліджуваних сортів оптимальні норми висіву були різними. Так, якщо для сорту Мадонна оптимальною нормою висіву були 1,0 та 1,1 млн/га, то у сорту

Готівський найвища продуктивність формувалася за дещо більшої норми висіву, яка становила 1,2 млн/га. Урожайність у цьому варіанті була найвищою – 6,32 т/га. Збільшення і зменшення норми висіву призводило до зниження урожайності зерна цього сорту гороху.

У сорту гороху Отаман діапазон оптимальної норми висіву ширший, подібно до сорту Мадонна. Але якщо найвища продуктивність сорту Мадонна формувалася за норми висіву 1,0 та 1,1 млн/га, то в сорту Отаман – за норм висіву 1,1 та 1,2 млн/га. Урожайність у цих варіантах становила 6,04 та 6,05 т/га.

Важливо досягти не лише високої врожайності зерна, але й відповідних показників його якості [19, 29, 31]. Багаторічне вивчення закономірностей успадкування білковості не виявило залежності між вмістом білка і продуктивністю, тому існує висока ймовірність добору високобілкових форм гороху з підвищеною врожайністю зерна [22].

Результати інших дослідників засвідчують, що якість зерна гороху змінюється під впливом сорту. Найвищий вміст білка у гороху селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва накопичують сорти Харківський янтарний та Гейзер, відповідно 23,42 та 23,81% [5]. За даними Селекційно-генетичного інституту найвищим вмістом білка характеризувалися сорти Bastion – 23,4%, Харківчанин – 22,9%, Світ2 – 22,7%, Харді – 22,1%, а найменшим сорти Модус – 16,6%, Меценат – 18,6% та Магнат – 18,7% [1].

У правобережному Лісостепу на сірих лісових ґрунтах в умовах Вінницької області вміст сирого протеїну у зерні сорту Елегант становив 22,48-24,06%, а сорту Дамир2 – 21,22-22,91% [10].

У дослідженнях Л. В. Король [15] вміст білка в зерні гороху сорту Улюбленець змінювався за варіантами досліду від 23,48 до 24,29%, у сорту Юлій – від 23,40 до 24,45%.

За іншими даними, вміст сирого протеїну у сорту Улус був нижчим – 21,94-24,81, а у сорту Царевич вищим – 23,13-25,44% [25]. Вміст сирого протеїну у сорту Вінничанин становив 21,12%, у сорту Світязь – 21,63% [2].

Результатами наших досліджень визначено, що вміст білка в зерні гороху змінювався під впливом гідротермічних умов року та досліджуваних елементів технології вирощування.

Найвищим вміст білка досліджуваними сортами накопичувався у 2017 році – в середньому 24,5% з коливанням по сортах в межах 23,1-25,5% (табл. 2). Це пояснюється сприятливим температурним режимом і відносно сухою погодою у червні та липні, кількість опадів в яких становила відповідно 31 мм та 75 мм, що менше від норми на -53 мм та -13 мм.

Нижчий вміст білка в зерні гороху накопичився у 2019 році. У середньому за рік цей показник становив 23,7%, що менше від 2017 року на 0,8%. Викликано це було надмірними опадами у травні (+92 мм до середньобогаторічної норми), які призвели до послаблення симбіотичної діяльності та зменшення обсягів засвоєння елементів живлення внаслідок витіснення водою повітря з ґрунту.

Таблиця 2

Вміст білка в зерні гороху залежно від сорту, %

Сорт	Вміст білка, %				Приріст, %
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	середнє	
Мадонна	25,5	23,4	24,6	24,5	2,1
Готівський	24,9	22,7	24,1	23,9	1,5
Отаман	23,1	21,6	22,5	22,4	-
Середнє за рік	24,5	22,6	23,7	-	-
НІР ₀₅	0,6	1,8	0,8	-	-

норма висіву 1,1 млн/га на фоні P60K60 + N60 + Mg20 + S30 + Інтермаг бобові (2 л/га)

Найменший вміст білка у зерні гороху визначений у 2018 році – у середньому 22,6%, а по сортах він змінювався у діапазоні 21,6-23,4%. На нашу думку, причиною цього стала надмірна кількість опадів у другій половині вегетації, у червні (+69 мм) та липні (+35 мм). Тобто, за короткий період, у фазах наливу та досягання зерна, кількість опадів перевищила середні багаторічні дані на 104 мм. Перезволоження

негативно вплинуло на симбіотичну діяльність, а отже – і на надходження до рослин азоту.

Відмінність якості зерна виявлена також за сортами. Найменше білка в середньому за три роки містило зерно сорту Отаман – 22,4% (табл.2). У сорту Готівський вміст білка був вищим і становив 23,9%, або більше на 1,5%. Найвищим вмістом білка характеризувався сорт Мадонна, у середньому за три роки він становив 24,5%, що вище від сорту Отаман на 2,1%.

Наші дослідження підтверджують можливість одночасного зростання урожайності і вмісту білка в зерні. Найвищою врожайністю та вмістом білка характеризувався сорт гороху Мадонна, найменшими ці показники забезпечував сорт Отаман.

Під впливом норми висіву та сорту змінювалися показники економічної ефективності. Вартість насіння за норми висіву 1,1 млн/га, згідно з технологічною картою, становить 5400 грн. Таким чином, різниця у нормах висіву між варіантами або вартість 0,1 млн/га насіннєвого матеріалу складає 491 грн. На таку суму змінювалися витрати за варіантами досліду з різними нормами висіву (табл.3).

Найвищими вони визначені за максимальної норми висіву і склали 20201 грн, а найменші на варіанті з висівом 0,9 млн/га – 17746 грн.

Вартість продукції залежить від норми висіву та сорту. У сорту Мадонна вона найвища і залежно від норми висіву коливається в межах 36900 – 39300 грн. У сорту гороху Готівський цей показник нижчий і змінюється в діапазоні 35760 – 37920 грн, а в сорту Отаман найнижчий – 34920 – 36300 грн.

Собівартість 1 т зерна гороху зростала у варіантах із більшою нормою висіву. Найвищою собівартість зерна визначена при вирощуванні сорту Отаман – 3049-3465 грн, а найменшою у найурожайнішого сорту Мадонна – 2799-3285 грн.

Таблиця 3

Показники економічної ефективності вирощування сортів гороху залежно від норми висіву, за цінами станом на 01,12,2019 року

Сорт (фактор А)	Норма висіву (фактор В), млн шт./га	Врожайність, т/га	Вартість продукції із 1га, грн	Витрати на вирощування, грн /га	Собівартість зерна, грн /т	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Мадонна	0,9	6,34	38040	17746	2799	20294	114
	1,0	6,52	39120	18237	2797	20883	115
	1,1	6,55	39300	18728	2859	20572	110
	1,2	6,40	38400	19219	3003	19181	100
	1,3	6,29	37740	19710	3134	18030	91
	1,4	6,15	36900	20201	3285	16699	83
Готівський	0,9	5,96	35760	17746	2978	18014	102
	1,0	6,07	36420	18237	3004	18183	100
	1,1	6,21	37260	18728	3016	18532	99
	1,2	6,32	37920	19219	3041	18701	97
	1,3	6,19	37140	19710	3184	17430	88
	1,4	6,05	36300	20201	3339	16099	80
Отаман	0,9	5,82	34920	17746	3049	17174	97
	1,0	5,93	35580	18237	3075	17343	95
	1,1	6,04	36240	18728	3101	17512	94
	1,2	6,05	36300	19219	3177	17081	89
	1,3	5,97	35820	19710	3302	16110	82
	1,4	5,83	34980	20201	3465	14179	70

$P_{60}K_{60} + N_{60} + Mg_{20} + S_{30} + \text{Интермаг бобові (2 л/га)}$

Прибуток з 1 га також залежав від сорту і норми висіву, оптимальна величина якої для сортів була різною. Із досліджуваних сортів найбільш прибутковим було вирощування сорту Мадонна. З точки зору економічної ефективності цей сорт доцільно вирощувати з нормою висіву 1,0 млн/га, яка забезпечує одержання прибутку з 1 га 20833 грн. Збільшення чи зменшення норми висіву призводить до зниження прибутку. У сорту Готівський найвищий прибуток (18701 грн) одержано на варіанті з висівом більшої кількості насіння 1,2 млн/га. Це менше від найбільш прибуткового варіанту у сорту Мадонна на 2182 грн. Економічно доцільною нормою висіву сорту Отаман є 1,1 млн/га, що забезпечує одержання з 1 га 17512 грн. Різниця між грошовими

надходженнями з 1 га між сортами Мадонна і Отаман складає 3371 грн.

Аналіз показав, що у досліді з сортами і нормами висіву на варіантах з найвищою врожайністю одержано і найкращі показники економічної ефективності. Найбільший прибуток з 1 га одержано при вирощуванні сорту Мадонна – 20883 грн, сорти Готівський та Отаман є менш прибутковими. Економічно доцільною нормою висіву у сорту Мадонна є 1 млн/га, у сорту Отаман 1,1 млн/га, у сорту Готівський – 1,2 млн/га.

Під впливом норм висіву насіння змінюються також показники енергетичної ефективності. Згідно з технологічною картою на варіанті з висівом 1,1 млн/га витрата енергії на технологію становить 5,25 млн ккал (табл. 4).

Таблиця 4

Енергетична ефективність вирощування гороху сорту Мадонна залежно від норм висіву

Норма висіву гороху, млн/га	Енергоємність урожаю, млн ккал	Витрата енергії, млн ккал	Коефіцієнт енергетичної ефективності, (К _е)
0,9	26,78	5,000	5,36
1,0	27,55	5,125	5,38
1,1	27,67	5,250	5,27
1,2	27,04	5,375	5,03
1,3	26,58	5,500	4,83
1,4	25,98	5,625	4,62

на фоні $P_{60}K_{60} + N_{60} + Mg_{20} + S_{30} + \text{Интермаг бобові (2л/га)}$

Енергетична цінність 0,1 млн/га насіння становить 0,125 млн ккал. На цю величину змінюється сума витрат енергії за варіантами. За норми висіву 0,9 млн/га витрата енергії становить 5,0 млн ккал, а на варіанті з найвищою нормою висіву 1,4 млн/га зростає до 5,625 млн ккал. Енергоємність урожаю у досліді змінюється в межах 25,98-27,67 млн ккал. Коефіцієнт енергетичної ефективності найвищим визначено за норми висіву 1,0 млн/га, а найменшим у варіанті з висівом 1,4 млн/га. Це є результатом зниження врожайності за вищих норм висіву та

збільшення витрат енергії на додаткову кількість насіння.

Показники енергетичної ефективності змінюються і під впливом сорту. Найвища енергоємність урожаю зерна з 1 га визначена по сорту Мадонна – 26,96 млн ккал (табл. 5).

Зі зниженням урожайності енергоємність урожаю у досліджуваних сортів знижувалася. За рівних витрат енергії на технологію вирощування коефіцієнт енергетичної ефективності також був найвищим у сорту Мадонна і становив 5,14.

Таблиця 5

Енергетична ефективність вирощування сортів гороху

Сорт	Енергоємність урожаю, млн ккал	Витрата енергії, млн ккал	Коефіцієнт енергетичної ефективності, (К _е)
Мадонна	26,96	5,25	5,14
Готівський	25,90	5,25	4,93
Отаман	25,10	5,25	4,78

Отже, аналіз показує, що досліджувані елементи технології вирощування гороху забезпечують позитивний коефіцієнт енергетичної ефективності, який змінюється в межах 4,62 - 5,38.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Установлено, що найвищу врожайність зерна гороху здатен формувати сорт Мадонна – 6,38 т/га, у сорту Готівський урожайність становила 6,13 т/га, у сорту Отаман – 5,94 т/га,

Найсприятливіше гідротермічні умови для формування врожайності зерна усіх сортів гороху склалися в 2017 році, у якому урожайність сорту Мадонна склала 6,87 т/га. У 2018 році урожайність знизилася до 6,25 т/га, або на 0,62 т/га, а в 2019 році вона сформована найнищою – 6,00 т/га, що менше на 0,87 т/га, порівняно із 2017 роком. Аналогічні зміни врожайності зерна гороху спостерігали і по інших сортах.

Найменшим вміст білка визначений у зерні сорту Отаман – 22,4%. У сорту Готівський він був

вищим і становив 23,9%. Найвищим вмістом білка характеризувався сорт Мадонна – 24,5%.

Найбільший прибуток із 1 га одержано при вирощуванні сорту Мадонна – 20883 грн, сорти Готівський та Отаман за цим показником виявилися менш прибутковими. Економічно доцільною нормою висіву для сорту Мадонна є 1,0 млн шт./га, сорту Отаман – 1,1 млн шт./га, а сорту Готівський – 1,2 млн шт./га.

Досліджувані елементи технології вирощування гороху забезпечують позитивний коефіцієнт енергетичної ефективності, який змінюється в межах 4,62 - 5,38.

У подальших дослідженнях необхідно оптимізувати норми висіву сортів гороху для інтенсивних моделей технологій з внесенням розрахункових норм добрив і інтегрованим використанням засобів захисту рослин з метою одержання стабільної врожайності на рівні 6,0 – 7,0 т/га.

Список використаних джерел:

1. Адамовська В.Г., Молодченкова О.О., Січкач В.І. [та ін.]. Біохімічна характеристика генотипів зернобобових культур півдня України у зв'язку з селекцією на якість насіння. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції*. 2015. Вип. 26(66). С.107-116.
2. Антипін Р.А. Оптимізація технологічних прийомів вирощування гороху в умовах правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця, 2007. 19 с.
3. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції*. 2010. Вип. 15(55). С.153-166.
4. Бірюкова І. Щоб горох добре вродив. *Farmer*. 2018. №3. С. 126-128.
5. Василенко А.О., Безуглий І.М., Глянцев А.В. [та ін.]. Стабільність показників продуктивності і вмісту білка у сортів гороху селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – національного центру насінництва і селекції*. 2015. Вип. 26(66). С.154-160.
6. Гамаюнова В.В., Туз М.С. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в Південному Степу. *Збірник наукових праць "ННЦ Інститут землеробства НААН"*. 2016. №1. С. 46-57.
7. Гирка А.Д., Ткаліч І.Д., Сидоренко Ю.Я. [та ін.]. Актуальні аспекти технології вирощування гороху в умовах північного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2018. №2. С.31-35. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201802-05>.
8. Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я., [та ін.] Особливості формування зернової продуктивності рослин різних сортів гороху в умовах Північного Степу України. *Науковий журнал Інституту зернових культур "Зернові культури"*. Дніпро, 2018. Том 2. №2. С. 267-273. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0035>.
9. Дворецька С.П., Рябокін Т.М., Каражбей Т.В. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності сортів гороху. *Збірник наукових праць "ННЦ Інститут землеробства НААН"*. Київ: Едельвейс, 2016. №1. С. 36-45.
10. Дідур І.М. Формування показників індивідуальної продуктивності зерна сортами гороху різних морфотипів. Міжвідомчий тематичний науковий збірник *Землеробство*. Київ: Екмо, 2009. Вип. 81. С.80-88.
11. Жуйков О.Г., Лагутенко К.В. Горох посівний в Україні – стан, проблеми, перспективи. *Таврійський науковий вісник: землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво*. Херсон, 2017. №98. С.65-70.
12. Камінський В.Ф., Дворецька С.П. Вплив метеорологічних умов на продуктивність гороху та ефективність факторів інтенсифікації. *Вісник ДААУ*. Житомир, 2000. Вип.1. С. 75-79.
13. Камінський В.Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. д.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця, 2006. 48 с.
14. Козев В.І. Успадкування типу листя і продуктивності в різних генотипів гороху. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту рослинництва *Селекція і насінництво*. Харків, 2014. №106. С.57-63.
15. Король Л.В. Формування біологічного потенціалу гороху залежно від застосування добрив та регуляторів росту в умовах Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Київ, 2019. 21 с.
16. Костина Т.П. Оптимізація елементів технології вирощування сортів гороху різних морфотипів в умовах північної частини Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Київ. 2015. 22 с.
17. Кравченко В.С., Кононенко Л.М., Вишневіська Л.В. [та ін.] Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2019. Випуск 92. С83-91.
18. Курцев В., Іщенко В., Темченко А. Стимули для гороху. *Farmer*. 2012. №7. С.46-47.
19. Кушнір О. М. Оцінка показників якості зерна гороху залежно від впливу технологічних прийомів. *Корми та кормовиробництво*. 2005. Вип. 55. С. 121–128.
20. Пилипенко В. С., Гончар Л. М., Каленська С. М. Формування продуктивності гороху залежно від елементів технології вирощування. Міжвідомчий тематичний науковий збірник *"Землеробство"*. 2016. №91. Том 2. С.51-55.
21. Присяжнюк О.І., Калюжна Е.А., Король Л.В. Оцінка сучасних сортів гороху за основними господарсько-цінними ознаками. *Збірник наукових праць національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. 2015. Вип.3. С. 106-116.
22. Січкач В.І., Хухлаєв І.І., Лаврова Г.Д. [та ін.]. Результати, проблеми та перспективи селекції сої і гороху для степової зони України. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції*. 2012. Вип. 20(60). С.110-125.
23. Сухова Г. І. Продуктивність гороху залежно від сортових особливостей в умовах Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. №7. С. 88-94.
24. Телекало Н.В. Вплив комплексу технологічних прийомів на вирощування гороху посівного. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету "Сільське господарство та лісівництво"*. 2019. Випуск 13. С.84-93.
25. Телекало Н.В. Продуктивність інтенсивних сортів гороху посівного залежно від впливу інокуляції та позакореневих підживлень в умовах Лісостепу правобережного: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця. 2015. 20 с.
26. Хухлаєв І.І., Коблай С.В., Січкач В.І. Урожайність сортів гороху за умов посухи. *Збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту – національного центру насінництва та сортовивчення*. Одеса. 2014. Випуск 23 (63). С. 65-72.
27. Черенков А.В., Клиша А.І., Гирка А.Д., Кулінич О.О. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія; за ред. А.В. Черенкова. Дніпропетровськ. Акцент ПП. 2014. 110 с.
28. Чинчик О.С. Вплив обробки насіння біопрепаратами на показники структури урожаю та урожайність сортів гороху. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету: Сільськогосподарські науки*. 2016. Вип. 24. Частина 1. С. 222-228.

29. Khan T.N., Meldrum, A. Croser J.S. Pea Overview. *Reference Module in Food Science*. 2016. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.00037-8>.
30. Smykal P., Aubert G., Burstin J. [et al.] Pea (*Pisum Sativum* L.) in the genomic era. *Agronomy*, 2012. vol. 2. no. 4. P. 74–115.
31. Tulbek M.C., LamY., Wang P., Asavajaru A. Pea: A Sustainable Vegetable Protein Crop. *Sustainable Protein Sources*. 2017. P. 145-164. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802778-3.00009-3>.

В. В. Лыхочвор, М. О. Андрушко. Продуктивность гороха в зависимости от сорта и норм высева

Доказано, что в условиях достаточного увлажнения западной Лесостепи наивысшую урожайность зерна формирует горох сорта Мадонна (6,38 т/га), меньше – сорт Готивский (6,13 т/га) и наименьшую – сорт Атаман (5,94 т/га). У сорта Мадонна также высокое содержание белка – 24,5%, у сорта Готивский он составлял 23,9%, у сорта Атаман – 22,4%. Установлено, что экономически целесообразной нормой высева для сорта Мадонна является 1,0 млн/га, для сорта Атаман – 1,1 млн/га, для сорта Готивский – 1,2 млн/га. Установлено, что наибольшая прибыль с 1 га получена при выращивании сорта Мадонна – 20883 грн.

Ключевые слова: горох, сорт, норма высева, урожайность, качество, экономическая и энергетическая эффективность.

V. Lykhochvor, M. Andrushko. Pea productivity depending on variety and sowing rate

It is proved that in conditions of sufficient moisture in the western forest-steppe, the highest grain yield is formed by Madonna variety peas - 6.38 t / ha, the smaller one by Gotivsky variety - 6.13 t / ha and the smallest one by Ataman variety- 5.94 t / ha. The Madonna variety also has the highest protein content of 24.5%, and the Gotivsky variety - 23.9%. the Ataman variety - 22.4%. It was established that the economically reasonable sowing rate for Madonna variety is 1.0 million / ha, for Ataman one is 1.1 million / ha, for Gotivsky one is 1.2 million / ha. It was revealed that the greatest profit from 1 ha was obtained when cultivating the Madonna variety - 20883 UAH.

Keywords: peas, variety, sowing rate, yield, quality, economic and energy efficiency.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ВЕРБИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЗА ВНЕСЕННЯ ОСАДУ СТІЧНИХ ВОД НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТІ

В. Лопушняк, доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID ID: 0000-0001-9596-8169

Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

Г. Грицуляк, кандидат сільськогосподарських наук

ORCID ID: 0000-0003-2463-4772

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Т. Якубовські, доктор габілітований, професор

Краківський аграрний університет ім. Хугона Колонтая

Б. Барчак, доктор габілітований, професор

Технологічно-природничий університет ім. Яна і Єдзея Снядецьких м. Бидгощ

Р. Сав'юк, студент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

У статті наведено результати польових досліджень в умовах Івано-Франківської області на дерново-підзолистих ґрунтах із застосуванням осаду стічних вод як добрива під вербу енергетичну другого циклу використання її плантації. Дослідженнями встановлено, що повторне внесення осаду стічних вод під вербу енергетичну сприяє збільшенню вмісту органічної речовини в ґрунті, поліпшенню її якісного складу, підвищенню продуктивності агрофітоценозу, зокрема збільшенню виходу сирової і сухої біомаси.

Ключові слова: верба енергетична, осад стічних вод, компост, гумусовий стан дерново-підзолистого ґрунту, продуктивність.

Постановка проблеми. Сучасні світові тенденції споживання енергоресурсів вказують на неухильне скорочення обсягів використання традиційних видів палива та поступової часткової їх заміни відновлюваними джерелами енергії. Це зумовлено не тільки обмеженими запасами викопного палива, нестабільністю ринків збуту та політичним впливом на них, але також нагальною потребою зменшення викидів в атмосферу парникових газів, з чим пов'язують динамічні зміни клімату. За прогнозами міжнародних організацій, відновлювані джерела енергії стануть найдинамічнішим енергоресурсом з огляду на зростання обсягів споживання, яке буде підвищуватися в середньому на 7,6% на рік і більше, а за наступні 20 років зросте в чотири рази [1, 9].

Збільшення частки відновлюваних джерел енергії у структурі енергоспоживання розглядається як важливий чинник підвищення рівня енергетичної безпеки держави. Європейські країни досягли 10% забезпечення своїх енергетичних потреб за рахунок джерел відновлювальної

енергетики. В Україні цей показник становить лише близько 5,8% [1, 3].

Серед джерел відновлюваного палива у нашій державі активними темпами розвивається такий важливий ресурс, як біоенергетика, зокрема добування енергії з біомаси культурних рослин [12]. Актуальним напрямком розвитку біоенергетики в Україні є створення багаторічних плантацій енергетичних культур, зокрема верби енергетичної. В Україні насадження верби енергетичної сягають близько 5 тис. га. [4, 9]. Від часу закладання плантації до першого збору врожаю проходить 3-4 роки, а використовувати плантацію можна понад 20-25 років. Підвищення продуктивності плантацій верби енергетичної та зростання виходу біопалива з одиниці площі може забезпечити внесення добрив, зокрема осаду стічних вод (ОСВ) [2, 4, 20, 21]. Важливо встановити дію добрив за повторних циклів використання насаджень верби енергетичної.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Згідно з джерелами літератури та нашими власними спостереженнями, верба енергетична не вимагає особливих ґрунтово-кліматичних умов

виращування. Внаслідок багаторічного беззмінного виращування сприяє поліпшенню структури ґрунтів, а опале листя та кореневі залишки забезпечують підвищення загального рівня родючості та поліпшення фізико-хімічних, агрофізичних, агрохімічних, біологічних та екологічних властивостей ґрунтового покриву [9, 11, 23].

Встановлено, що з 1 га плантації верби енергетичної щорічно восени з опалим листям повертається у ґрунт до 60-80% поживних речовин. Приріст 2 м/рік забезпечує врожай 40-60 т/га біомаси природної вологості за трирічного циклу збирання врожаю, що з урахуванням теплотворної здатності рослинної сировини, еквівалентне 10-15 тис. кубометрів газу [3, 8].

Продуктивність агрофітоценозів верби енергетичної становить 8-12 т сухої деревини в рік, що перевищує продуктивність традиційних лісових насаджень приблизно у 14 разів [10, 13, 16]. Для її виращування потрібно втричі менше мінеральних добрив, ніж для зернових культур. До того ж енергія, отримана від спалювання верби, може до 20 разів перевищити витрати енергії на її виращування, оскільки не потребує значних витрат на догляд [11, 15, 17]. Під час виращування енергетичної верби не має потреби у застосуванні великої кількості пестицидів, адже шкідники не завдають значної шкоди рослинам, а бур'яни не здатні конкурувати з енергетичними рослинами через їхню високорослість [1, 17, 23].

До переваг виращування енергетичної верби можна віднести насамперед стійкість до низьких температур, шкідників і хвороб; невибагливість до умов проростання і можливість її виращування на малопродуктивних землях [2, 9, 21]. Встановлено, що ступінь виснаження ґрунту вербою у 3-5 разів нижчий, ніж зерновими культурами [3-4, 7, 20].

Метою досліджень було визначення змін продуктивності верби енергетичної за другого циклу використання її плантації на дерново-підзолистих ґрунтах із застосуванням осаду стічних вод як добрива.

Умови та методика проведення досліджень. Ґрунт дослідного поля – дерново-підзолистий середньо-суглинковий, який перед закладанням польового дослідження відзначався такими агрохімічними показниками в шарі 0-25 см: гідролітична кислотність – 3,25 ммоль/100 г ґрунту; ємність поглинання катіонів – 11,73 ммоль/100 г ґрунту; сума увібраних основ – 8,48 ммоль/100 г ґрунту (за Каппеном); ступінь насичення основами – 73,1%; рН сольове 5,0; вміст гумусу – 1,54% (за Тюрнімом); азот загальний – 0,07%; азот лужно-гідролізований – 66,40 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом); азот мінеральних сполук – 15,7 мг/кг ґрунту; рухомі сполуки фосфору і калію (за Кірсановим)

відповідно 120,0 і 48,0 мг/кг ґрунту. У досліджуваному ґрунті визначали лабільні форми гумусу згідно з ДСТУ 4732 та фракційно-груповий склад гумусу за методом Пономарьової – Плотникової [5].

Експериментальна плантація енергетичної верби була створена в другій декаді березня 2012 року на колекційно-дослідному полі Івано-Франківського коледжу ЛНАУ в селі Чукалівка Тисменицького району Івано-Франківської області. У 2015 році після збору біомаси верби енергетичної повторно вносили добрива у ґрунт за схемою.

Підготовка ґрунту до садіння верби включала в себе оранку на глибину 20-25 см, а через два тижні після оранки – розпушення ґрунту та внесення осаду стічних вод і компостів на їх основі згідно зі схемою польового дослідження під заробляння дисковою бороною на глибину до 15-20 см.

Висадження культури здійснювали згідно зі схемою – 0,33 х 0,70 м. Ширина дослідної ділянки складає 4,0 м; довжина – 7,0 м; облікова площа – 28,0 м². Загальна площа дослідної ділянки 54 м².

Повторність – триразова, розміщення ділянок – систематичне. Варіанти дослідження: 1. Контроль – без добрив; 2. Мінеральні добрива – N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀; 3. ОСВ – 40 т/га; 4. ОСВ – 60 т/га; 5. ОСВ – 80 т/га; 6. Компост (ОСВ + тирса (3 : 1)) – 60 т/га; 7. Компост (ОСВ + солома (3 : 1)) – 20 т/га; 8. Компост (ОСВ + солома (3 : 1)) – 40 т/га; 9. Компост (ОСВ + солома (3 : 1)) – 60 т/га; 10. Компост (ОСВ + солома (3 : 1) + цементний пил 10%) – 40 т/га [6, 20, 22].

Погодні умови в різні роки відзначалися різними показниками. У зоні проведення досліджень середня багаторічна кількість опадів становить 662,4 мм. В окремі роки їх кількість зростала до 723,9 мм або знижувалася до 619,3 мм. Середня багаторічна температура складає +10,45°C, найхолодніший місяць січень. Його середньомісячна температура становить -5,7°C, найтепліші – липень та серпень – +20,0 +20,2°C.

Польові та лабораторні дослідження за ростом та розвитком насаджень проводили за прийнятими в агрономії методиками [7, 17].

Виклад основного матеріалу. Проведено аналіз осаду стічних вод та компостів, які використовували в дослідженнях під час повторного внесення добрив під вербу енергетичну. Осад стічних вод відзначається підвищеним вмістом вологи (76%) порівняно з іншими добривами та зольністю 5,0%. Показник рН середовища в осаді стічних вод є найвищим і становить 8,1, а показники вмісту фосфору та калію 0,21 та 0,10% відповідно.

Компости містять необхідні елементи живлення рослин, тому їхнє внесення сприяє підвищенню ефективної родючості ґрунтів, активізації діяльності корисної мікрофлори (табл. 1).

Порівняльний хімічний склад осаду стічних вод та компостів, виготовлених на їх основі

Агрохімічні показники	ОСВ	Компост 1	Компост 2	Компост 3	НІР _{0,5}
Органічна речовина, %	76,0	77,0	79,0	75,0	2,0
pH _{сольове}	5,0	7,5	7,1	7,3	0,1
Азот лужногідролізований, мг/кг	0,66	708,59	223,19	637,29	71,20
Сполуки рухомого фосфору, мг/кг	2,51	432,5	392,2	412,6	9,1
Обмінні сполуки калію, мг/кг	2,16	401,7	199,1	305,6	25,2

*Примітка: Компост 1 - ОСВ + тирса (3 : 1); Компост 2 - ОСВ + солома (3 : 1); Компост 3 - ОСВ + солома (3 : 1) + цементний тил 10%.

У виготовлених компостах вміст органічної речовини коливався в межах 75-78%, показник кислотності становив рН 7,1-7,5, вміст лужногідролізованих форм азоту – 708,6 мг/кг у компості 1 та зменшувався у компостах 2 і 3 відповідно до 223,2; 637,3 мг/кг [2, 4]. Меншою мірою різнилися показники вмісту рухомих сполук фосфору (від 392 до 433 мг/кг) та обмінних форм калію (від 199,1 до 401,7 мг/кг). Найнижчими показниками вмісту основних елементів живлення відзначався компост 2 (ОСВ з соломою (3:1)) [2]. Результати аналізу компостів на основі осаду стічних вод вказують, що компост 1 містить найбільшу кількість поживних речовин [2, 20].

Після створення плантацій у наших дослідженнях чотирирічну вербу зрізували восени так, щоб залишилося 8-10 см стовбура над поверхнею ґрунту.

Наступного року після зрізування вегетативної маси рано навесні одразу після припинення стійких морозів до проростання живців верби, проводили розпушування ґрунту в міжряддях удосконаленим фрезерним культиватором та вносили повторно осад стічних вод і компости за схемою досліджу. Обробіток здійснювали таким чином, щоби розпушений шар не був глибоким, але водночас так, щоб добрива були вкриті шаром ґрунту товщиною до 5-8 см.

Впродовж першого року вегетації після повторного внесення ОСВ забезпечували ретельний догляд і захист від бур'янів до висоти пагонів верби понад 1,0 м. У перші 1,5-2 місяці бур'яни знищували періодично вручну. Пізніше, коли верба переросла бур'яни, процес знищення небажаної рослинності вже не був визначальним у догляді, а в посушливі періоди прополювання не проводили, запобігаючи тим самим надмірному висушуванню ґрунту.

Проведена в перший рік відповідним чином робота для забезпечення інтенсивної вегетації

рослин верби енергетичної визначає рівень нагромадження вегетативної маси у наступні роки. В перший рік після вирубки з одного стовбура проростає 5-8 гілок довжиною близько 3-4 м. Довжина гілок залежить від водного режиму та рівня мінерального живлення.

Чотирирічну вербу зрізували вручну, вибірково зважували для визначення продуктивності та аналізу сирової маси. Після висушування до сталої маси визначали вихід біомаси сухої речовини.

Нашими дослідженнями встановлено певні закономірності нагромадження гумусових сполук у дерново-підзолистому ґрунті за повторного внесення осаду стічних вод та компостів на його основі під вербу енергетичну. Аналіз показників вмісту гумусу та якісного складу гумусу досліджуваного ґрунту вказує на залежність процесу трансформації гумусових сполук від системи удобрення.

Відомо, що внесення органічних добрив у ґрунт сприяє підвищенню загального вмісту гумусу та його стабільної фракції [5].

В умовах досліджу вміст гумусу на ділянці контрольного варіанта знизився з 1,54 до 1,51% за 2012-2019 роки порівняно з вихідними показниками вмісту гумусу до закладання досліджу. Таким чином, вирощування верби енергетичної без внесення добрив зумовлює процеси деградації ґрунтового покриву та його дегуміфікацію. Така тенденція актуалізує питання удобрення верби енергетичної, зокрема органічними добривами, з метою поповнення запасів органічної речовини у ґрунті.

У наших дослідженнях за вісім років вирощування верби енергетичної та дворазового застосування добрив згідно зі схемою внесення мінеральна система удобрення (варіант 1) сприяла деякому підвищенню вмісту гумусу на 0,02%, порівняно з неудобреним варіантом (табл. 2).

Вплив повторного внесення осаду стічних вод на гумусовий стан дерново-підзолистого ґрунту (2016 – 2019 рр.)

Варіанти	Загальний вміст гумусу, %	Га	Гп	Сгк	Сфк	Нерозчинний залишок	Сгк : Сфк
1. Без добрив – контроль	1,51	0,51	1,00	0,25	0,37	0,82	0,7
2. N100P100K100	1,53	0,52	1,01	0,27	0,36	0,84	0,7
3. ОСВ – 40 т/га	1,61	0,57	1,04	0,28	0,35	0,89	0,8
4. ОСВ – 60 т/га	1,72	0,61	1,11	0,29	0,32	0,93	0,9
5. ОСВ – 80 т/га	1,76	0,64	1,12	0,32	0,30	0,96	1,0
6. Компост (ОСВ + тирса (3 : 1)) – 60 т/га	1,68	0,63	1,05	0,28	0,29	0,91	1,0
7. Компост (ОСВ + солома (3 : 1)) – 20 т/га	1,61	0,60	1,01	0,25	0,28	0,88	0,8
8. Компост (ОСВ + солома (3 : 1)) – 40 т/га	1,64	0,61	1,03	0,26	0,28	0,90	0,9
9. Компост (ОСВ + солома (3 : 1)) – 60 т/га	1,69	0,62	1,07	0,30	0,29	0,91	1,0
10. Компост (ОСВ + солома (3 : 1) + цементний пил 10%) – 40 т/га	1,67	0,63	1,04	0,27	0,29	0,92	0,9
НІР 0,5	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1

Застосування осаду стічних вод (варіанти 3 – 5) сприяло нагромадженню гумусу приблизно на 0,1-0,3%, порівняно з контролем. Внесення компосту на основі осаду стічних вод та тирси підвищує вміст гумусу в дерново-підзолистому ґрунті на 0,17% порівняно з контролем та на 0,15% порівняно з унесенням мінеральних добрив. За внесення компостів з осадом стічних вод і соломою (варіанти 7-9) уміст гумусу зростав на 0,1-0,16%, порівняно з контролем (варіант 2).

Крім загального вмісту гумусу нами визначено його груповий склад, тобто частку активного і пасивного гумусу згідно методики [5].

Результати визначення частки активного гумусу (Га) свідчать, що за внесення осаду стічних вод, як добрив, його вміст зростав. Найвищі показники вмісту активного гумусу відзначено у варіантах, де вносили найвищі дози органічних добрив (варіант 3-5). Рівень його коливався в межах 0,57-0,64%. Показники пасивного гумусу (Гп) зростали за внесення осаду стічних вод у дозі 40-60 т/га (варіанти 4-5) і становили 1,11-1,12%. Проте, за внесення компостів на основі осаду стічних вод та соломи (варіант 10), вміст пасивного гумусу був дещо нижчим і становив 1,04% [2, 5].

У процесі синтезу гумусу формуються гумінові кислоти (Сгк), які мають високу молекулярну масу і складнішу хімічну будову порівняно з фульвокислотами (Сфк). Показники фракційно-групового складу гумусу вказують на те, що без внесення добрив відбувається погіршення гумусового стану ґрунту. Співвідношення гумінових кислот до

фульвокислот показує спрямованість процесів мінералізації органічної речовини [4].

Співвідношення гумінових кислот до фульвокислот у варіантах, де вносили органічні добрива (варіант 5) у нормі 60 т/га та у варіантах, де вносили компости на основі осаду стічних вод у нормі 60 т/га (варіант 6 і 9) відзначаються найвищими значеннями цього співвідношення 1,0.

Вміст нерозчинного залишку за внесення осаду стічних вод зростав. Найвищі показники вмісту нерозчинного залишку (коливання в межах 0,93 – 0,96%) спостерігали у варіантах, де вносили осад стічних вод у дозі 40–60 т/га (варіанти 4-5). Вміст нерозчинного залишку у варіантах, де вносили компости на основі осаду стічних вод та соломи у співвідношенні 3 : 1 у нормі 20 – 60 т/га, коливався в межах 0,88 – 0,91%.

Встановлено, що удобрення осадом стічних вод у нормі 60 т/га забезпечує якісне поліпшення фракційно-групового складу гумусу, підвищення частки гумінових кислот в гумусі і, як наслідок, більший показник співвідношення гумінових до фульвокислот.

Від вмісту гумусу в ґрунті залежить формування продуктивності рослин, зокрема верби енергетичної. Показники продуктивності верби вказують, що за другого циклу використання приріст біомаси верби енергетичної перевищує показники першого циклу використання (табл. 3). За повторного внесення свіжого осаду стічних вод мінеральних добрив продуктивність вегетативної маси досягала 54 – 62 т/га у варіантах 3-5, що на 12,9-18,4 т/га

переважав аналогічний показник контрольного варіанта. За виходом сухої біомаси верби енергетичної найпродуктивнішими є варіанти з внесенням ОСВ у дозі 80 т/га та компосту на

основі ОСВ + тирса (3 : 1) – 60 т/га відповідно. За внесення ОСВ в дозі 80 т/га вміст сухої біомаси за повторного внесення становив 52,6 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив удобрення верби енергетичної на продуктивність вегетативної біомаси, т/га

Варіант	Вихід сирової маси	Вихід сухої маси
1. Без добрив – контроль	41,1	34,2
2. N100P100K100	52,2	45,4
3. ОСВ – 40 т/га	54,0	50,3
4. ОСВ – 60 т/га	56,5	51,8
5. ОСВ – 80 т/га	62,0	52,6
6. Компост (ОСВ + тирса (3:1)) – 60 т/га	61,8	50,4
7. Компост (ОСВ + солома (3:1)) – 20 т/га	51,3	48,8
8. Компост (ОСВ + солома (3:1)) – 40 т/га	53,9	51,6
9. Компост (ОСВ + солома (3:1)) – 60 т/га	56,5	52,5
10. Компост (ОСВ + солома (3:1)) + цементний пил 10%) – 40 т/га	60,0	47,1
НІР 0,5	1,04	0,02

Проаналізувавши одержані результати, визначено залежність отриманої сухої маси верби

енергетичної (продуктивності) від гумусового стану ґрунту (рис. 1).

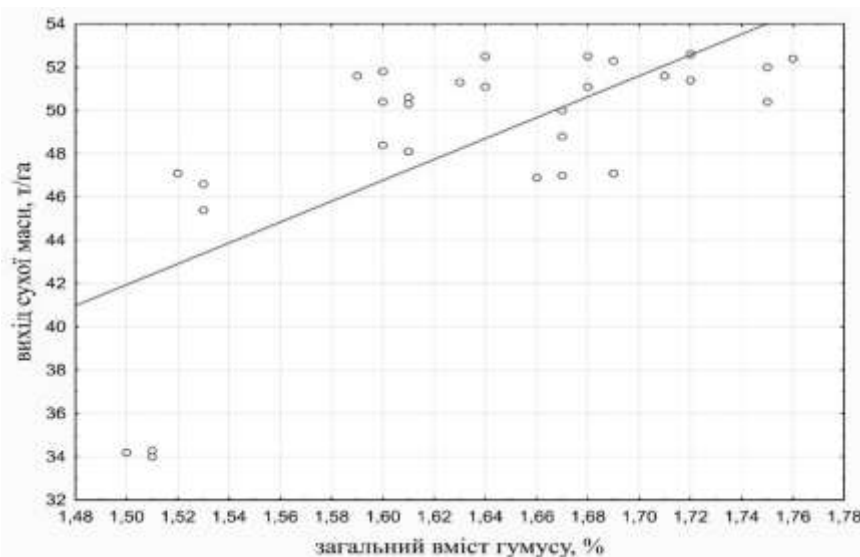


Рис. 1. Залежність продуктивності верби енергетичної (сухої маси) від умісту загального гумусу дерново-підзолистого ґрунту

Продуктивність верби енергетичної пов'язана з умістом гумусу.

Цю залежність можна описати таким рівнянням лінійної регресії:

$$y = -30,44 + 48,2569x,$$

де y – вміст сухої біомаси, т/га; x – загальний вміст гумусу в дерново-підзолистому ґрунті, %;

З огляду на значення множинного коефіцієнта кореляції ($R^2 = 0,49$), кореляційний зв'язок можна вважати як помірний.

Помірною кореляційною залежністю характеризується не тільки підвищення продуктивності верби енергетичної від загального умісту гумусу, але й від його якісного складу (рис. 2).

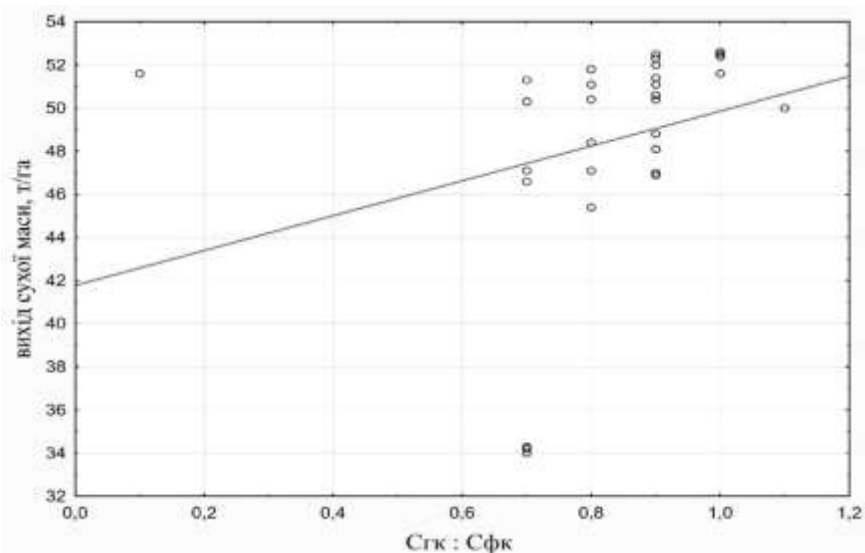


Рис. 2. Залежність продуктивності сухої маси верби енергетичної від співвідношення Сгк : Сфк дерново-підзолистого ґрунту

Залежність між вмістом гумусу та Сгк : Сфк можна описати таким рівнянням лінійної регресії:

$$y = 41,7798 + 8,0809x$$

де y – вміст сухої маси, т/га; x – Сгк : Сфк в дерново-підзолистому ґрунті, %.

Згідно зі значенням множинного коефіцієнта кореляції ($R^2 = 0,42$), кореляційний зв'язок можна вважати помірним.

Як зазначалося в наших попередніх публікаціях [4, 19, 20], величина збору біомаси верби енергетичної залежить від висоти рослин. Аналіз залежності середньої висоти рослин верби енергетичної від вмісту гумусу в ґрунті показав такі закономірності: із внесенням добрив на

основі осаду стічних вод у нормі 40–80 т/га (варіант 3-5) збільшується вміст гумусу в дерново-підзолистому ґрунті порівняно з контролем (варіант 1) від 1,6 до 1,8%, тому відповідно висота рослин верби енергетичної зростає і становить близько 452–628 см. За внесення компостів на основі осаду стічних вод та соломи у співвідношенні 3 : 1 у нормі 20 – 60 т/га (варіанти 7-9) вміст гумусу залишався в межах 1,65-1,71, що на 0,14-0,20% перевищувало контроль. Висота рослин в цих варіантах сягала 441-476 см. Згідно з проведеними дослідженнями нами відзначено суттєву залежність висоти рослин верби енергетичної від вмісту гумусу в ґрунті (рис. 3).

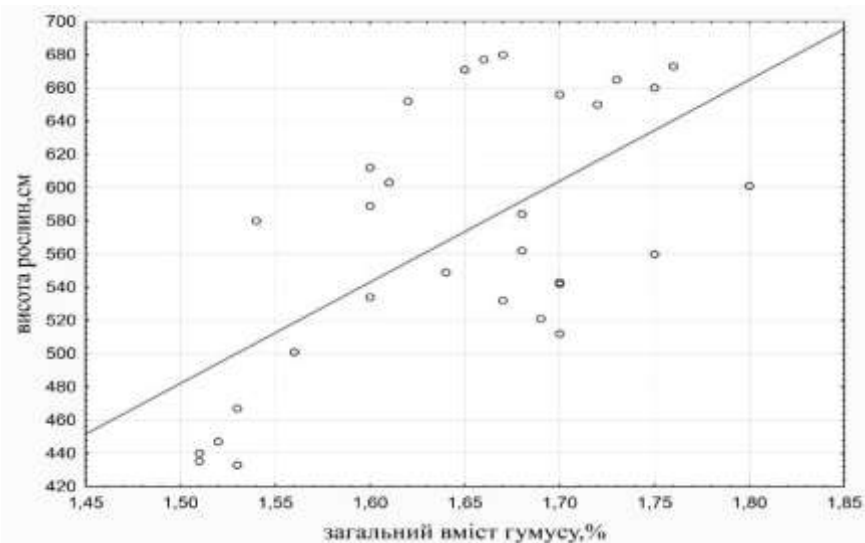


Рис. 3. Залежність висоти рослин верби енергетичної від загального вмісту гумусу в дерново-підзолистому ґрунті

Залежність висоти рослин від загального вмісту гумусу в ґрунті можна описати таким рівнянням лінійної регресії:

$$y = 432,7125 + 609,8092x,$$

де y – висота рослин, см; x – загальний вміст гумусу в дерново-підзолистому ґрунті, %;

Згідно зі значенням множинного коефіцієнта кореляції ($R^2 = 0,54$), кореляційний зв'язок також можна вважати помірним.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Встановлено, що осад стічних вод проявляє активну дію після його повторного застосування як добрива в другому циклі використання плантації верби енергетичної. Його внесення сприяє збільшенню вмісту органічної речовини в ґрунті з 1,5 (контроль) до 1,8% (ОСВ – 80 т/га), нерозчинного залишку від 0,63 (контроль) до 1,03% (ОСВ – 80 т/га), зі збільшенням показника співвідношення $S_{гк} : S_{фк}$ від 0,7 до 1,0, а також підвищенню продук-

тивності агрофітоценозу, зокрема виходу сирової 62,0 і 52,6 т/га сухої біомаси верби енергетичної. Зокрема, внесення компостів на основі осаду стічних вод та соломи (3 : 1) у нормі 20–60 т/га (варіанти 6–9) сприяє збільшенню продуктивності верби енергетичної на 20,2–25,4 т/га порівняно з варіантом без внесення добрив.

Таким чином, застосування осаду стічних вод та компостів на його основі може слугувати значним ресурсом поліпшення режиму мінерального живлення верби енергетичної, а також засобом поліпшення гумусового стану ґрунту та покращання якості гумусу дерново-підзолистого ґрунту.

Оскільки термін експлуатації насаджень верби енергетичної сягає 20–25 років, за різними оцінками науковців, вивчення динаміки показників якості гумусу та характеристика його трансформації впродовж 7–8 циклів використання плантації є перспективним напрямом досліджень.

Список використаних джерел:

1. Бойко І. І., Марчук О. О., Ганженко О. М., Гончарук Г. С. Залежність якості біомаси енергетичної верби від віку плантації та строків збирання врожаю. *Біоенергетика*. 2017. № 1. С. 24 – 26.
2. Грицуляк Г. Лопушняк В. Осад стічних вод у системі удобрення верби енергетичної: монографія. Львів: Простір М, 2017. 180 с.
3. Лис Н. М., Фучило Я. Д., Ткачук Н. Л., Іванюк Р. С. Вплив густоти і внесення мінеральних добрив на ріст і продуктивність плантацій енергетичної верби в умовах Прикарпаття. *Біоенергетика*. 2018. № 2. С. 19 – 21.
4. Лопушняк В. Агрохімічні та агроекологічні аспекти систем удобрення в західному лісостепу України: монографія. Львів: Простір М, 2015. 217 с.
5. Лопушняк В. І. Динаміка фракційної-групового складу гумусу темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом різних систем удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2012. Вип. 54. С. 58 – 63.
6. Лопушняк В. І. Грицуляк Г. М. Продуктивність ивы энергетической при разных нормах внесения осадков сточных вод на дерново-подзолистых почвах Прикарпатья. *Motrol. Lublin – Rzeszow*, 2013. Vol. 15. № 4. P. 249 – 253.
7. Основні положення енергетичних стратегій та програм Європейського Союзу щодо розвитку енергетичної сфери в умовах формування загальноєвропейського ринку електроенергії. К., 2017. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2017/05/2.-Energetychni-Strategiyi-YES.pdf> (час доступу: 5.02.2020 р.).
8. Польовий В. М., Шевчук Р. В. Економічна ефективність вирощування біоенергетичних культур на тверде біопаливо. *Інституціоналізація процесів євроінтеграції: суспільство, економіка, адміністрування*: тези І Міжнародної науково-практичної наук. конф. Рівне. 21–22 квітня 2016 р. С. 159–160.
9. Фучило Я. Д., Сінченко В. М., Ганженко О. М., Гументик М. Я. та ін. Методологія дослідження енергетичних плантацій верб і тополь. К.: Компринт, 2018. 137 с.
10. Фучило Я., Литвин В. Енергетична верба – перспективи вирощування. *Новини агротехніки*. 2013. № 1–2. С. 30 – 31.
11. Фучило Я. Д., Гнап І. В., Ганженко О. М. Ріст і продуктивність деяких сортів енергетичної верби іноземної селекції в умовах Волинського Опілля. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2018. Т. 14. № 2. С. 230 – 239.
12. Фучило Я. Д., Сбитна М. В. Верби України: біологія, екологія, використання. К.: Компринт, 2017. 259 с.
13. Хіврич О. Енергетична верба – шлях до незалежної енергетики. *Пропозиція*. 2014. № 11. С. 78 – 81.
14. Чмерук Т. Тренди альтернативної енергетики України: від занепаду до прогресу. *Дзеркало Тижня*. Україна. 2018. 5 лютого. URL: https://dt.ua/energy_market/trendi-alternativnoyi-energetiki-ukrayini-vid-zanepadu-do-progresu 268117_.html
15. Abrahamson P. Shrub Willow Biomass Producer's Handbook. State University of New York College of Environmental Science and Forestry, 2010. № 27. P. 10.
16. Aylott M. J., Casella E, Tubby I., Street N.R., Smith P., Taylor, G. Yield and spatial supply of bioenergy poplar and willow short-cutting cycle coppice in the UK. *New Phytologist*. 2008. P. 358 – 370.
17. Caslin B., Finnan J., Mc Cracken A. et al. Willow Varietal Identification Guide. Carlow, Ireland: Teagasc & AFBI. 2012. 64 p.
18. Karlen D. L., Volk T. A., Abrahamson L.P., Buchholz T., Caputo J. & Eisenbies M. Development and Deployment of Willow Biomass Crops. *Cellulosic Energy Cropping Systems*. 2014. P. 201 – 217.
19. Lopushnyak V., Hrytsulyak G. Productivity formation model of Osier (*Salix viminalis*) agrocenosis. *Motrol. Lublin – Rzeszow*, 2014. Vol. 16. № 4. P. 77–81.
20. Lopushniak V., Lopushniak G., Grytsulyak G. Bioenergetic and economic estimation of sewage sludge use in osier cultivation. *Teka: Commission of motorization and energetics in agriculture*. 2016. Vol. 16. № 3. P. 26–31.

21. Nissim W. G., Pitre F. E., Teodorescu T. I., Labrecque M. Longterm biomass productivity of willow bioenergy plantations maintained in southern Quebec, Canada. *Biomass and Bioenergy*. Sept. 2013, Vol. 56. P. 361–369. – URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953413002778>
22. Volk T. A., Heavey J. P., Eisenbies M. H. Advances in shrub willow crops for bioenergy, renewable products, and environmental benefits. *Food, Energy and Security*. 2016. № 5. P. 97 – 106.

В. Лопушняк, Г. Грицуляк, Т. Якубовски, Б. Барчак, Р. Савьюк. Формирование производительности ивы энергетической при повторном внесении осадков сточных вод

В статье приведены результаты полевых исследований, проведенных в условиях Тисменицкого района Ивано-Франковской области на дерново-подзолистых почвах с применением осадка сточных вод как удобрения под иву энергетическую второго цикла использования её плантации. Исследованиями установлено, что внесение осадка сточных вод перед вторым циклом использования плантации ивы энергетической способствует увеличению содержания органического вещества в почве, повышению производительности агрофитоценозов, в частности увеличению выхода сырой и сухой биомассы.

Ключевые слова: ива энергетическая, осадок сточных вод, компост, гумусовое состояние дерново-подзолистой почвы, производительность.

V. Lopushniak, G. Gritsulyak, T. Yakubovsky, B. Barchak, R. Savyuk. Formation of energy willow productivity with re-introduction of sewerage

The article presents the results of field studies conducted in the Tysmenytsia district of Ivano-Frankivsk region on sod-podzolic soils with the use of sewage sludge as fertilizer, to determine the productivity of willow energy of the second cycle of plantation use. Studies have shown that sewage sludge before the second cycle of using willow plantation energy, increases the content of organic matter in the soil, increases the productivity of agrophytocenosis, in particular raises the yield of raw and dry biomass.

Keywords: energy willow, sewage sludge, compost, humus condition of sod-podzolic soil, productivity.

ВИХІД І ЯКІСТЬ ЦІЛОЇ КРУПИ ІЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗАЛЕЖНО ВІД КОНСИСТЕНЦІЇ ЕНДОСПЕРМУ ТА ВОДОТЕПЛООВОГО ОБРОБЛЕННЯ

В. В. Любич, доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID ID: 0000-0003-4100-9063

І. А. Лещенко, аспірант

ORCID ID: 0000-0002-0937-6739

Уманський національний університет садівництва

Статтю присвячено дослідженню впливу режимів водотеплового оброблення (зволоження і відволоження) та луцення під час вироблення крупи цілої із зерна пшениці полби з різною склоподібністю ендосперму. Зроблено порівняльний аналіз виходу круп'яних продуктів залежно від досліджених чинників та визначено оптимальні режими з урахуванням кулінарної оцінки готового продукту. Під час виробництва цілої крупи із зерна пшениці полби оптимально лущити склоподібне зерно за вологості 12,0–13,0%. Тривалість луцення такого зерна повинна становити 40–120 с (вихід крупи 92–97%) для отримання крупи з високими показниками якості та 120–140 с (вихід крупи 86–90%) – з дуже високими.

Ключові слова: пшениця полба, зерно, крупа ціла, мучка, луцення, водотеплове оброблення.

Постановка проблеми. Правилами організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах [1] передбачено використання зерна твердої та м'якої пшениці для одержання цілих і подрібнених круп. Проте не зазначаються рекомендації щодо використання зерна пшениці полби та впливу консистенції ендосперму на вихід готового продукту. Загальновідомо, що зерно з високою склоподібністю істотно відрізняється за технологічними властивостями, внаслідок різного біохімічного складу. Це обумовлює різну взаємодію складових частин ендосперму й зернівки під час виробництва круп. Міцність ядра в склоподібному зерні є вищою порівняно з борошністим. Тому із такого зерна отримують більший вихід крупи через менше дроблення під час технологічних операцій. Відомо, що вищу кулінарну оцінку має крупа, отримана зі склоподібного зерна порівняно з борошністим. Пшениця полба відрізняється біохімічним складом від пшениці м'якої та твердої [2]. Проте нині відсутні дослідження щодо впливу склоподібності зерна пшениці полби на вихід цілої крупи і кулінарну оцінку готових круп'яних продуктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зернові культури є основною сировиною для виробництва продуктів харчування та забезпечують значну частину щоденної потреби в енергії. У контексті збалансованого харчування, ціла крупа (продукт, одержаний після луцення зерна) містить харчові волокна та біоактивні

пептиди із протираковим, антиоксидантним та антитромботичним ефектом [2, 3]. Відомо, що продукти з цілого зерна пшениці також можуть модулювати метаболічну активність мікробіоти кишечника, у результаті чого збільшується вироблення корисних метаболітів [4, 5]. Виходячи зі збільшення світової смертності, пов'язаної з хронічними захворюваннями, які пов'язані з харчуванням, спостерігається все більший інтерес до виявлення злаків з позитивним впливом на здоров'я. Зокрема стародавні види пшениці (без істотного поліпшення селекційно-генетичними методами). Нині багатьох науковців і виробників зацікавила пшениця полба. За результатами багатьох досліджень [6], зерно цієї культури містить більше мінеральних елементів і поліфенолів [7, 8]. Враховуючи це, проводяться маркетингові дослідження щодо популяризації круп'яних продуктів вищої біологічної цінності [9].

Класична технологія перероблення пшениці м'якої включає очищення зерна без поділу на фракції за розмірами, його луцення на оббивних машинах, шліфування та подрібнення з наступним сортуванням проміжних продуктів та їх полірування. Загальний вихід круп'яних продуктів за класичної технології становить 60–63% [1]. Встановлено, що процеси луцення та шліфування істотно впливають на якість готового продукту, вони є найенергоємнішими операціями під час виробництва крупи, отже потребують оптимізації [10]. Так, удосконалення режимів

водотеплового оброблення зерна пшениці твердої дозволяє зменшити енерговитрати технологічного процесу на 40–50% [11].

Під час перероблення зерна на крупи особливе значення має різниця у вологості ядра та плівок. Сухі плівки зерна характеризуються високою крихкістю та легкістю їх відокремлення, тоді як вологе зерно має підвищену пластичність ендосперму, що запобігає його руйнуванню [12]. В умовах сучасної ринкової економіки значну увагу доцільно приділяти підвищенню якості крупи та її доступності для споживача, що буде сприяти стійкому становленню нового продукту на ринку.

Метою дослідження є встановлення оптимальних режимів зволоження, відволоження і лущення зерна пшениці полби за виходом і кулінарною якістю готового продукту залежно від консистенції ендосперму.

Матеріал і методи дослідження. Експериментальну частину роботи проводили упродовж 2017–2019 рр. в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Для експерименту використано зерно пшениці полби сорту Голяківська (яра), вирощене в умовах Правобережного лісостепу України. Використовували склоподібне зерно (95%) і борошністе. Технологічна схема отримання круп'яних продуктів у лабораторних умовах була сформована відповідно до вимог правил організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах [1].

Експеримент № 1 передбачав вивчення впливу склоподібності зерна, параметрів водотеплового оброблення (зволоження) та лущення на вихід цілої крупи. Зерно зволожували до вологості 13,0–14,0% з наступним лущенням упродовж 20–200 с з інтервалом 20 с. Експеримент № 2 передбачав вивчення впливу параметрів водотеплового оброблення (зволоження, відволоження) і склоподібності зерна. Зерно зволожували до вологості 15,0–17,0% (інтервал 0,5%), тривалість відволоження 30, 60, 90, 120 хв. Лушили зерно впродовж 180 с. Кулінарне оцінювання проводили згідно з удосконаленою методикою, що відрізняється від традиційної визначенням додаткового показника консистенції каші під час розжовування [13, 14]. Запропонована методика дозволяє більш точно ідентифікувати кулінарну якість із підвищеним вмістом клітковини.

Зволоження здійснювали крапельним методом. Відволоження проводили у герметичних циліндрах. Лущення – в лабораторному лущильнику УШЗ-1 (колова швидкість

3000 об/хв), маса досліджуваного зразка становила 15 г. У лущильнику відбувається інтенсивне стирання зовнішньої поверхні зернівки в процесі чого відбувається видалення плодкових, насінневих оболонок, алейронового шару та часткового зародку. Продукти лущення сепарували на лабораторному розсіві РЛУ-1. Зважували отримані продукти на електронних вагах $\pm 0,02$ г. Кількість води, необхідної для зволоження зерна, розраховували за формулою:

$$B = 3 \left(\frac{100-A}{100-B} \right) - 1, \quad (1)$$

де B – кількість води для зволоження зерна, г; Z – маса зволожуваного зерна, г; A – початкова вологість, %; B – кінцева вологість зерна, %.

Дослідження мали чотири аналітичні повторення. Результати аналітичних повторень обробляли методами описової статистики за допомогою програм Microsoft Excel 2010 та STATISTICA 10. Якість експерименту оцінювали значенням коефіцієнта варіації вибірок (V), що формували із даних аналітичних повторень. Експеримент вважали достовірним за неістотного варіювання даних аналітичних повторень. Залежності між факторами знаходили методом дисперсійного та регресійного аналізу. Вибір оптимальних методів оброблення здійснювали інтерполяцією вибірок експериментальних даних із побудовою функції бажаності. Статистичне оброблення отриманих результатів проводили за використання надбудови Experimental design (DOE) програми Statistica 10. Вибір моделі здійснювали із урахуванням коефіцієнта детермінації (R^2), відсутності автокореляції залишків та довірчого рівня (p). Ступінь впливу чинників встановлювали за допомогою Partial eta-squared (η^2) як одним із способів статистичного оброблення [15].

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено достовірно ($p < 0,05$) високий рівень впливу ($\eta^2 = 0,77$) тривалості лущення зерна на вихід крупи і мучки незалежно від вологості і консистенції ендосперму (табл. 1). Вихід цілої крупи з борошністого зерна пшениці полби змінювався від 81,0 до 97,5% за його вологості 12,0%. Лущення зерна з вологістю 13,0% підвищувало цей показник до 81,9–99,5% або лише на 1–2% порівняно з 12-відсотковою вологістю. Тенденція виходу крупи за лущення зерна з 14-відсотковою вологістю була подібною. Вихід крупи зі склоподібного зерна вологістю 12% пшениці полби становив 99,3–85,0% або більше на 2–5% порівняно з борошністим. Лущення зерна вологістю 13% істотно не підвищувало вихід крупи порівняно з 12-відсотковою вологістю. Вихід крупи за лущення

зерна вологістю 14% становив 98,3-85,1% залежно від варіанту досліджу.

Найбільше на вихід крупи впливала тривалість лушення. Вологість зерна зі склоподібною консистенцією перед його лушенням менше впливала на вихід крупи. Вологість зерна більше

впливала за тривалішого його лушення. Очевидно, що сили взаємодії плодкових, насінневих оболонок та алейронового шару між собою змінюються по-різному залежно від склоподібності.

Таблиця 1

Вихід крупи цілої залежно від консистенції ендосперму та вологості зерна, %

Тривалість лушення, с	Вологість зерна, %					
	12,0	13,0	14,0	12,0	13,0	14,0
	Консистенція ендосперму					
	борошниста			склоподібна		
20	97,5±0,9	99,5±0,2	99,6±0,2	99,3±0,3	99,3±0,3	98,3±0,9
40	94,9±2,9	96,8±1,7	96,4±1,8	97,2±1,9	97,2±1,6	96,3±1,6
60	92,4±3,9	94,1±3,4	93,8±2,7	95,2±2,0	95,3±1,8	94,4±2,7
80	90,7±2,9	92,6±3,3	93,3±3,6	93,4±3,6	93,8±2,2	92,7±3,3
100	88,5±3,7	91,5±3,3	90,4±3,2	91,7±4,0	92,3±3,6	90,4±4,3
120	87,4±3,1	88,7±3,7	88,0±3,5	90,3±4,1	91,0±4,0	89,8±2,4
140	85,8±3,3	87,4±3,8	87,3±4,2	88,8±3,6	89,7±3,9	88,8±3,9
160	83,9±3,9	86,1±3,3	85,9±1,7	87,5±3,4	88,4±3,2	87,5±3,0
180	82,7±3,2	83,4±2,9	83,0±3,3	86,1±2,9	87,2±3,4	86,5±2,7
200	81,0±3,7	81,9±3,0	82,0±2,3	85,0±3,4	86,1±3,7	85,1±2,9

$V < 10\%$, $p=0,001$

Збільшення тривалості лушення з 20 до 180 с істотно впливало на вихід крупи не залежно від склоподібності ендосперму зерна (рис. 1). У середньому за вологістю зерна вихід крупи зі

склоподібним ендоспермом становив 84,8-98,9%, а з борошнистим 83,5-96,5% залежно від тривалості його лушення.

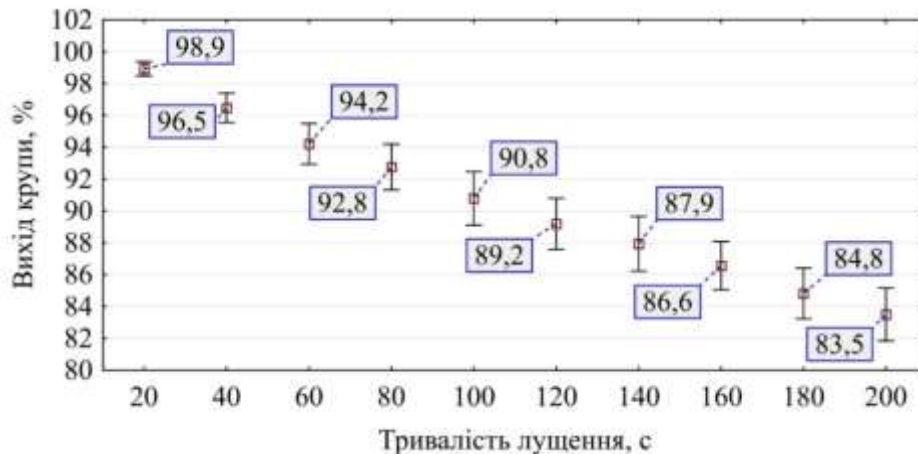


Рис. 1. Результати дисперсійного аналізу впливу тривалості лушення на вихід цілої крупи (вертикальні смуги позначають 0,95 довірчий інтервал)

Відомо [2], що у процесі лушення зерна відбувається стирання плодової та насінневої оболонок. У результаті цього знижується вміст золи і зростає частка ендосперму, що сприяє покращенню кулінарних властивостей крупи.

За допомогою методів дисперсійного аналізу підтверджено достовірний ($p < 0,05$) високий

рівень впливу ($\Pi^2=0,14$) склоподібності ендосперму зерна на вихід крупи і мучки (рис. 2). Використання водотеплового оброблення зерна перед його лушенням мало найменший рівень впливу ($\Pi^2 < 0,01$) на вихід крупи.

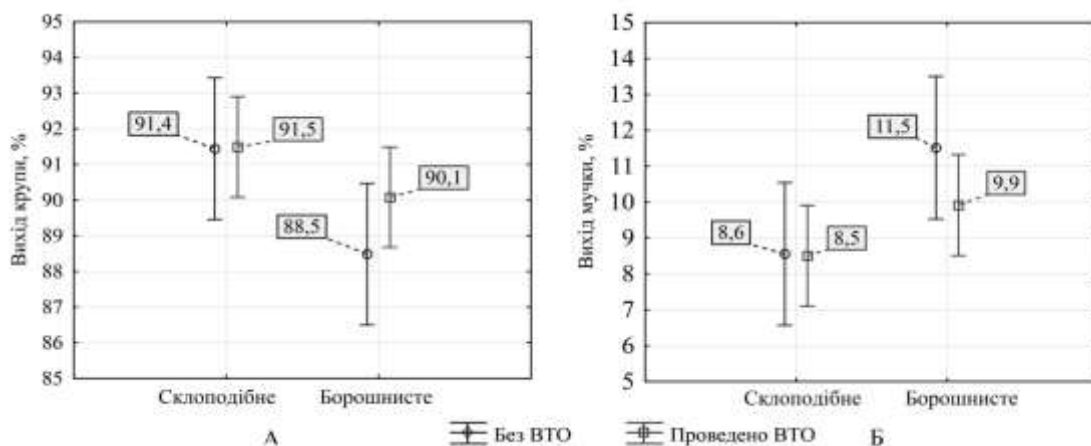


Рис. 2. Результати дисперсійного аналізу залежності виходу цілої крупи залежно від консистенції ендосперму та вологості (вертикальні смуги позначають 0,95 довірчий інтервал):

а – вихід крупи; б – вихід мучки

З ймовірністю 95% можна стверджувати, що вихід крупи достовірно залежав від тривалості лущення та склоподібності зерна (рис. 3). Слід відзначити, що найбільше впливала тривалість

лущення зерна. Водотеплове оброблення впливало недостовірно на вихід крупи, що підтверджено діаграмою Паретто.

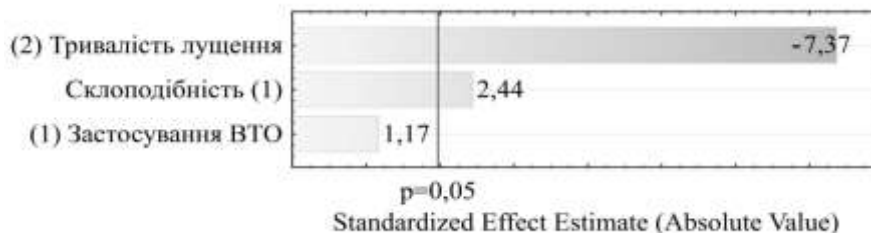


Рис. 3. Діаграма Паретто впливу склоподібності, тривалості лущення і проведення водотеплового оброблення на вихід крупи

Найбільш точно процеси можна описати за допомогою математичної залежності між виходом крупи та мучки відповідно наведених у формулах 2 і 3 для зерна з борошністим ендоспермом, 4 і 5 – для склоподібного зерна

$$V_k = -77,7757 + 26,5044x - 0,0802y - 0,9783xx - 0,003xy + 0,0001yy; \quad (2)$$

$$V_m = 177,7757 + 0,0802x - 26,5044y - 0,0001xx + 0,003xy + 0,9783yy; \quad (3)$$

$$V_k = -26,1517 + 20,3267x - 0,1611y - 0,8083xx + 0,0041xy + 0,0002yy; \quad (4)$$

$$V_m = 126,1517 + 0,1611x - 20,3267y - 0,0002xx - 0,0041xy + 0,8083yy \quad (5)$$

де V_k , V_m – вихід крупи і мучки відповідно, %; x – тривалість лущення, с; y – вологість, %.

Отже, дослідженнями достовірно встановлено ($p < 0,05$), що вихід крупи цілої найбільше залежав від тривалості його лущення. Консистенція ендосперму також істотно впливає на вихід крупи. Вищий вихід забезпечує лущення склопо-

дібного зерна. Проте зволоження зерна на 1% сприяло підвищенню міцності ендосперму, особливо за лущення впродовж 100-200 с.

Мінімальне значення тривалості відволоження (30 хв.) і максимальне (120 хв.) обґрунтовано експериментально та не суперечить чинним вимогам. Результати досліджень свідчать, що зволоження та відволоження зерна пшениці полби не підвищувало вихід крупи порівняно з лущенням зерна за вологості 12-13% (табл. 2). Консистенція ендосперму зерна пшениці полби істотно впливала на ефективність водотеплового оброблення. Вихід крупи цілої зі склоподібного зерна був істотно вищим порівняно з борошністим. Проте водотеплове оброблення було неефективним не залежно від консистенції ендосперму. Зволоження борошністого зерна до 14,5-17,0% знижувало вихід крупи з 82,1 до 80,6%, або на 2%. Збільшення тривалості відволоження знижувало цей показник до 79,5-81,4%, або на 2-3%. Подібно змінювався вихід цілої крупи під час лущення склоподібного зерна пшениці полби.

Вплив зволоження та тривалості відволоження на вихід крупки залежно від консистенції ендосперму, %

Зволоження ² , %	Тривалість відволоження ² , хв			
	30	60	90	120
Борошнистий ендосперм ¹				
14,5	82,1±2,9	80,9±2,7	80,9±2,6	79,9±3,5
15,0	82,2±2,7	80,7±4,5	81,9±3,2	81,4±3,2
15,5	81,7±4,0	81,3±3,0	81,9±2,4	80,6±2,6
16,0	80,9±2,8	80,5±2,8	80,1±3,6	80,0±3,0
16,5	80,9±3,7	80,6±3,3	80,3±2,9	80,0±3,5
17,0	80,6±2,0	80,0±2,6	79,7±2,0	79,5±3,6
Склоподібний ендосперм ¹				
14,5	85,2±4,1	85,0±4,4	86,0±2,9	85,2±2,4
15,0	84,7±5,6	84,5±4,4	85,3±1,3	84,9±3,6
15,5	84,2±5,1	84,0±3,7	84,7±3,1	84,0±2,3
16,0	84,8±4,8	84,8±2,3	84,8±3,9	84,3±4,3
16,5	83,9±4,0	83,8±3,5	83,5±1,4	83,7±2,2
17,0	83,2±1,8	83,1±4,2	83,1±1,7	83,2±2,8

Примітка. V < 10 %, 1 – p=0,001, 2 – p=0,06

Математично вихід крупки і мучки можна описати лінійними рівняннями для борошнистого зерна 6-7 і для склоподібного – 8-9

$$V_x = 14,1567 + 9,2839x - 0,0443y - 0,3161xx + 0,0018xy + 3,3951E-5yy; \quad (6)$$

$$V_m = 85,8433 - 9,2839x + 0,0443y + 0,3161xx - 0,0018xy - 3,3951E-5yy; \quad (7)$$

$$V_k = 63,3281 + 3,2539x + 0,0482y - 0,1226xx - 0,0025xy - 5,4012E-5yy; \quad (8)$$

$$V_m = 36,6719 - 3,2539x - 0,0482y + 0,1226xx + 0,0025xy + 5,4012E-5yy; \quad (9)$$

де V_k , V_m – вихід крупки і мучки відповідно, %; x – тривалість лушення, с; y – вологість, %.

За результатами проведеного статистичного оброблення можна стверджувати про достовірність ($p < 0,05$) високого рівня впливу ($\Pi^2 > 0,14$) консистенції ендосперму зерна на вихід крупки і мучки. Градієнт зволоження мав середній рівень впливу ($\Pi^2 = 0,06$) та низьку достовірність ($p > 0,05$). Достовірність та ймовірність впливу збільшення тривалості відволоження на відповідний процес також була дуже низькою ($p > 0,05$; $\Pi^2 < 0,01$). Вказані тенденції підтверджуються діаграмою Паретта (рис. 4).

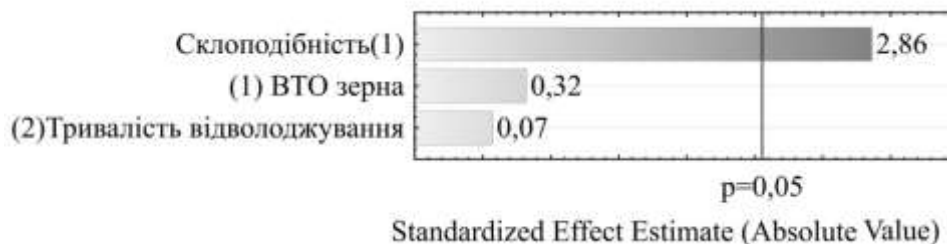


Рис. 4. Діаграма Паретто впливу склоподібності та водотеплового оброблення на вихід цілої крупки

Очевидно, що зволоження та відволоження сприяли зниженню міцності ендосперму. Внаслідок цього підвищувалося його стирання під час лушення зерна. Зволоження на 1% підвищує вихід цілої крупки на 0,9–3,0 абс. % борошнистого зерна й на 0,6–0,9% склоподібного. Отже, зерно пшениці полби можна лушити без його зволоження та відволоження.

Під час перероблення круп'яного зерна особливе значення має різниця у вологості ядра та плівок. Сухі оболонки зерна характеризуються високою крихкістю та легкістю їх відокремлення, тоді як вологе зерно має підвищену пластичність ендосперму, що запобігає його руйнуванню [2]. Під час переробки м'якозерного типу зерна після кожного збільшення тривалості лушення на 20 с відбувалося істотне зниження виходу крупки.

Проте після збільшення тривалості лушення твердозерного типу зерна з 20 до 40 с істотного зменшення виходу крупи не відбувалося. Статистично достовірно відрізнявся лише вихід крупи за тривалості лушення твердозерного типу пшениці 20 і 60 с. Підвищення тривалості лушення твердозерного типу зерна з 80 до 100 с і з 120 до 140 с істотно не впливало на вихід, проте наступне підвищення тривалості лушення істотно знижувало вихід крупи [13]. Проте ці твердження розроблено для зерна пшениці твердої та пшениці м'якої. Зерно цих видів пшениці має специфічні властивості, які відрізняють їх від пшениці полби. Крім цього, наведений огляд літератури свідчить про різний вплив водотеплового оброблення на технологічний процес лушення зерна з різними властивостями.

Вченими [13] встановлено, що зволоження і відволоження зерна істотно впливає на вихід крупи із пшениці спельти. Підвищення вологості зерна призводило до зниження ступеня лушення, що зумовлено структурно-механічними властивостями зволоженого зерна: вологіше зерно має вищу міцність і в'язкість унаслідок чого збільшується його стійкість до механічної обробки. Проте дослідження проводили із зерном пшениці спельти, технологічні властивості якої значно відрізняються від пшениці полби.

В інших дослідженнях встановлено, що вихід крупи змінювався залежно від вологості зерна та його відволоження. Проте реакція зернівок від вологи відрізняється залежно від сорту і лінії пшениці полби. Так, із зерна пшениці полби сорту Голіковська з підвищенням його вологості до 14,0-17,0% без або з короткочасним відволоженням (30 хв.) вихід крупи зменшується на 2,8% порівняно з найвищим виходом (83,4%) за вологості 13%. Вихід крупи із пшениці полби лінії LP 1152 поліпшується (85,6-88,7%) з підвищенням вологості зерна до 14,5% без або з короткочасним відволоженням (30 хв.). За подальшого підвищення вологості до 17,0% вихід крупи зменшується до 85,0%. Оптимальним варіантом для обох досліджених зразків зерна пшениці полби є лушення за вологості 13-14%.

Очевидно, що параметри водотеплового оброблення зерна пшениці полби відрізняються від параметрів зерна інших культур. Крім цього, в межах виду пшениці полби можливі певні особливості проведення водотеплового оброблення. Це зумовлено різними технологічними і біохімічними властивостями зерна різних сортів цієї культури. Результати досліджень свідчать, що оптимально лушити зерно з борошнистою консистенцією за вологості 13-14%, а зі склоподібною – вологістю 12-13%. Це зумовлено різними анатомічними особливостями

зернівок різної консистенції. Борошнисте зерно пшениці полби за вологості 12% має крихкіший ендосперм порівняно із зерном вологістю 13-14%. Тому вихід цілої крупи за вологості 13-14% забезпечує вищий вихід порівняно з вологістю 12%. У зерна зі склоподібною консистенцією ендосперму тенденція дещо інша. За вологості такого зерна 12-13% крихкість ендосперму нижча порівняно з 14-відсотковою. Відомо [10], що підвищення вологості зерна зумовлює утворення мікротріщин ендосперму. Тому вихід крупи за вологості 14% склоподібного зерна пшениці полби був нижчим порівняно 12-13%. Зниження виходу крупи із зерна пшениці полби з підвищенням вологості та відволоження також зумовлено утворенням мікротріщин ендосперму. Відомо [12], що підвищення вологості зерна зумовлює утворення більше мікротріщин ендосперму. Тому з підвищенням вологості зерна пшениці полби обох консистенцій до 17% і відволоження 30-120 хв. найбільше знижувало вихід крупи. Проте результати статистичного оброблення свідчать, що зерно пшениці полби з борошнистою та склоподібною консистенцією ефективно лушити без проведення водотеплового оброблення. Це підтверджено діаграмами Паретто.

Вибір оптимальної тривалості лушення залежить від якості кінцевого продукту. Нині в умовах ринкової економіки значну увагу приділяють кулінарній якості крупи [10]. Тому було доцільним вивчити вплив параметрів оброблення зерна на технологічні властивості каші з пшениці полби.

Встановлено, що тривалість варіння крупи знижувалася із зростанням тривалості лушення (табл. 3).

Слід відзначити, що тривалість варіння крупи із борошнистого зерна знижувалася від 41,3 за 20-секундного лушення до 20,3 хв. у варіанті з тривалістю лушення 200 с. Цей показник для склоподібного зерна знижувався відповідно від 44,0 до 32,0 хв. Очевидно, що вищий вміст білка знижував доступність води під час варіння. Коефіцієнт розварювання також сильно залежав від тривалості лушення. У варіанті з найнижчою тривалістю лушення він становив 2,1 у крупи з борошнистого зерна. Лушення такого зерна впродовж 200 с підвищувало його до 2,9 або на 38%. Коефіцієнт розварювання крупи зі склоподібного зерна був вищим – 2,1–3,1 залежно від варіанту досліду. Лушення зерна підвищувало його на 48%. Зменшення вмісту оболонки сприяло кращому набубнявінню ендосперму крупи. Підвищення вмісту білка також сприяло більшому об'єму каші.

Тривалість варіння та коефіцієнт розварювання крупи цілої залежно від тривалості лушення та консистенції ендосперму

Тривалість лушення, с	Тривалість варіння крупи із зерна, хв		Коефіцієнт розварювання крупи із зерна	
	борошнистого	склоподібного	борошнистого	склоподібного
20	41,3 ± 0,6	44,0 ± 0,7	2,1 ± 0,1	2,1 ± 0,1
40	39,3 ± 0,6	40,0 ± 0,7	2,2 ± 0,1	2,3 ± 0,1
60	37,7 ± 0,5	37,0 ± 0,6	2,2 ± 0,1	2,6 ± 0,1
80	32,7 ± 0,6	36,7 ± 0,7	2,4 ± 0,1	2,7 ± 0,1
100	31,7 ± 0,6	36,3 ± 0,8	2,5 ± 0,1	2,9 ± 0,1
120	31,7 ± 0,5	34,3 ± 0,7	2,5 ± 0,1	2,9 ± 0,1
140	29,3 ± 0,6	33,7 ± 0,6	2,7 ± 0,1	2,9 ± 0,1
160	25,7 ± 0,5	34,0 ± 0,7	2,8 ± 0,1	2,9 ± 0,1
180	21,7 ± 0,6	32,3 ± 0,6	2,8 ± 0,1	3,0 ± 0,1
200	20,3 ± 0,6	32,0 ± 0,7	2,9 ± 0,1	3,1 ± 0,1

Примітка. $V < 10\%$.

Попередніми дослідженнями [2] встановлено, що тривалість варіння каші склала від 21 до 9 хв. за різної тривалості лушення, проте не залежала від режиму відволожування, але істотно зменшувалася унаслідок збільшення тривалості пропарювання. Встановлено, що оболонки гальмують процес передачі тепла, що знижує рівень денатурації білків і клейстеризації крохмалевих зерен. Тому цей показник зменшувався зі зростанням індексу лушення. Зерно та круп'яний продукт з тривалістю лушення 40 с, що відповідало індексу 3,2%, мали найдовшу тривалість варіння каші – 21-18 хв. за тривалості пропарювання 3 хв. Збільшення тривалості пропарювання до 9 хв. за сталого індексу лушення зумовило скорочення терміну варіння на 3-4 хв. Зростання тривалості лушення зерна істотно змінювало строк варіння крупи плющеної з пшениці полби. Так, за тривалості лушення 80–160 с цей показник зменшувався від 14 до 9 хв. Отже, зниження тривалості варіння крупи з підвищенням індексу лушення підтверджено зменшенням вмісту оболонок. Це пояснюється тим, що поверхневі шари зерна пшениці є менш

стійкими до набухання та дії високих температур порівняно із борошністим ендоспермом. Це твердження також підтверджено іншими дослідженнями [14], які свідчать, що поступове звільнення зерна від оболонок покращує проникнення вологи у центральні частини ендосперму та зменшує тривалість варіння каші. Подальше збільшення тривалості лушення зумовлювало б зменшення тривалості варіння та її фіксації на рівні глобального мінімуму. Подальше зменшення тривалості варіння можливе за рахунок збільшення площі круп'яного продукту внаслідок подрібнення зерна.

Кулінарне оцінювання круп здійснювали без проведення водотеплового оброблення та з проведенням зволожування. Встановлено, що тривалість лушення істотно впливає на загальну кулінарну оцінку (рис. 5). Збільшення тривалості лушення істотно покращує консистенцію під час розжовування завдяки зменшенню вмісту оболонок у крупі. Для зерна обох типів консистенції ендосперму загальна кулінарна оцінка істотно не відрізнялася й була в межах від 6,2 до 8,5 бала.

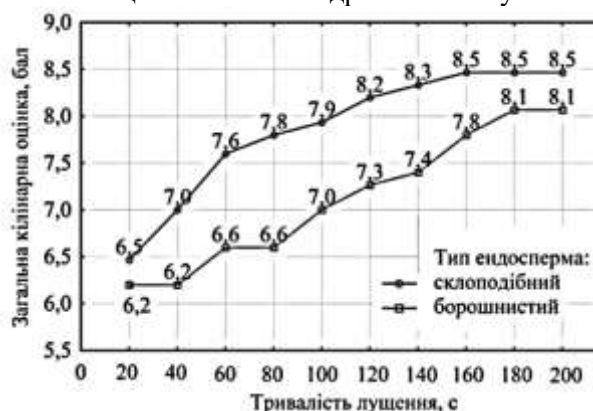


Рис. 5. Загальна кулінарна оцінка каші залежно від склоподібності зерна та тривалості його лушення, бал

Вважається, що загальна кулінарна оцінка з показником 8,0-9,0 бала – дуже висока, 6,6-8,0 – висока, 5,4-6,6 – середня, 4,0-5,4 – низька, < 4,0 бала – дуже низька [10]. Отже, крупа, отримана за лушення склоподібного зерна 20 с, мала середню оцінку. За лушення впродовж 40-100 с загальна кулінарна оцінка була високою, 120-200 с – дуже високою. Дуже високу кулінарну оцінку за лушення борошністого зерна пшениці полби отримано впродовж 180-200 с. Слід відзначити, що кулінарна якість крупи, отриманої з борошністого зерна, була подібною до склоподібної.

Доведено, що між типом зерна та загальною кулінарною оцінкою не було статистично достовірної відмінності. З'ясовано, що колір і консистенція каші, отриманої з крупи твердозерного зерна сорту пшениці, під час розжовування найбільше змінювалася залежно від тривалості лушення зерна – від 2,7 до 9 балів. Слід відзначити, що високі показники цих параметрів отримано за 140-160-секундного лушення. Подібну тенденцію встановлено для крупи з м'язозерного зерна сорту пшениці, проте оптимальна тривалість лушення була 120-140 с (6,7-8,7 бала). Для зерна обох типів решта показників кулінарної оцінки змінювалася у меншому діапазоні – від 6,3 до 9,0 бала [13]. Це твердження дійсне для зерна з однаковим вмістом білка. Відомо, що кулінарну якість крупи визначає вміст білка. Тому в наших дослідженнях кулінарна якість крупи, отриманої зі склоподібного зерна, є вищою порівняно з борошністим.

Встановлено [2], що загальна кулінарна оцінка змінювалася переважно за рахунок показників кольору і консистенції каші під час розжовування. Вони мали обернену залежність від вмісту оболонки, тому найбільший індекс лушення (11,6%) забезпечував найкращий результат кулінарної оцінки – 8,9 бала. Результати наших досліджень підтверджують висновки попередніх досліджень щодо впливу тривалості лушення на загальну кулінарну оцінку крупи з пшениці полби. Проте високу кулінарну якість забезпечує

лушення зерна обох типів консистенції 40-120 с. Очевидно, що така тенденція зумовлена нижчим вмістом оболонки у зернівці порівняно з іншими видами пшениці.

На основі проведеного дисперсійного аналізу встановлено, що необхідно борошністе та склоподібне зерно пшениці полби лушити без проведення водотеплового оброблення. Оптимальна вологість становить 12-13%. Тривалість лушення такого зерна повинна становити 40-120 с для отримання крупи з високими показниками якості та 120-140 с – з дуже високими. Крупа, отримана зі склоподібного зерна, має вищу кулінарну якість порівняно з крупою, яку отримали з борошністого зерна.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Найбільший вплив на вихід крупи зумовлює тривалість лушення. Консистенція ендосперму впливає менше, проте достовірно. Застосування склоподібного зерна забезпечує вищий вихід цілої крупи. Вплив початкової вологості зерна перед лушенням істотно менший, проте достовірний. Під час лушення зерна від 20 до 180 с найбільший вихід крупи за початкової вологості (12%) для склоподібного зерна становить 99,6% і для борошністого – 98,2%. Зволоження та відволоження зерна пшениці полби не підвищує вихід крупи порівняно з лушенням зерна за вологості 12-13%.

Кулінарна якість крупи найбільше залежить від тривалості лушення. Параметри водотеплового оброблення впливають на кулінарну якість неістотно. Високі показники кулінарної оцінки (6,6-8,0 бала) мають крупи із тривалістю лушення упродовж 40-100 с, що у середньому відповідає індексу лушення 5-9%.

Під час виробництва цілої крупи із зерна пшениці полби оптимально лушити склоподібне зерно за вологості 12,0-13,0%. Тривалість лушення такого зерна повинна становити 40-120 с (вихід крупи 92-97%) для отримання крупи з високими показниками якості та 120-140 с (вихід крупи 86-90%) – з дуже високими.

Список використаних джерел:

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах [Крошко Г. Д., Левченко В. І., Назаренко Л. Н. та ін.]. Київ: Віпол, 1998. 163 с.
2. Любич В. В., Новіков В. В., Лещенко І. А. Вплив тривалості лушення на водотеплового оброблення зерна на вихід і кулінарну оцінку плющеної крупи із пшениці полби. *Вчені записки Таврійського національного університету*. Т. 30 (69). №6. 2019. С. 107–112.
3. Arcila J. A., Rose D. J. Repeated cooking and freezing of whole wheat flour increases resistant starch with beneficial impacts on in vitro fecal fermentation properties. *Journal of Functional Foods*. 2015. Vol. 12. P. 230–236.
4. Adam A., Levrat-Verny M.A., Lopez H.W., Leuillet M. Whole wheat and triticale flours with differing viscosities stimulate cecal fermentations and lower plasma and hepatic lipids in rats. *Journal of Nutritional*. 2001. Vol. 131 (6). P. 1770–1776.
5. Le Gall M., Serena A., Jorgensen H., Theil P. K., Bach Knudsen K. E. The role of whole-wheat grain and wheat and rye ingredients on the digestion and fermentation processes in the gut a model experiment with pigs. *British Journal of Nutrition*. 2009. Vol. 102. P. 1590–1600.

6. Sofi, F.; Whittaker, A.; Cesari, F.; Gori A. M., et al. Characterization of Khorasan wheat (Kamut) and impact of a replacement diet on cardiovascular risk factors: Cross-over dietary intervention study. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013. Vol. 67. P. 190–195.
7. Shewry P. R., Hey S. Do 'ancient' wheat species differ from modern bread wheat in their contents of bioactive components? *Journal of Cereal Science*. 2015. Vol. 65. P. 236–243.
8. Dinu M., Whittaker A., Pagliai G., Benedettelli S., Sofi F. Ancient wheat species and human health: Biochemical and clinical implications. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 2018. Vol. 52. P. 1–9.
9. Dixit A. A., Azar K.M.J., Gardner C. D. Palaniappan L. P. Incorporation of whole, ancient grains into a modern Asian Indian diet to reduce the burden of chronic disease. *Nutritional Reviews*. 2011. Vol. 69. P. 479–488.
10. Любич В. В. Круп'яні властивості зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2019. № 2. С. 71–79.
11. Любич В. В. Продуктивність сортів і ліній пшениць залежно від абіотичних і біотичних чинників. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 95. С. 146–161.
12. Любич В. В., Новіков В. В., Лещенко І. А. Вихід цілої крупки із зерна пшениці полби залежно від тривалості лущення і водотеплового оброблення. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2019. № 2. С. 60–67.
13. Liubych V., Novikov V., Polianetska I., Usyk S., Petrenko V., Khomenko S., Zorunko V., Balabak O., Moskalets V., Moskalets T. Improvement of the process of hydrothermal treatment and peeling of spelt wheat grain during cereal production. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Vol. 3, No 11 (99). P. 40–51.
14. Любич В. В., Полянецька І. О. Якість цілої крупки із зерна спельти залежно від індексу лущіння та водно-теплової обробки. *Вісник Уманського НУС*. 2015. № 1. С. 34–39.
15. Knaub James. Practical Interpretation of Hypothesis Tests – letter to the editor – TAS. *The American Statistician*. 1987. V. 41. P. 246–247.

В. В. Любич, І. А. Лещенко. Выход и качество целой крупы из зерна пшеницы полбы в зависимости от консистенции эндосперма и водотепловой обработки

Стаття посвящена определению влияния режимов водотепловой обработки (увлажнение, отволаживание) и шелушения при производстве крупы целой из зерна пшеницы полбы с разной стекловидностью эндосперма. Сделан сравнительный анализ выхода крупяных продуктов в зависимости от исследованных факторов и определены оптимальные режимы с учетом кулинарной оценки готового продукта. При производстве целой крупы из зерна пшеницы полбы оптимально шелушить стекловидное зерно при влажности 12,0–13,0%. Продолжительность шелушения такого зерна должна составлять 40–120 с (выход крупы 92–97%) для получения крупы с высокими показателями качества и 120–140 с (выход крупы 86–90%) – с очень высокими.

Ключевые слова: пшеница полба, зерно, крупа целая, мучка, шелушение, водотепловая обработка.

V. V. Liubych, I. A. Leshchenko. Whole and quality grits yield of emmer wheat grain depending on endosperm consistency and water-heat treatment

The article is devoted to the determining of the effect of water-heat treatment regimes (moistening and softening) and hulling during the production of whole grits of emmer wheat with different vitreous endosperm. A comparative analysis of grits products yield was made, depending on the studied factors, and the optimal regimes are determined taking into account the culinary assessment of the finished product. During the production of whole grits of emmer wheat, the optimal to hull vitreous grain of moisture content 12.0–13.0%. The duration of hulling of such grain should be 40–120 s (grits yield 92–97%) to production high quality cereals and 120–140 s (grits yield 86–90%) – with very high.

Key words: emmer wheat, grain, whole grit, hulling bran, hulling, water-heat treatment.

ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИСНИХ ФУНКЦІЙ ТА ЗНИЖЕННЯ СТРЕСОВОГО ВПЛИВУ У ТЕЛЯТ

Ю.О. Щепетільников, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Харківська державна зооветеринарна академія

У результаті проведених досліджень встановлено, що згодовування телятам кормових ферментних препаратів «Проксі» та «Респект» з 30-ти до 90-добового віку у складі комбікормів, та які утримуються в умовах гранично-допустимого технологічного режиму (ГДТР) сприяє підвищенню їх живої маси на 9,9 і 10,2%, інтенсивності їх росту – на 6 і 6,4 %, валовому приросту – на 6,9 % ($p \leq 0,05$). Збагачення комбікорму ферментними добавками сприяє збільшенню морфологічного та білкового складу крові, а також стимуляції клітинних і гуморальних факторів неспецифічної природної резистентності організму і зниженню стресових впливів у телят.

Ключові слова: телята, жива маса, стрес, резистентність, ферментні препарати.

Постановка проблеми. Інтенсивний ріст та розвиток молодняку тварин – найважливіша умова інтенсифікації галузі скотарства [2, с. 12-14].

Молодняк великої рогатої худоби в ранньому постнатальному періоді найбільш чутливий до стресів та несприятливих факторів зовнішнього середовища, оскільки у нього дефіцит імунoglobulinів, низька активність неспецифічного клітинного захисту. У зв'язку з цим зростає небезпека прояву шлунково-кишкових і респіраторних захворювань, викликаних патогенною або умовно-патогенною мікрофлорою, яка постійно знаходиться у повітрі, травній та дихальній системах телят [13, с. 11-25; 14, с.48].

Тривалий вплив зазначених біотичних факторів на організм телят сприяє розвитку імунodefіцитного стану, зумовленого комплексним впливом таких абіотичних факторів, як температура, вологість, швидкість руху повітря, вміст аміаку, діоксиду вуглецю, переміщення, перегрупування, зважування [6, с.20-21]. У цих умовах особливо актуальна проблема підвищення використання телятами поживних речовин кормів [16, с. 40-42].

Для підвищення інтенсивності росту, неспецифічної природної резистентності необхідно введення в раціон різних біологічно активних речовин (БАР), зокрема використання у годуванні тварин ферментних препаратів. Їх включення до складу комбікормів для телят є одним із резервів стимуляції їх росту та підвищення захисних сил організму [8, с. 32].

За даними [4, с. 67], застосування БАР особливо актуально, коли раціон не збалансований за протеїном та загальною енергією. Одним з

найважливіших показників при утриманні телят є збереження поголів'я [11, с.50].

До чинників, які впливають на організм тварин, поряд з умовами утримання, догляду та гігієни відносять і, зокрема, ферментні препарати «Респект» та «Проксі» бактеріального і грибового походження, які вводять в раціон тварин у формі мультиензимних композицій (виробник Ладижинський завод біо- і ферментних препаратів). Використання у годівлі тварин ферментних препаратів дозволяє поліпшити перетравність поживних речовин і тим самим підвищити їх конверсію в продукцію. Дослідженнями [8, с. 33; 9, с. 63] встановлено, що більше 30% органічної речовини не перетравлюється у травному тракті тварин, тому недопущення цих втрат хоча б на декілька відсотків можна отримати за рахунок введення в раціон екзогенних ферментів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Інтенсифікація тваринницької галузі включає максимальне використання продуктивних якостей молодняку великої рогатої худоби. Максимальний прояв генетично закладених продуктивних можливостей телят, підвищення їх життєздатності і збереження значною мірою обумовлюються умовами гігієни і санітарії, збалансованим повноцінним годуванням [3, с. 24]. Однією з проблем в умовах інтенсивного вирощування молодняку телят є підвищення неспецифічної природної резистентності їх організму за рахунок застосування БАР та оптимізації мікроклімату [5, с. 91-94]. У даному напрямку накопичено величезний матеріал з використання вітамінів, мікроелементів, фермен-

тів, пробіотиків, що визначають швидкість росту і розвитку телят, їх стійкість до стрес-факторів. Однак відомостей про використання зокрема ферментів в якості добавок до комбікормів та їх вплив на гематологічні, біохімічні показники, бактеріальну і лізоцимну активність сироватки крові в літературі край недостатньо. На даній проблемі і акцентуються наші дослідження з включення ферментів в раціон молодняку чорно-рябої породи в молочний період вирощування. Навряд чи в доступному для огляду майбутньому можливо адаптувати тварин до мінливих умов середовища. У цьому плані здоров'я тварин треба розглядати як стан, при якому вони повністю адаптовані до умов середовища і годівлі, а дослідження у цьому напрямку є актуальними та мають велике практичне значення.

Дана робота виконувалась відповідно до плану наукових досліджень кафедри гігієни тварин та ветеринарної санітарії ХДЗВА за темою: «Наукове забезпечення профілактики хвороб, підвищення резистентності, продуктивності тварин та одержання екологічно чистої продукції за умов впровадження санітарно-гігієнічних заходів (держреєстраційний номер 0116U002773).

Мета статті – дослідити використання препаратів «Проксі» і «Респект» для підвищення енергії росту та природної резистентності молодняку телят.

Виклад основного матеріалу. Ферменти – це добавки, що являють собою суміш білкових концентратів з ферментними препаратами, що належать до класу гідролаз. Препарати «Респект» і «Проксі» характеризуються такими показниками: масова частка сирого протеїну – не менше 25%, целюлозна активність – не менше 10 од/г, глюкоамілазна – не менше 15 од/г. Основними діючими речовинами цих препаратів є набір амінокислот, вітамінів, макро- та мікроелементів, що вивільняються з дріжджових клітин у результаті автолізу кормових дріжджів, а так само ферментна композиція, що містить целюлозу, ксиланазу, β-глюконази, фітазу, глюкоамілазу, α-амілазу.

Науково-господарські досліди з використанням ферментних препаратів проведе-но у приватному фермерському господарстві «Плугатар» Біловодського району Луганської області у 2017-2018 роках (табл.1).

Таблиця 1

Схема дослідю

Група тварин	К-ть голів	Особливості годування піддослідних телят
Контроль	10	раціон у відповідності зі схемою випойки телят
Дослідна-1	10	основний раціон з додаванням препарату «Проксі» з розрахунку 0,15 кг/т комбікорму
Дослідна -2	10	основний раціон з додаванням препарату «Респект» з розрахунку 0,5 кг/т комбікорму

Раціон молодняку складається з цільного молока, замітника цільного молока (ЗЦМ), комбікорму КР-0, зеленої маси, сіна та сінажу. В середньому за період дослідю (60 днів) телята споживали 2,3 л молока, 6,3 л ЗЦМ, 0,9 кг комбікорму, 0,57 кг сіна та 0,53 кг зеленої маси. Для дослідю було сформовано три групи телят. Телята контрольної групи отримували основний раціон (ОР), дослідної-1 – ОР плюс препарат «Проксі» у кількості 2% від маси комбікорму, дослідної-2 – основний раціон плюс ладозим «Респект» у кількості 2% від маси комбікорму.

Умови утримання для піддослідних телят були забезпечені згідно з ВНТП-АПК.01.-05.

Устрій та устаткування телятника, параметри мікроклімату вивчали за загальноприйнятими гігієнічними методиками (Чорний М.В. та співав., 2003). При оцінці типового режиму в приміщеннях визначали температуру повітря в кожній з трьох секцій, вологість та його швидкість руху з використанням психрометра Ассмана, кульового кататермометра. Концентра-

цію аміаку визначали УГ-2, діоксиду вуглецю – методом В. Д. Прохорова.

Облік росту та розвитку телят піддослідних груп проводили шляхом індивідуального зважування, за результатами якого визначали живу масу, середньодобовий приріст та відносну швидкість росту. Живу масу визначали шляхом щомісячного індивідуального зважування. Абсолютний приріст (А) за окремі вікові періоди, та за весь період дослідю обчислювали за формулою:

$$A = W1 - W0,$$

де W1 і W0 – кінцева і початкова жива маса

Середньодобовий приріст (R) визначали за формулою:

$$R = (W1 - W0) / (t2 - t1),$$

де t2 -t1 – вік наприкінці і на початок періоду, діб.

Відносну швидкість росту (К) визначали за формулою С. Броді [1, с.142-145]:

$$K = (W1 - W0) / ((W1 + W0) \times 0,5) \times 100.$$

Контроль за фізіологічним станом тварин здійснювали за морфологічними і біохімічними

показниками крові. Кількість еритроцитів і лейкоцитів у крові визначали шляхом підрахунку у камері Горяєва під мікроскопом. Концентрацію гемоглобіну визначали гемоглобінцианідним методом (Л. А. Піменова, Г. В. Дервіз, 1974), вміст загального білку в сироватці крові – рефрактометричним методом (RL Польща), білкові фракції – (С. А. Карпюк, 1962 та К.Н. Вураґіт, 1973). Для характеристики рівня природної резистентності визначали фагоцитарну активність нейтрофілів (С. І. Плященко, 1974), бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) визначали фотонейлометричним методом за О. В. Смирноюю, В. Т. Кузьміною, 1966, лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) за В. Г. Дорофейчуком, 1968, кількість Т-і В-лімфоцитів – за методикою [10, с. 210-216]. Статистичну обробку проводили за Н. А. Плохинським, 1970. Достовірність різниці між середніми значеннями вважали при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$.

Піддослідні групи телят утримувалися в одному приміщенні, розділеному на три секції. Фронт годівлі на одну голову становив 0,4 м, площа підлоги – 2,6 м² на тварину, кількість поїлок в секції 5 з розрахунку одна на дві голови. Температура повітря в секціях становила 10-12°C, відносна вологість – 74-80 %, швидкість руху повітря не перевищувала 0,3 м/с, вміст діоксиду вуглецю – 1,5-1,8 л/м³, NH₃ – 10-15 мг/м³. Наведені нами показники мікроклімату [6, с.21-23] оцінено на рівні 4 балів, як гранично-допустимий технологічний режим (ГДТР), за якого можливе зниження на 8-10% показників продуктивності і оплати корму, та на 5% зниження збереженості молодняку.

При вирішенні завдання підвищення резистентності і профілактики захворюваності телят в умовах дефіциту кормових факторів неможливо обійтися без інформації про морфологічний склад крові (табл.2).

Таблиця 2

Морфологічні показники крові піддослідних телят

Показники	Зимово-весняний період		
	Група		
	К	Д-1	Д-2
Кількість еритроцитів, Т/л	6,20±0,11	6,50±0,21*	6,60±0,15**
Кількість лейкоцитів, Г/л	10,6±0,2	10,80±0,25	11,20±0,18*
Концентрація гемоглобіну г/л	103,0±0,4	107,0±0,8*	109,0±0,5

Примітка: $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Можна констатувати, що важливим показником інтенсивності обміну речовин є концентрація гемоглобіну. Так, його кількість у телят з дослідної-1 групи була більше на 4,83%, а дослідної-2 – на 4,65%, лейкоцитів відповідно – на 1,88 та 5,66%, еритроцитів – на 4,83 і 4,65%, ніж у тварин з контролю.

Виявлені відмінності були статистично достовірними за кількістю еритроцитів та гемоглобіну у телят I та II дослідних груп ($p < 0,05$), за кількістю лейкоцитів – тільки у дослідних-2. Збагачення комбікорму препаратами сприяло збільшенню морфологічного складу крові. Перевага за вказаними показниками була у телят з дослідної-2 групи, які отримували ферментну добавку «Респект»: по гемоглобіну збільшення становило 5,82%, еритроцитам – 6,45% ($p \leq 0,05$) в порівнянні з дослідною-1 та контрольною, що підтверджується і більш високою живою вагою тіла 5,51%. Це узгоджується з даними Є. В. Ейдрігевича, який встановив, що зі збільшенням живої маси тіла тварини, в крові зростає вміст еритроцитів та їх діаметр, а отже – збільшується концентрація гемоглобіну.

Рівень білкового складу сироватки крові до певної міри є інформативним показником природної резистентності, що сприяє розкриттю патогенезу ряду захворювань, допомагає контролювати характер і ступінь впливу того чи іншого фактора на організм. Більш високі показники загального білка (табл.3) встановлено у тварин дослідних груп, їх рівень був на 2,34 і 2,65% вище порівняно з контрольною.

Аналогічна закономірність виявлена за кількістю альбумінів і глобулінів в сироватці крові у телят, які отримували комбікорми, збагачені препаратом «Респект» в кількості 0,5 кг/т корму. Так, у сироватці їх крові вміст альбумінів був вище на 10,48% ($p \leq 0,05$), глобулінів – на 3,48%, ніж аналогічні показники у однолітків з контрольною. Не менш важливим показником організму є гама-глобуліни, що стимулюють окислювально-відновні процеси в організмі молодняку телят та сприяють зміцненню захисних сил тварин. Їх кількість у сироватці крові дослідних груп тварин була вище на 20,56% порівняно з контрольною, та на 3,74% ніж у дослідній-1 групі.

Білкові показники сироватки крові телят піддослідних груп

Показники	зимово-весняний період		
	Група		
	К	Д-1	Д-2
Загальний білок, г/л	64,00±0,70	65,50±0,25	65,70±0,31
Альбуміни, г/л	26,70±0,85	27,20±1,20	29,50±0,72**
Глобуліни, г/л	37,30±0,35	38,1±0,6	38,60±0,54*
Гама-глобуліни, г/л	10,70±0,17	12,5±0,2*	12,90±0,19**

Примітка: $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Найбільш інформативними [7, с. 27] для оцінки імунологічного стану організму телят вважаються імуноглобуліни, яких у людини та ссавців встановлено п'ять класів: Jg A, Ig M, Ig G, Ig D, Ig E [12, с.40-41] Імуноглобулін М (Ig M) представляє особливу форму імунної відповіді організму при стимуляції активності β – лімфоцитів. Імуноглобулін G (Ig G) забезпечує захист від інфекційних захворювань у перші два

тижні життя, він єдиний, який проходить через плаценту. Імуноглобулін А (Jg A) забезпечує місцевий захист та синтезується плазматичними клітинами лімфоїдної тканини під слизовою оболонкою, а також у селезінці.

Застосування препаратів з комбікормом сприяло змінам у складі імуноглобулінів під впливом досліджуваних добавок (табл.4)

Таблиця 4

Рівень імуноглобулінів у сироватці крові піддослідних телят, г/л

Вік, доба	Контрольна		Препарати			
			Проксі		Респект	
	Jg G+A	JgM	Jg G +A	JgM	Jg G +A	JgM
7	10,48±0,25	1,48±0,05	11,24±0,30*	1,64±0,06*	11,27±0,30*	1,71±0,05*
15	10,16±0,19	1,25±0,07	11,15±0,20*	1,38±0,08*	11,19±0,20*	1,42±0,09*
60	10,26±0,14	1,30±0,05	11,29±0,17*	1,31±0,07	11,32±0,24*	1,33±0,05

Примітка: * $p \leq 0,05$; * $p \leq 0,01$

Таким чином, згодовування «Проксі» та «Респект» в дозі 2% від маси комбікорму та 0,5 кг/т протягом 60 діб сприяє підвищенню еритропоезу, неспецифічній природній резистентності та інтенсивності метаболізму телят.

Застосування для телят з дослідних груп ферментних препаратів сприяло збільшенню вмісту в сироватці крові імуноглобулінів класів Jg G+A і Jg M в порівнянні з контрольною. У семидобовому віці вміст імуноглобулінів під впливом ферментних препаратів «Проксі» і «Респект» збільшився: Jg G + A – на 7,2% (дослідна -1), на 7,5% (дослідна - 2) – Jg M – на 8, 1 та 15,5% відповідно. До двомісячного віку телята з д-1 отримували препарат «Проксі», рівень Jg G + A перевищував контроль на 10%, «Респект» – на 10,3% ($p < 0,01$), по Jg M це підвищення у порівнянні з контролем склало у тварин з д-2 групи (2,3%). Імуноглобуліни Jg G і Jg A несуть відповідальність за захист дихального і шлунково-кишкового шляху від інфекції. Імуноглобулінам класу М належить роль поглинання і перетравлення антигену фагоцитами.

Загальна стійкість тварин до несприятливих факторів зовнішнього та внутрішнього середовища обумовлюється неспецифічною природною резистентністю і імунологічною реактивністю організму. Неспецифічні захисні фактори організму можуть бути виражені з різною силою залежно від фізіологічного стану тварини, умов годівлі і утримання, пори року.

У результаті проведених досліджень встановлено, що застосування ферментних препаратів сприяло підвищенню як гуморальних, так і клітинних факторів захисту організму телят (табл.5).

Бактерицидна активність сироватки крові має виражені гуморальні захисні реакції організму, яка має здатність пригнічувати зростання мікроорганізмів, а тому вона використовується як один з критеріїв загального стану стійкості й адаптації організму до факторів навколишнього середовища. Результати таблиці свідчать, що у телят контрольної групи рівень БАСК склав 47,4±1,2 %, а у тварин, які одержували ферментні добавки, цей показник був вище ($p \leq 0,05$), ніж у контролю на 10,5% (дослідна-1), на 13,7% – дослідна-2. Поряд зі становленням БАСК

відчувається і становлення лізоцимної активності сироватки крові (ЛАСК). Лізоцим знаходиться майже в усіх органах та тканинах тварин і його кількість у сироватці крові корелює з фагоцитарною активністю нейтрофілів (ФАН) та

БАСК. Лізоцим стимулює фагоцитоз нейтрофілів, синтез антитіл, має здатність руйнувати монополісахариди клітинних стінок більшості бактерій, його зниження приводить до прояву хвороб.

Таблиця 5

Показники неспецифічної резистентності телят

Показники	Зимово-весняний період		
	Група		
	К	Д-1	Д-2
БАСК, %	47,43±1,20	52,37±0,89*	53,88±1,10**
ЛАСК, %	35,9±0,7	39,8±1,0*	41,2±1,1**
ФАН, %	41,6±1,1	50,2±1,3*	49,7±0,5*
ФІ, од	2,70±0,01	3,80±0,04*	4,10±0,05*

Примітка: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

У наших дослідах найбільш виражену лізоцимну активність мала кров від телят з дослідної-2 групи, що отримували препарат «Респект», декілька менший – з дослідної-1. Так, у телят з дослідної-2 групи ЛАСК складала 41,20±1,10%, дослідної-1 – 39,80±1,00%, що у порівнянні з контрольною відповідно було нижче на 14,76 і 10,86% ($p < 0,005$).

Клітинні показники захисту (ФАН і ФІ) розглядаються як найважливіші фактори проти інфекційного захисту ще з часів І.І.Мечнікова. Фагоцитоз є найважливішою складовою часткою клітинного імунітету, який здійснюється рухливими клітинними елементами – лейкоцитами. Дані вказують, що за фагоцитарною активністю нейтрофілів перевершували тварини з дослідних груп. ФАН у телят з контрольної групи складала 41,6±1,1%, а

фагоцитарний індекс – 2,7 одиниць, що відповідно по ФАН нижче на 19,47 і 20,67% порівняно з дослідними -1 та -2 групами, а по фагоцитарному індексу – на 40,74 та 51,85%. Як невеликі, так і великі дозування добавок «Проксі» і «Респект» надали позитивний вплив на гуморальні і клітинні фактори неспецифічної природної резистентності. Однак цей вплив меншою мірою проявився у тварин з дослідної-1 групи. Зазначені показники, що характеризують рівень природної резистентності організму телят, перебували в межах фізіологічної норми, що узгоджується з даними [2, с. 4-6; 15, с. 5-6]. Найважливішими показниками природної резистентності є продуктивність тварин (жива вага, середньодобовий приріст та збереженість – табл.6).

Таблиця 6

Показники приросту живої маси телят піддослідних груп

Показники	Зимово-весняний період		
	Група		
	К	Д-1	Д-2
Жива маса теля, кг:			
на початку дослідю	48,78±0,94	49,10±1,01	48,89±1,26
у кінці дослідю	83,56±1,02	86,37±1,38*	88,17±1,19*
Абсолютний приріст, кг	34,78±0,90	38,23±0,97*	37,28±0,98*
Середньодобовий приріст, г	579,67±10,40	637,30±19,40**	621,30±18,56*
Відносна швидкість росту, %	52,56±1,30	56,05±2,11	55,87±1,58

Примітка: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$

Дані табл. 6 свідчать, що телята з дослідної-1 групи перевершували контрольних за показниками живої маси на 3,36%, дослідної-2 – на 5,5%, середньодобового приросту – відповідно на 7,19 та 9,92% ($p < 0,005$), відносною швидкістю росту – на 3,31-3,49%. За результатами наших досліджень, підвищення показників, таких як

еритроцити, гемоглобін, білковий склад сироватки крові, бактерицидна та лізоцимна активність сироватки крові пояснюється введенням в комбікорми добавок, що містять в оптимальній кількості амінокислоти, мікроелементи та вітаміни, що підтверджується і відмінностями живої маси та середньодобовими

приростами у телят з дослідних груп, особливо у дослідній-2 групі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На підставі викладеного вище, можна зробити висновок, що використання ферментних препаратів «Респект» і «Проксі» в якості добавок телятам постмолозивного періоду сприяє збільшенню відносної швидкості росту, активізації окислювально-відновних процесів, зміцненню неспецифічної природної резистентності їх організму.

Включення добавок у кількості 2% від маси комбікорму обумовлює поліпшення гемопоезу і підвищення активності клітинних факторів захисту організму за рахунок збільшення лімфоцитів, в результаті співвідношення Л: Н змінюється і становить у контролі 1,32% проти 1,64 і 1,86% у дослідній-1 і дослідній-2 групах. Це

також свідчить про позитивний вплив препаратів на гуморальні фактори захисту – лізоцимну та бактерицидну активність сироватки крові, а також загальний білок та білкові фракції, особливо глобулінів і більшою мірою – гамма-глобулінів. Комбікорми, збагачені препаратом «Респект» в кількості 0,5 кг/т комбікорму (дослідна-2 група), надали більш стимулюючий вплив на зростання телят у порівнянні з дослідною-1 групою, що підтверджується їх більшою живою масою та середньодобовими приростами.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення механізмів утворення активності ферментів аланінамінотранферази (АЛАТ) і аспаратамінотранферази (АсАТ) та кількості Т- і В- лімфоцитів з використанням ферментних препаратів, пробіотиків та імуностимуляторів.

Список використаних джерел:

1. Brody S., Gen J. Growth constants during the self-accelerating phase of growth and physiol. 1929. №10. P. 137-240.
2. Молиганов А.А. Исследования по вопросам биологии с.-х. животных. *Труды Кубанского сельскохозяйственного института*. Краснодар, 1923. Т.3. С. 3-21.
3. Глазунов А.И., Гуцин В.Н., Шилов Б.Б. Сезонная изменчивость естественной резистентности коров. *Зоотехния*. 1990. №7. С. 24-27.
4. Кузив М.И., Федорович Е.И., Кузив И.М. Рост, развитие и естественная резистентность телок укр.черно-пестрой молочной породы в условиях Западного региона Украины. *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*: сб. науч. тр. Вып. 16. ч. 2. Горки, 2013. С. 67-73.
5. Чумаченко В.Е. Определение естественной резистентности и обмена веществ у с.-х. животных. К., 1990. 136 с.
6. Марков Ю.М. Методические рекомендации по зоогиgienическому нормированию, интегральной оценке и расчетам технологических режимов обеспечения микроклимата производственных зданий в промышленном животноводстве. Х: УНИИЭВ, 1983. 40 с.
7. Скибицкий В.Г., Козловська Г.В. Імунітет тваринного організму та перспективний засіб його коригування. *Ветеринарна медицина України*. К., 2015. №9. С. 26-29.
8. Бевзюк В. Корма удешевляют ферменты. *Животноводство России*. 2003. №9. С.32-33.
9. Колесень В.П.,Торашкевич С.С. Эффективность применения кормовых ферментных препаратов в кормлении телят. *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*: сб. науч. тр. БГСХА. Горки, 2013. Вып.16. ч.1.С.62-68.
10. Jondal M.,Halm G., Wigzel H. Surf are markers on human T and B Lymphocytes A. Large population of Lymphocytes forming non-immune rosettes with sheep blood cells. *Journal of Experimental Medicine*. 1972.Vol. 136. № 2.P.207-215.
11. Иванова Л.И. Кокорина Е.К., Лесков П.Е. Повышение сохранности телят. *Молочное и мясное скотоводство*. 1986. № 5 С.50-51.
12. Емельяненко П.А. Иммуная система жвачных. *Проблемы ветеринарной иммунологии*. М.: ВАСХНИЛ, 1985. С.40-46.
13. Карпуть И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка. Минск, 1983. 250с.
14. Терехов В.И. Проблемы острых кишечных болезней молодняка с.-х. животных и их решение. Воронеж, 1983. С.48-51.
15. Козинец А.И.,Галушка О.Г., Надринская М.А. Пути повышения жизнеспособности телят в промышленных условиях содержания. *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*: сб. науч. тр. Горки, 2013. Вып.16. ч.1. С.3-8.
16. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: справ. пособие. М., 2003. 455с.

Ю. А. Щепетильников. Использование ферментных препаратов для повышения защитных функций и снижения стрессового влияния на телят

В результате проведенных исследований установлено, что скармливание телятам кормовых ферментных препаратов «Прокси» и «Респект» с 30-ти до 90-суточного возраста в составе комбикормов и содержащихся в условиях предельно допустимого технологического режима (ГДТР) способствует повышению их живой массы на 9,9 и 10,2%, интенсивности их роста – на 6 и 6,4%, валовому приросту – на 6,9% ($p \leq 0,05$). Обогащение комбикорма ферментными добавками способствовало увеличению морфологического и белкового состава крови, а также стимуляции клеточных и гуморальных факторов неспецифической естественной резистентности организма и снижению стрессовых воздействий у телят.

Ключевые слова: телята, живая масса, стресс, резистентность, ферментные препараты.

Yu. Shchepetilnikov. The use of ferment preparations to increase the defensive functions and to decrease the stress influence on calves.

As a result of the studies, it was found that feeding calves with fodder enzyme preparations "Proxy" and "Respect" from 30 to 90 days of age in the composition of feed and contained under the conditions of the maximum permissible technological regime (GDTR) contributes to an increase in their live weight by 9, 9% and 10.2%, the intensity of their growth by 6% and 6.4%, gross growth - by 6.9% ($p \leq 0.05$). Enrichment of compound feed with enzymatic additives promoted an increase in the morphological and protein composition of the blood, as well as stimulation of cellular and humoral factors of nonspecific natural resistance of the body and a decrease in stress effects in calves.

Keywords: calves, live mass, stress, resistance, ferment preparations.

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДВОФАЗНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СВИНЕЙ

В. О. Іванов, доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID ID: 0000-0001-8653-7092

А. О. Онищенко, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.

ORCID ID: 0000-0002-0684-1201

Л. В. Засуха, кандидат сільськогосподарських наук

ORCID ID: 0000-0001-7481-1242

В. Л. Григоренко, здобувач

ORCID ID: 0000-0003-2385-5063

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

Досліджено перспективне інноваційне обладнання для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів та відлучених поросят, яке призначене для застосування в умовах двофазної технології. Уніфікація елементів станка забезпечує умови для безстресового об'єднання гнізд та утримання і годівлі поросят після відлучення й формування нових груп на дорощуванні. Встановлено, що вирощування молодняку свиней у розроблених станках СП-4ФС порівняно із станками ОСМ-60 за умов двофазної технології сприяє підвищенню енергії росту, збереженості молодняку свиней та зменшенню витрат часу на технологічні операції.

Ключові слова: двофазна технологія, станкове обладнання, поросята, жива маса, збереженість, витрати праці.

Постановка проблеми. Одним із пріоритетних напрямів розвитку агропромислового комплексу є подальше впровадження інтенсивних технологій виробництва свинини.

Завдяки інноваціям сьогодні на сучасних свинокомплексах отримують такі показники господарювання: середньодобовий приріст живої маси однієї голови молодняку свиней на відгодівлі склав 700-800 г, кількість опоросів на одну свиноматку на рік – 2,1-2,3; вихід поросят на одну основну свиноматку 22-24 гол. на рік; тривалість відгодівлі молодняку свиней до живої маси 100 кг – 155-165 днів; оплата корму 1 кг приросту живої маси – 2,7 - 3,2 к.од; забійний вихід – 75-80% [3, 5, 12].

Історичний екскурс показав, що промислове виробництво свинини на свинокомплексах відбувалося за трифазною, двофазною і однофазною технологіями, кожна з яких мала свої особливості [15].

Так, за трифазною технологією поросят утримують у трьох приміщеннях (секторах): сектор опоросу, сектор дорощування і сектор відгодівлі. Після закінчення підсисного періоду поросят із маточних станків спочатку переводять в сектор для дорощування. За досягнення живої маси 30-40 кг їх переводять у сектор для

відгодівлі. Свиноматку після відлучення поросят переводять в сектор штучного осіменіння.

За двофазною технологією в секторі опоросу поросят гніздом залишають на дорощування в маточному станку до 3-4-місячного віку, а потім передають в сектор відгодівлі, де практикують групове утримання по 20-30 голів. Свиноматку після відлучення поросят переводять в інший сектор для штучного осіменіння [8, 16].

Однофазна система передбачає вирощування свиней без переміщення по цехам виробництва. Тобто, в універсальному станку відбувається опорос свиноматки, вирощування і дорощування поросят та їх відгодівля. Свиноматку після відлучення поросят переводять в сектор осіменіння [2, 13]. У результаті застосування однофазної технології утримання молодняку досягав живої маси 100 кг на 38-40 днів раніше, ніж за трифазної і на 16-17 днів – за двофазної [3].

Однак, ряд авторів висловили деякі критичні зауваження щодо цієї технології, а саме: великі капіталовкладення на будівництво приміщень та обладнання, недостатня інтенсивність експлуатації виробничих площ, додаткові витрати праці на евакуацію тварини після закінчення відгодівлі [14].

За даними Г. С. Походні [13], впровадження трифазної технології сприяло інтенсивнішому використанню тварин, зменшенню витрат кормів

на виробництво продукції, підвищенню рівня механізації виробничих процесів, продуктивності праці робітників та рентабельності, пришвидшенню окупності капіталовкладень.

Науковими дослідженнями встановлено, що при застосуванні трифазної технології внаслідок послідовного переміщення свиней за стадіями виробничого процесу у трьох типах приміщень, примусових перегрупувань виникає стресовий стан організму, в результаті чого знижується резистентність і потенційна продуктивність тварин, збільшується витрата кормів. Кожне перегрупування тварин збільшує тривалість вирощування на 5-10 днів [1].

Двофазна технологія була свого роду компромісним рішенням між однофазною і трифазною. За такої технології вирощування порослят одним гніздом у маточному станку зменшується число конфліктних ситуацій, що позитивно впливає на їх здоров'я, розвиток та оплату корму продукцією. В результаті при вирощуванні порослят цим способом валове виробництво свинини збільшується на 12-15% [6, 13]. Але станкове обладнання, яке використовувалося наприкінці 20 сторіччя, сьогодні серійно не виготовляється, а тому двофазна технологія не набула широко застосування. В цьому зв'язку, актуальним, на наш погляд, є подальше удосконалення і розробка нового обладнання для двофазної технології.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зазначені вище технології утримання свиней базуються на використанні специфічного станкового обладнання. Для утримання відлученого молодняка за двофазною технологією розроблено декілька варіантів станкового обладнання.

На думку ряду вчених, конструкція станків для свиноматок і порослят за двофазної технології повинна відповідати таким вимогам: у станку повинні бути окремі частини лігва для свиноматки і порослят, що забезпечують проведення опоросу, утримання підсисної свиноматки з порослятами і вирощування відлучених порослят, а також передбачено обладнання для прийому корму, води, місце для відпочинку тварин [6, 7, 10].

Рядом вчених розроблено універсальний станок для двофазної технології. Він містить дверцята, гратчасту підлогу, перегородку, що трансформується, опромінювач ІКУФ-1, годівницю, автонапувалку, запобіжну дугу. Станок має площу 6,5-7,5 м², що дає можливість після закінчення підсисного періоду і видалення свиноматки утримувати порослят до 4-6 місячного віку, а при необхідності і навіть довше. Однак у

такому станку фіксація свиноматки не забезпечує порослят від задавлювання.

Дещо інший спосіб вирощування порослят за двофазною технологією запропонували закордонні винахідники. Для реалізації способу вони розробили пристрій, який об'єднує секцію для утримання підсисних свиноматок з порослятами із секціями для їх відгодівлі. Для переміщення порослят із маточних станків у відгодівельні розроблено систему дверцят, лазів та проходів [10]. Запропоноване ними технічне рішення дає можливість вирощувати порослят гніздами і уникати стресів при перегрупуванні та їх об'єднанні, але створює певні труднощі для забезпечення нормального мікроклімату для різних вікових груп свиней.

Науковці Херсонського ДАУ для двофазної технології розробили спеціальну кліткову батарею, яка складається із двох маточних станків. Особливістю пристрою є те, що задні стінки станків встановлені з можливістю повороту в бік гнойового каналу на 90°, причому в кожній парі кліток вертикальні осі згаданих стінок розташовані по діагоналі до гнойового каналу в межах ширини кліток, а бічні стінки кожної клітки розташовані під кутом 30° до поздовжньої осі боксу для свиноматки, а дверцята боксу для свиноматки встановлено з можливістю повороту на 180°. Крім того, задні стінки станків встановлені з можливістю повороту від 0 до 90°. Після відлучення порослята залишаються в цих же станках для дорощування до 3-місячного віку або при необхідності об'єднуються з іншим гніздом шляхом трансформації задніх стінок [15].

Двофазну технологію можна також впроваджувати шляхом реконструкції добре відомих маточних станків типу ССІ-2, які широко застосовувалися за трифазної технології на великих промислових свинокомплексах. Так, в Інституті свинарства і АПВ НААН розроблено станок, у якого задня третина боксу виконується телескопічною і трансформуючою, а відділення для свиноматки і порослят відокремлено від кормо-гнойового майданчика двома дверцятами, які закриваються вертикально-горизонтальним фіксатором. Крім того, на стінках кормо-гнойового майданчика та дверцятах встановлено захисні дуги. Таке технічне рішення дає можливість дорощувати порослят в маточних станках до 120-денного віку [15].

У минулі роки для двофазної технології застосовувалися станки ОСМ-120 з одностороннім розміщенням фіксуючого боксу. Для запобігання задавлювання порослят вздовж бічної перегородки була закріплена захисна дуга. У процесі експлуатації станка встановлено, що одностороннє розміщення боксу було незручним

для підсаджування порослят до сосків свиноматки та відсмоктування ними молока з нижніх часток вимені. Тому при утриманні маток у таких станках слід передбачати їх фіксацію лише до опоросу та в перші дні після нього. Крім того, площа станка ОСМ-120, яка була призначена для дорощування, практично не використовувалася у підсисний період.

Таким чином, аналіз останніх досліджень і публікацій висвітлив проблему, яка полягає в необхідності подальшого удосконалення двофазної технології шляхом модернізації існуючого та розроблення нового станкового обладнання для утримання свиноматок і порослят.

У цьому зв'язку метою наших досліджень була порівняльна оцінка розробленого нового обладнання з уже існуючим обладнанням для утримання підсисних свиноматок, порослят-сисунів та відлучених порослят. Для вирішення поставленої мети виконано такі завдання: розроблення і удосконалення конструкції станка, поліпшення умов утримання і годівлі порослят, профілактика рангових стресів після їх відлучення і формування нових груп на дорощуванні.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у фермерському господарстві «Екофарм» Херсонської області, яке спеціалізується на вирощуванні гібридного молодняка свиней (отриманого від помісних свиноматок першого покоління великої білої породи і ландрас англійської селекції 1/2КБ+1/2ЛН) та термінальних кнурів (1/2 п'єтрен + 1/2 дюрок). Дослідження проводили на станках ОСМ-60 і розробленого СП-4ФС у двох повторностях впродовж 2018-2019 років. Досліджували живу масу та збереженість порослят у віці 28, 65 і 90 днів, витрати праці на прибирання одного станка в день, ефективність використання виробничих площ.

Експериментальні дослідження проводили на методичних принципах І. І. Ібатулліна, О. М. Жукорського [9]. Поведінку підсисних свиноматок і порослят проводили шляхом візуальних спостережень за методикою В. І. Великжанина [4]. Матеріал оброблявся статистичними методом [11].

Виклад основного матеріалу. Для досягнення поставленої мети нами розроблено станок у вигляді чотирьохсекційного квадратного блоку, в середині якого розміщена годівниця з центрально розташованим пірамідальним конусом, грані якого утворюють задні стінки чотирьох корит, а їх передні стінки обладнані відкидними бортами.

Крім того, між задніми і передніми стінками чотирьох корит закріплені на пружинних фіксаторах тимчасові поділювачі. Причому, кожна секція квадратного блоку обладнана трансформуючим фіксуєчим боксом і трансформуючою внутрішньою перегородкою, обладнаною решітчастими дверцятами, трансформуючим термобудиночком, трансформуючою бункерною самогодівницею і трансформуючою автонапувалкою.

На рис. 1, фіг. 1 показано аксонометричну проєкцію станка, фіг. 2 – блок-станок під час фіксації свиноматки, загальний вигляд; на рис. 2, фіг. 3 – блок-станок після розфіксації свиноматки, загальний вигляд; фіг. 4 – блок-станок після об'єднання гнізд; на рис. 3. – годівницю з пірамідальним конусом для чотирьох станків (фіг. 5 і 6).

Блок-станок містить годівницю 1 з пірамідальним конусом 2, грані якого утворюють задні стінки 3 чотирьох корит 4 і обладнаних відкидними бортами 5 із засувами 6 і тимчасовими поділювачами 7, закріпленими на пружинних фіксаторах 8, автонапувалками 9, встановленими на рамі 10. До останньої приєднуються секції 11, 12 і 13, 14, кожна з яких має бокси 15 з трансформуючими перегородками 16 і 17, задні 18, низькі бокові 19 і високі бокові 21 огорожі з дверцятами 20, термонавіси 22, самогодівниці 23 і автонапувалки 24 для порослят, нижні фіксатори 25, верхні фіксатори 26, решітчасту підлогу 27, дверцята 28.

Станок працює наступним чином. Спочатку перегородки 16 боксів 15 секцій 11, 12 і 13, 14 за допомогою нижніх фіксаторів 25 від'єднують від решітчастої підлоги 28, піднімають у вертикальне положення і закріплюють верхніми фіксаторами 28 на рамі 10 і через дозатор ланцюгово-шайбового транспортера (на рисунку не позначено) подають комбікорм у годівницю 1, який, падаючи на пірамідальний конус 2, рівномірно зсувається у корито 4 по граням, що утворюють задню стінку 3.

Далі свиноматку за декілька днів перед опоросом заганяють у станок через дверцята 28, що встановлені у задніх огорожах 18 і фіксують у боксах 15. Для цього перегородки у 16 боксів 15 опускають до решітчастої підлоги 27 і закріплюють нижніми фіксаторами 25. Зафіксовані таким способом свиноматки споживають комбікорм із корита 4 годівниці 1 і п'ють воду із автонапувалок 9, встановлених на рамі 10.

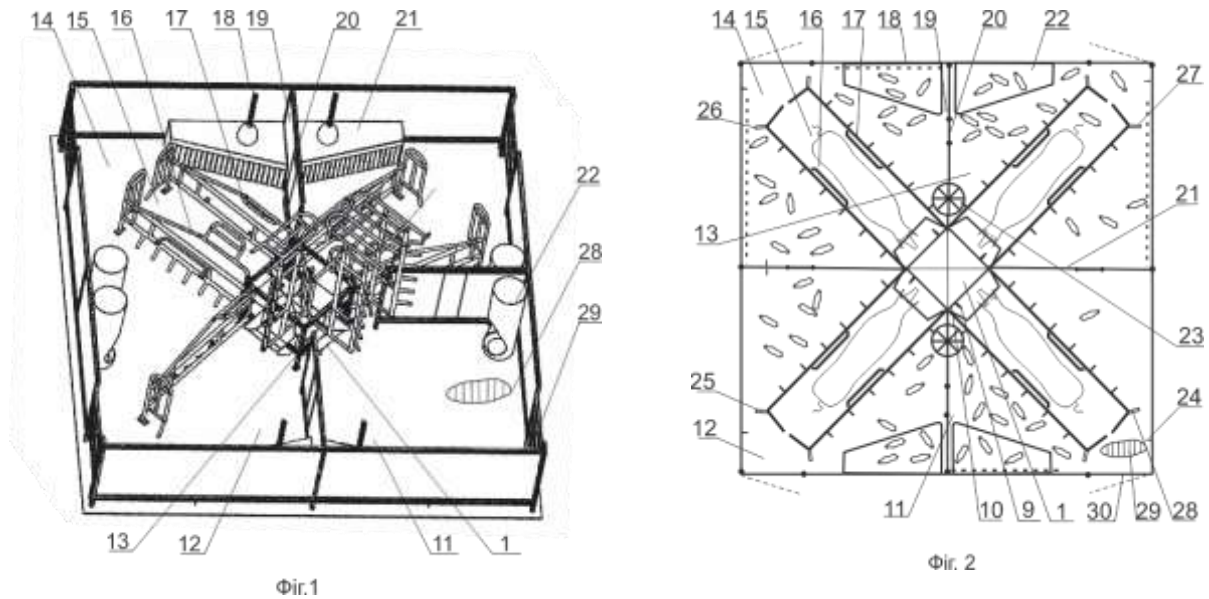


Рис. 1. Станок для двофазної технології вирощування свиней СП-4ФС:

фіг. 1 – охсонометрична проєкція станка 4; фіг. 2 – блок-станок під час фіксації свиноматки, загальний вигляд.

У фіксуючих боксах 13 відбувається опорос свиноматок і подальше утримання до того часу, поки у поросят не з'явиться «сторожовий рефлекс» і вони будуть забезпечені від задавлювання (фіг. 3). Для розфіксації свиноматок перегородки 16 боксів 15 піднімають і вертикально закріплюють на рамі 10 верхніми фіксаторами 26.

У результаті такої операції секції 11, 12 і 13, 14 стають просторнішими, що полегшує роботу оператора та сприяє кращому моціону свиноматки.

Для забезпечення життєдіяльності поросят блок-станок обладнано термонавісами 22, які можуть підніматися на різну висоту, самогодівницями 23, трансформуючими автонапувалками 24.

Як показали візуальні спостереження поведінки поросят у багатоплідних гніздах (12-14 голів), порядок ссання встановлюється на 4-6 добу життя. Тому, найменш болісним періодом для об'єднання гнізд є кінець першого тижня після народження поросят.

Виходячи з вищенаведеного, починаючи з 7-го дня після опоросу, оператор відкриває дверцята 20, надаючи можливість поросят сусідніх гнізд контактувати між собою та виявляти свій ієрархічний ранг.

Після вигону свиноматок із секцій 11, 12 і 13, 14 оператор піднімає перегородки 17 боксів 15 і вертикально закріплює на рамі 10 верхніми фіксаторами 28.

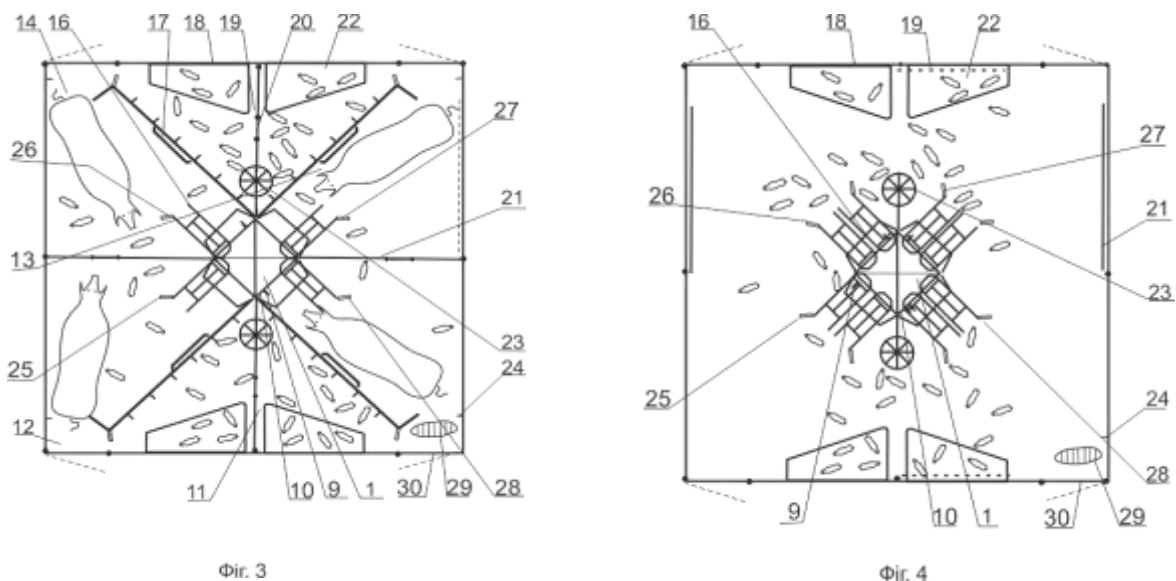


Рис. 2. Станок для двофазної технології вирощування свиней за СП-4ФС:

фіг. 3 – блок-станок після розфіксації свиноматки, загальний вигляд; фіг. 4 – блок-станок після об'єднання гнізд.

Далі оператор піднімає термонавіси 22 і відводить високі бокові огорожі 21 до задніх огорож 18, у результаті чого відбувається повне об'єднання двох сусідніх гнізд.

За необхідності об'єднання трьох або чотирьох гнізд в одному блок-станку в секціях 11, 12 і 13, 14 всі бокові огорожі 19 і 21 відводять до задніх огорож 18 і фіксують. У результаті повної трансформації бокових огорож 19 і 21 значно покращуються умови для рухової і ігрової активності поросят, але при цьому дещо підвищуються агресивні дії. Візуальні

спостереження показали, що при об'єднанні двох, трьох і чотирьох гнізд у семиденному віці тривалість агресивних реакцій була незначною.

Необхідність і об'єднання двох, трьох або чотирьох гнізд в одному блок-станку зумовлена тим, що на сучасних комплексах у відгодівельних станках, обладнаних бункерними самогодівницями, може розміщуватися від 24 до 50 голів. Тому використання блок-станка з об'єднаними гніздами в таких випадках буде досить доцільним.

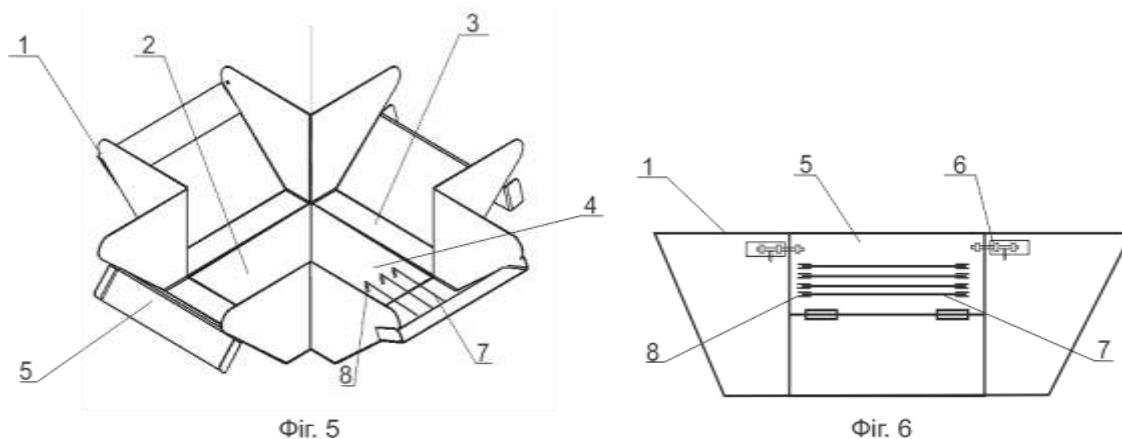


Рис. 3. Годівниця з пірамідальним конусом для чотирьох станків (фіг. 5 і 6).

Для годівлі поросят оператор завдяки засувкам 6 опускає відкидні борти 5, закріплює поділювачі 7 пружинними фіксаторами 8 і вмикає ланцюгово-шайбовий транспортер (на рисунку не показано), який подає комбікорм у годівницю 1. Після закінчення дорощування поросят блок-станок приводять у початковий стан.

У наших дослідженнях станок отримав робочу назву «Станок Полтавський чотирьохфункціональний для сухого типу годівлі» (СП-4ФС).

Для кінцевого з'ясування ефективності застосування нового обладнання за умов двофазної технології нами були проведені порівняльні дослідження розробленого станка

СП-4ФС і вже існуючого ОСМ-60. Результати досліджень представлено в таблиці 1.

Встановлено, що показники живої маси піддослідних тварин мають певний зв'язок із технологією їх вирощування. За перший місяць вирощування різниці між піддослідними групами не встановлено, хоча спостерігалася тенденція до невеликої переваги у дослідній групі. Починаючи з 28 до 65-денного віку тварини дослідної групи вірогідно переважали контрольних аналогів за живою масою у 65 днів на 3,71 кг або на 15,57%.

Починаючи з 66- і до кінця 90-денного віку молодняк дослідної групи вірогідно переважав контрольних аналогів за живою масою на 4,34 кг або на 12,04%.

Таблиця 1

Жива маса і збереженість піддослідних тварин за період дорощування до 90-денного віку, кг (n=12 поросят)

Вік тварин, дні	Жива маса, кг		Збереженість, %	
	група			
	контрольна (ОСМ-60)	дослідна (СП-4ФС)	контрольна (ОСМ-60)	дослідна (СП-4ФС)
При народженні	1,46±0,02	1,45±0,07	-	-
28	8,23±0,32	8,42±0,29	88	89
65	23,82±0,43	27,53±0,56**	85	87
90	36,04±0,52	40,38±0,67***	83	86

Примітка: **p<0,01; ***p<0,001.

Важливим технологічним показником, що характеризує не тільки стан здоров'я поросят, але й ефективність технологій, є збереження тварин. Встановлено, що найвищу збереженість тварин спостерігали у другій дослідній групі.

Найбільш кризові періоди, що спричиняли зниження збереженості поросят, спостерігали у контрольній групі після відлучення поросят і переведення їх із маточних станків у групові на дільницю дорощування. Таким чином, наведені дані свідчать про те, що вирощування молодняку свиней у станках СП-4ФС порівняно з ОСМ-60 за умов двофазної технології сприяє підвищенню енергії росту та збереженості молодняку свиней.

Важливим показником, що характеризує ергономіку обладнання, є витрати робочого часу на виконання технологічних операцій.

Хронометраж витрат робочого часу на виконання технологічних операцій наведено в таблиці 2, де виявлено суттєву різницю у

тривалості технологічних операцій в період з 1 по 28 добу підсисного періоду. Особливо це стосується таких трудомістких операцій, як прибирання станків і роздача корму. Витрати часу на прибирання станків СП-4ФС, порівняно з ОСМ-60, зменшилися на 25,51, а на роздачу кормів – на 57,66% відповідно. За рахунок цього відбулося зменшення витрат праці за період на 23,91%.

Витрати часу на прибирання станків СП-4ФС, порівняно з ОСМ-60, з 29 по 90 день періоду дорощування зменшилися на 12,03%, а на роздачу кормів – на 66,77% відповідно. За рахунок цього відбулося зменшення витрат праці за період на 27,56%.

Таким чином, за підсисний період і період дорощування найменші витрати часу на технологічні операції мали місце в дослідній групі, яка утримувалася в станках СП-4ФС.

Таблиця 2

Добові витрати робочого часу на технологічні операції в період з 1 по 28 день підсисного періоду

Показники	З 1 по 28 день підсисного періоду		З 29 по 90 день періоду дорощування	
	група			
	контрольна (ОСМ-60)	дослідна (СП-4ФС)	контрольна (ОСМ-60)	дослідна (СП-4ФС)
Прибирання станків, хв.	38,85±2,43	30,48±1,74***	35,65±0,78	31,34±0,37
Роздача кормів, хв.	37,95±1,56	16,49±1,13***	30,47±0,31	10,11±0,43***
Інші роботи, хв.	50,24±2,28	50,12±2,27	29,78±0,59	28,02±0,66
Затрачено за день, хв.	127,04±2,84	96,63±2,38***	95,90±1,74	69,47±1,81
Тривалість облікового періоду, дні	28	28	62	62
Витрати за весь період, год.	59,26±2,65	45,09±2,84	99,09±0,67	71,78±0,32

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Одним із важливих показників виробництва свинини є ефективність використання виробничих площ приміщень і станкового

обладнання [17]. Вона залежить від таких показників як жива маса, оборот станкомісць, виходу продукції на одиницю площі (табл. 3).

Таблиця 3

Ефективність використання виробничих площ за період вирощування поросят 65 і 90 днів, n=8 станків в групі

Показники	Група			
	контрольна (ОСМ-60)		дослідна (СП-4ФС)	
Тривалість вирощування, дні	65	90	65	90
Кількість тварин на кінець вирощування, гол.	85	83	87	86
Жива маса 1 голови, кг	23,82	36,04	27,53	40,38
Сумарна площа станкової площі в групі, м ²	56	56	33,6	33,6
Площа станка на голову, м ²	0,58	0,58	0,35	0,35
Валовий приріст на групу, ц	87,06	129,91	102,98	149,32
Вихід продукції на 1м ² , кг	12,51	18,55	24,51	35,55
Оборот станкомісць при санрозриві 14 днів, разів	4,3	4,3	4,3	4,3

Дані табл. 3 свідчать про те, що вихід продукції на 1м² в станках СП-4ФС при

тривалості вирощування 65 днів, порівняно із станками ОСМ-60, збільшився на 95,92%. При

виращуванні до 90-денного віку вихід продукції на 1м² в станках СП-4ФС збільшився на 91,64%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Розроблено перспективне інноваційне обладнання для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів та відлучених поросят, яке призначене для двофазної технології. Уніфікація елементів станка забезпечує умови для безстресового об'єднання гнізд та утримання і годівлі поросят після відлучення і формування нових груп на дорощуванні.

Встановлено, що виращування молодняка свиней у станках СП-4ФС порівняно з ОСМ-60 за умов двофазної технології сприяє підвищенню енергії росту і збереженості молодняка свиней, зменшенню витрат часу на технологічні операції.

Подальші дослідження спрямовані на визначення ефективності застосування різних матеріалів огорожень та нових годівниць для комбінованої годівлі тварин.

Список використаних джерел:

1. Авылов И. Влияние стресс-факторов на резистентность организма свиней. *Свиноводство*. 2003. № 5. С. 25-26.
2. Волощик П.Д., Юсупов Х.Ф., Бабенко Г.Ф. Сравнение одно- и двухфазного методов выращивания поросят от рождения до передачи на откорм. *Индустриальное производство мяса*. М., 1987. С. 188-195.
3. Волощук В.М. Теоретичне обґрунтування і розробка конкурентно-спроможних технологій виробництва свинини на фермах різних типорозмірів: автореф. дис. ... д-ра. с.-г. наук: 06.02.04. Херсон: Херсонський ДАУ., 2008. 42 с.
4. Великжанин В.И. Методы оценки поведенческих признаков и их использование в селекции сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук: 06.02.01 / Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных. Санкт-Петербург, 1995. 39 с.
5. Иванов В.О., Волощук В.М. Нове в технології виробництва та переробки продукції тваринництва: монографія / ІС і АПВ НААН. Полтава; ТОВ «Фірма Техсервіс», 2019, 434 с.
6. Комлацкий В.И. Этологические аспекты повышения продуктивности свиней: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04/ Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 1992. 40 с.
7. Комлацкий В.И., Величко Л.Ф. Биологические основы производства свинины (курс лекций). Кубанский государственный аграрный университет, 2010. 175 с.
8. Костенко С.В. Научное обоснование двухфазной технологии выращивания свиней: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04. Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2004. 23 с.
9. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві / за ред. І. І. Ібатуліна і О. М. Жукорського. Київ, 2017. 328 с.
10. Патент РФ. 2506745: Способ выращивания свиней и устройство для его осуществления. Найденко В.К., Нефедов В.В., Трифанов А.В. ГНУ. СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. Опубл.: 20.02.2014. Бюл. № 5. 4 с.
11. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 246 с.
12. Повод М.Г. Обґрунтування, розробка, практична реалізація існуючих та удосконалених технологій виробництва свинини: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.02.04. . Миколаїв: Миколаївський НАУ, 2015. 35 с.
13. Походня Г.С. Свиноводство и технология производства свинины. Белгород: Везелица, 2009. 776 с.
14. Царенко О.М. Ресурсозберігаючі технології виробництва свинини: теорія і практика :навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2004. 269 с.
15. Волощук В.М. Свинарство: монографія. Київ: Аграрна наука, 2014. 592 с.
16. Яременко В.І., Коваленко П.П. Технологія виробництва свинини у господарствах різних форм власності. Херсон, 1998. 214 с.
17. Туинов И. В Обоснование технологических планировочных решений при реконструкции свиноводческих предприятий: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 05.20.01. Санкт-Петербург – Пушкин, 2006. 18 с.

В. А. Иванов, А. А. Онищенко, Л. В. Засуха, В. Л. Григоренко. Оборудование для двухфазной технологии выращивания свиней.

Исследовано перспективное инновационное оборудование для содержания подсосных свиноматок, порослят-сосунов и отлученных поросят, предназначенное для применения в условиях двухфазной технологии. Унификация элементов станка обеспечивает условия для безстрессового объединения гнезд, а также содержания и кормления поросят после отъема и формирования новых групп на дорощивании. Установлено, что выращивание молодняка свиней в разработанных станках СП-4ФС по сравнению со станками ОСМ-60 в условиях двухфазной технологии способствует повышению энергии роста, сохранности молодняка свиней и уменьшению затрат времени на технологические операции.

Ключевые слова: *двухфазная технология, станочное оборудование, поросята, живая масса, сохранность, затраты труда.*

V. Ivanov, A. Onyshchenko, L. Zasukha, V. Hryhorenko. **Equipment for two-phase technology of pig breeding**

The advanced innovative equipment for housing the lactating sows, the suckling piglets and the weaned piglets has been developed and is intended for using in two-phase technology. The unification of machine tools provides conditions for stress-free joining up litters and housing and feeding piglets after weaning and forming new groups for rearing. It is established that the rearing of young pigs in the developed machines SP-4FS in comparison with the machines OSM-60 under the conditions of two-phase technology helps to increase the growth energy, safety of young pigs and reduce time spent on technological operations.

Keywords: *two-phase technology, easel equipment, piglets, live weight, safety, labor costs.*

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

УДК 631.361.8

DOI: 10.31521/2313-092X/2020-2(106)-11

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ МАШИН ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ НАСІННЕВОЇ МАСИ ОВОЧЕ-БАШТАННИХ КУЛЬТУР

В. С. Шебанін, доктор технічних наук, професор, академік НААН

ORCID ID: 0000-0002-0391-396X

І. П. Атаманюк, доктор технічних наук, професор

ORCID ID: 0000-0002-8127-6193

О. А. Горбенко, кандидат технічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-6006-6931

Н. А. Доценко, кандидат технічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-1050-8193

Миколаївський національний аграрний університет

Для визначення оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур представлено метод моделювання, в основу якого покладено нелінійний канонічний розклад випадкового вектора. Представлено блок-схему процедури обчислення параметрів канонічного розкладання. Метод математичного моделювання апробований при дослідженні технологічного процесу відділення насіння дині на експериментальній установці. Представлено математичні моделі третього порядку для чистоти і втрат насіння, що описують технологічний процес виділення насіння дині.

Ключові слова: овоче-баштанні культури, виділення насінневої маси, математичний метод, оптимальні параметри.

Постановка проблеми. Для забезпечення інтенсифікації і гарантованого виробництва сільськогосподарської продукції велике значення має добре налагоджене насінництво овоче-баштанних культур. Одним з найважливіших напрямків розвитку насінництва є впровадження сучасних технологій, механізація і автоматизація виробництва, створення принципово нових машин і технологічних ліній, що забезпечуватимуть значне скорочення витрат праці. Вирішення таких задач можливе за наявності спеціалізованих господарств, які зможуть застосовувати інтенсивні технології, розраховані на комплексну механізацію і автоматизацію процесів. Виробництво насінневого матеріалу овоче-баштанних культур є однією з важливих проблем, яка існує в області переробки сільськогосподарської продукції. Тому створення комплексу машин для реалізації механізованої технології додаткового виділення та доопрацювання насіння дозволить мінімізувати його втрати і засміченість, що забезпечить відповідність агротехнічним вимогам розвитку галузі насінництва України. У зв'язку з цим, для формування прогнозних моделей, що визначають зв'язок вхідних параметрів

(особливості та розміри робочих органів, режими роботи) з вихідними (характеристики насіння), потрібно використовувати методи теорії випадкових векторів та послідовностей. Таким чином, розробка методу моделювання, що дозволить визначати оптимальні параметри машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур, є актуальною проблемою.

Аналіз актуальних досліджень. Нині проблемам насінництва овоче-баштанних культур не приділяється достатньо уваги. На зміну районуваному насінню прийшло гібридне, яке закуповують за кордоном [1]. Для розробки та обґрунтування конструктивних і режимних параметрів машин і робочих органів необхідно здійснити вивчення такого об'єкта, як технологічна маса овоче-баштанних культур (кавун, диня), що отримується в процесі подрібнення насінників і складається з шкірки, м'якоти, соку і насіння [2].

Розглянуто етапи наукового забезпечення галузі баштанництва, від якості отриманого насіння залежить майбутній урожай, тому вплив робочих органів на насіння та їх втрати повинні бути мінімальними [3]. Технологічний процес виділення і доробки насіння на сучасних

насінневідокремлювальних машинах складається з ряду послідовних операцій, в процесі яких робочі органи машин і установок впливають на насінневі плоди і на насіння.

Створення сучасних насінневідокремлювальних машин і поточкових ліній, що відповідають вимогам сучасного виробництва і належать до складних технічних систем, вимагає більш глибокого вивчення взаємодії робочих органів з об'єктом впливу – технологічною масою, закономірностей технологічних процесів, динаміки і умов їх функціонування [4]. Технологія виробництва насіння овоче-баштанних культур є дуже трудомісткою і вимагає застосування спеціальних машин, випуск яких проводиться в обмеженій кількості з низькими техніко-економічними показниками [5].

Характерною особливістю синтезу високоточних математичних моделей технологічних процесів є стохастична природа технологічних процесів обробки насінневої маси. Розв'язання задач визначення оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур відноситься до задач нелінійної екстраполяції, прикладом якої є поліном Колмогорова-Габова [6], але знаходження його параметрів для великого числа відомих значень і порядку нелінійної зв'язку, що використовується, є досить складною і трудомісткою процедурою (так, вже для 11 відомих значень і порядку нелінійності 4 необхідно отримати і вирішити 1819 рівнянь частинних похідних середнього квадрата похибки екстраполяції). У зв'язку з цим, при формуванні алгоритмів прогнозу, що можуть бути реалізовані на практиці, використовують різні спрощення і обмеження на властивості випадкової послідовності. Існує вичерпне рішення задачі оптимальної лінійної екстраполяції для різних класів випадкових послідовностей і різного рівня інформаційного забезпечення задачі прогнозу (рівняння А. Н. Колмогорова для стаціонарних випадкових послідовностей, вимірюваних без похибок; метод

Калмана [7] для марковських зашумлених випадкових послідовностей; фільтр-екстраполятор Вінера-Хопфа [8] для стаціонарних послідовностей за умови існування похибок вимірювань; алгоритми оптимальної лінійної екстраполяції В. Д. Кудрицького [9] на основі лінійного канонічного розкладання В. С. Пугачова і т.д.). Однак максимальної точності прогнозу за допомогою методів лінійної екстраполяції можна досягти тільки для гаусівських випадкових послідовностей [10]. Найбільш універсальним з точки зору обмежень (лінійність, марковість, стаціонарність, монотонність, скалярність і т.д.), що накладаються на властивості послідовностей випадкових величин, є метод [11] на основі нелінійного канонічного розкладання. Використання методу моделювання, в основу якого покладено нелінійний канонічний розклад випадкового вектора для визначення оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур дозволить врахувати особливості технологічних процесів обробки насінневої маси і досягти максимальної якості сепарації.

Метою статті є розробка методу математичного моделювання, в основу якого покладено нелінійний канонічний розклад випадкового вектора, для визначення оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур

Виклад основного матеріалу. Розглянемо метод моделювання технологічних процесів обробки насінневої маси.

$$\bar{X} = \{X(1), \dots, X(k), X(k+1), \dots, X(I)\},$$

в якому $X(i)$, $i = \overline{1, k}$ – вхідні параметри моделі (фізичні параметри робочих органів, деталей, режимів роботи машини), $X(i)$, $i = \overline{k+1, I}$ – вихідні параметри (характеристики насіння). Для такого вектора нелінійний канонічний розклад має вигляд [12]:

$$X(i) = M[X(i)] + \sum_{v=1}^{i-1} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{N-1} V_{\xi_1^{(1)}}(v) \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(1)}(v, i) + V_1(i) + \sum_{v=1}^{i-1} \sum_{l=2}^{M(v)} \sum_{p_1^{(l)}=1}^{p_1^{(l)}} \dots \sum_{p_{l-1}^{(l)}=p_{l-2}^{(l)}+1}^{p_{l-1}^{(l)}} \sum_{\xi_1^{(l)}=1}^{\xi_1^{(l)}} \dots \sum_{\xi_l^{(l)}=1}^{\xi_l^{(l)}} V_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}(v) \varphi_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}^{(1)}(v, i), \quad i = \overline{1, I}, \quad (1)$$

де $M(v) = \begin{cases} v, & \text{при } v < N-1; \\ N-1, & \text{при } v \geq N-1. \end{cases}$

Вираз для визначення дисперсії $D_{\alpha_1}(v)$, $D_{\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n}(v)$ випадкових коефіцієнтів $V_{\alpha_1}(v)$, $V_{\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n}(v)$:

$$D_{\alpha_1}(\nu) = M[X^{2\alpha_1}(\nu)] - M^2[X^{\alpha_1}(\nu)] - \sum_{\lambda=1}^{\nu-1} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{N-1} D_{\xi_1^{(1)}}(\lambda) \left\{ \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(\alpha_1)}(\lambda, \nu) \right\}^2 -$$

$$- \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{\alpha_1-1} D_{\xi_1^{(1)}}(\nu) \left\{ \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(\alpha_1)}(\nu, \nu) \right\}^2 -$$

$$- \sum_{\lambda=1}^{\nu-1} \sum_{l=2}^M(\lambda) \sum_{p_1^{(1)}=1}^{p_1^{(1)}} \dots \sum_{p_{l-1}^{(1)}=p_{l-2}^{(1)}+1}^{p_{l-1}^{(1)}} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{\xi_1^{(1)}} \dots \sum_{\xi_l^{(1)}=1}^{\xi_l^{(1)}} D_{p_1^{(1)} \dots p_{l-1}^{(1)} \xi_1^{(1)} \dots \xi_l^{(1)}}(\lambda) \left\{ \varphi_{p_1^{(1)} \dots p_{l-1}^{(1)} \xi_1^{(1)} \dots \xi_l^{(1)}}^{(\alpha_1)}(\lambda, \nu) \right\}^2, \nu = \overline{1, I};$$

$$D_{\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n}(\nu) = M[X^{2\alpha_n}(\nu - \beta_{n-1}) \dots X^{2\alpha_1}(\nu)] - M^2[X^{\alpha_n}(\nu - \beta_{n-1}) \dots X^{\alpha_1}(\nu)] -$$

$$- \sum_{\lambda=1}^{\nu-1} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{N-1} D_{\xi_1^{(1)}}(\lambda) \left\{ \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n)}(\lambda, \nu) \right\}^2 -$$

$$- \sum_{\lambda=1}^{\nu-1} \sum_{l=2}^M(\lambda) \sum_{p_1^{(1)}=1}^{p_1^{(1)}} \dots \sum_{p_{l-1}^{(1)}=p_{l-2}^{(1)}+1}^{p_{l-1}^{(1)}} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{\xi_1^{(1)}} \dots \sum_{\xi_l^{(1)}=1}^{\xi_l^{(1)}} D_{p_1^{(1)} \dots p_{l-1}^{(1)} \xi_1^{(1)} \dots \xi_l^{(1)}}(\lambda) \left\{ \varphi_{p_1^{(1)} \dots p_{l-1}^{(1)} \xi_1^{(1)} \dots \xi_l^{(1)}}^{(\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n)}(\lambda, \nu) \right\}^2 -$$

$$D_{\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n}(\nu) = M[X^{2\alpha_n}(\nu - \beta_{n-1}) \dots X^{2\alpha_1}(\nu)] - M^2[X^{\alpha_n}(\nu - \beta_{n-1}) \dots X^{\alpha_1}(\nu)] -$$

$$- \sum_{\lambda=1}^{\nu-1} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{N-1} D_{\xi_1^{(1)}}(\lambda) \left\{ \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n)}(\lambda, \nu) \right\}^2 -$$

$$- \sum_{\lambda=1}^{\nu-1} \sum_{l=2}^M(\lambda) \sum_{p_1^{(1)}=1}^{p_1^{(1)}} \dots \sum_{p_{l-1}^{(1)}=p_{l-2}^{(1)}+1}^{p_{l-1}^{(1)}} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{\xi_1^{(1)}} \dots \sum_{\xi_l^{(1)}=1}^{\xi_l^{(1)}} D_{p_1^{(1)} \dots p_{l-1}^{(1)} \xi_1^{(1)} \dots \xi_l^{(1)}}(\lambda) \left\{ \varphi_{p_1^{(1)} \dots p_{l-1}^{(1)} \xi_1^{(1)} \dots \xi_l^{(1)}}^{(\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n)}(\lambda, \nu) \right\}^2 -$$

Координатні функції $\varphi_{\alpha_1}^{(b_1 \dots b_{m-1}; a_1 \dots a_m)}(\nu, i)$, $\varphi_{\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n}^{(b_1 \dots b_{m-1}; a_1 \dots a_m)}(\nu, i)$ канонічного розкладення (1)

визначаються:

$$\varphi_{\alpha_1}^{(b_1 \dots b_{m-1}; a_1 \dots a_m)}(\nu, i) = \frac{1}{D_{\alpha_1}(\nu)} \left\{ M[X^{\alpha_1}(\nu) X^{a_m}(i - b_{m-1}) \dots X^{a_1}(i)] - \right.$$

$$- M[X^{\alpha_1}(\nu)] M[X^{a_m}(i - b_{m-1}) \dots X^{a_1}(i)] -$$

$$- \sum_{\lambda=1}^{\nu-1} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{N-1} D_{\xi_1^{(1)}}(\lambda) \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(\alpha_1)}(\lambda, \nu) \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(b_1 \dots b_{m-1}; a_1 \dots a_m)}(\lambda, i) -$$

$$- \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{\alpha_1-1} D_{\xi_1^{(1)}}(\nu) \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(\alpha_1)}(\nu, \nu) \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(b_1 \dots b_{m-1}; a_1 \dots a_m)}(\nu, i) -$$

$$- \sum_{\lambda=1}^{\nu-1} \sum_{l=2}^M(\lambda) \sum_{p_1^{(1)}=1}^{p_1^{(1)}} \dots \sum_{p_{l-1}^{(1)}=p_{l-2}^{(1)}+1}^{p_{l-1}^{(1)}} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{\xi_1^{(1)}} \dots \sum_{\xi_l^{(1)}=1}^{\xi_l^{(1)}} D_{p_1^{(1)} \dots p_{l-1}^{(1)} \xi_1^{(1)} \dots \xi_l^{(1)}}(\lambda) \times$$

$$\left. \times \varphi_{p_1^{(1)} \dots p_{l-1}^{(1)} \xi_1^{(1)} \dots \xi_l^{(1)}}^{(\alpha_1)}(\lambda, \nu) \varphi_{p_1^{(1)} \dots p_{l-1}^{(1)} \xi_1^{(1)} \dots \xi_l^{(1)}}^{(b_1 \dots b_{m-1}; a_1 \dots a_m)}(\lambda, \nu) \right\}, \nu = \overline{1, I}.$$

$$\varphi_{\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n}^{(b_1 \dots b_{m-1}; a_1 \dots a_m)}(\nu, i) = \frac{1}{D_{\beta_1 \dots \beta_{n-1}; \alpha_1 \dots \alpha_n}(\nu)} \left\{ M[X^{\alpha_n}(\nu - \beta_{n-1}) \dots X^{\alpha_1}(\nu) \times \right.$$

$$\left. \times X^{a_m}(i - b_{m-1}) \dots X^{a_1}(i)] - M[X^{\alpha_n}(\nu - \beta_{n-1}) \dots X^{\alpha_1}(\nu)] \times \right.$$

$$\begin{aligned} & \times M \left[X^{a_m} (i - b_{m-1}) \dots X^{a_1} (i) \right] - M \left[X^{\alpha_n} (v - \beta_{n-1}) \dots X^{\alpha_1} (v) \right] M \left[X^{a_m} (i - b_{m-1}) \dots X^{a_1} (i) \right] - \\ & - \sum_{\lambda=1}^{v-1} \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{N-1} D_{\xi_1^{(1)}}^{(j)} (\lambda) \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n)} (\lambda, v) \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m)} (\lambda, i) - \\ & - \sum_{\lambda=1}^{v-1} \sum_{l=2}^M M(\lambda) \sum_{p_1^{(l)}=1}^{p_1^{(l)}} \dots \sum_{p_{l-1}^{(l)}=p_{l-2}^{(l)}+1}^{p_{l-1}^{(l)}} \sum_{\xi_1^{(l)}=1}^{\xi_1^{(l)}} \dots \sum_{\xi_l^{(l)}=1}^{\xi_l^{(l)}} D_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}^{(l)} (\lambda) \times \\ & \quad \times \varphi_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}^{(\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n)} (\lambda, v) \varphi_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}^{(b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m)} (\lambda, i) - \\ & - \sum_{l=2}^{n-1} \sum_{p_1^{(l)}=1}^{p_1^{(l)}} \dots \sum_{p_{l-1}^{(l)}=p_{l-2}^{(l)}+1}^{p_{l-1}^{(l)}} \sum_{\xi_1^{(l)}=1}^{\xi_1^{(l)}} \dots \sum_{\xi_l^{(l)}=1}^{\xi_l^{(l)}} D_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}^{(l)} (v) \times \\ & \quad \times \varphi_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}^{(\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n)} (v, v) \varphi_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}^{(b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m)} (v, i) - \\ & - \sum_{p_1^{(n)}=1}^{p_1^{(n)}} \dots \sum_{p_{n-1}^{(n)}=p_{n-2}^{(n)}+1}^{p_{n-1}^{(n)}} \sum_{\xi_1^{(n)}=1}^{\xi_1^{(n)}} \dots \sum_{\xi_n^{(n)}=1}^{\xi_n^{(n)}} D_{p_1^{(n)} \dots p_{n-1}^{(n)} \xi_1^{(n)} \dots \xi_n^{(n)}}^{(n)} (v) \times \\ & \quad \times \varphi_{p_1^{(n)} \dots p_{n-1}^{(n)} \xi_1^{(n)} \dots \xi_n^{(n)}}^{(\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n)} (v, v) \varphi_{p_1^{(n)} \dots p_{n-1}^{(n)} \xi_1^{(n)} \dots \xi_n^{(n)}}^{(b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m)} (v, i) \Big\}, \quad v = \overline{1, I}. \end{aligned}$$

Блок-схема процедури обчислення параметрів канонічного розкладання (1) представлена на рис. 1.

Алгоритм прогнозу характеристик насіння на основі розкладання (1) має вигляд [13]:

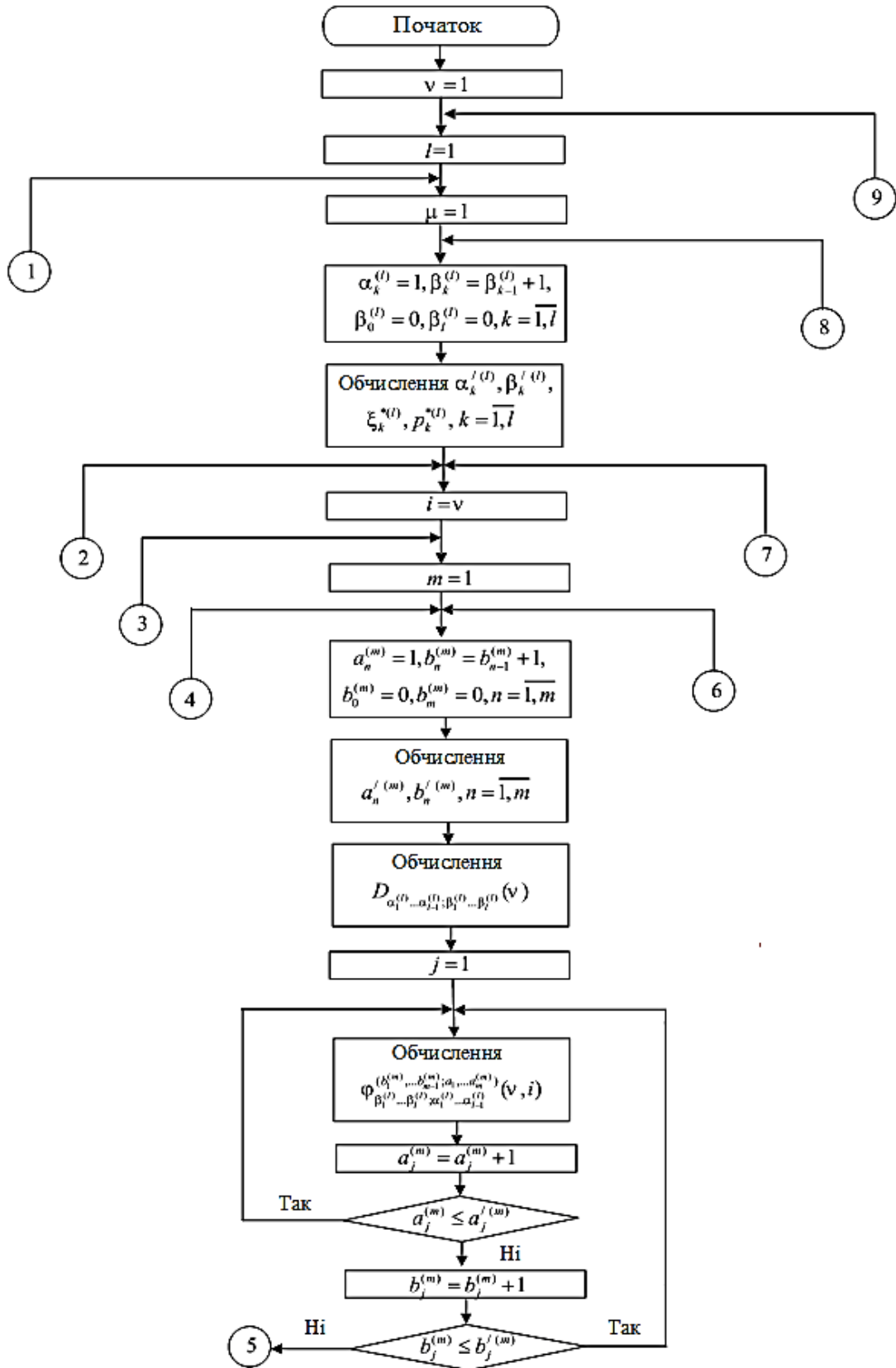
$$m_x^{(\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n, v)} (b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m, i) = \begin{cases} M \left[X^{a_m} (i - b_{m-1}) \dots X^{a_1} (i) \right], \quad v = 0; \\ \\ m_x^{(\beta_1^*, \dots, \beta_{n-1}^*; \alpha_1^*, \dots, \alpha_n^*, v)} (b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m, i) + \\ \left[x^{\alpha_n} (v - \beta_{n-1}) \dots x^{\alpha_1} (v) - \right. \\ \left. - m_x^{(\beta_1^*, \dots, \beta_{n-1}^*; \alpha_1^*, \dots, \alpha_n^*, v)} (\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n, v) \right] \times \\ \times \varphi_{\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n}^{(b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m)} (v, i), \\ \text{якщо } \alpha_1^* \neq 0, \dots, \alpha_n^* \neq 0; \\ \\ m_x^{(p_1^{(n-1)}, \dots, p_{n-2}^{(n-1)}; \xi_1^{(n-1)}, \dots, \xi_{n-1}^{(n-1)}, v)} (b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m, i) + \\ + \left[x^{\alpha_n} (v - \beta_{n-1}) \dots x^{\alpha_1} (v) - \right. \\ \left. - m_x^{(p_1^{(n-1)}, \dots, p_{n-2}^{(n-1)}; \xi_1^{(n-1)}, \dots, \xi_{n-1}^{(n-1)}, v)} (\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n, v) \right] \times \\ \times \varphi_{\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n}^{(b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m)} (v, i), \text{ якщо } \alpha_1^* = 0, \dots, \alpha_n^* = 0. \end{cases}$$

Вираз $m_x^{(\beta_1, \dots, \beta_{n-1}; \alpha_1, \dots, \alpha_n, v)} (b_1, \dots, b_{m-1}; a_1, \dots, a_m, i) \in$ оптимальною оцінкою координат $X(i), i = \overline{k+1, I}$ (характеристики насіння) випадкового вектора \bar{X} .

Середній квадрат похибки для k вхідних значень $x(j), j = \overline{1, k}$ і N порядку нелінійності запишеться як:

$$E^{(k,N)}(i) = M \left[\left\{ X(i) - M[X(i)] \right\}^2 \right] - \sum_{v=1}^k \sum_{\xi_1^{(1)}=1}^{N-1} D_{\xi_1^{(1)}}(v) \left\{ \varphi_{\xi_1^{(1)}}^{(1)}(v,i) \right\}^2 -$$

$$- \sum_{v=2}^k \sum_{l=2}^M(v) \sum_{p_1^{(l)}=1}^{p_1^{(l)}} \dots \sum_{p_{l-1}^{(l)}=p_{l-2}^{(l)}+1}^{p_{l-1}^{(l)}} \sum_{\xi_1^{(l)}=1}^{\xi_1^{(l)}} \dots \sum_{\xi_l^{(l)}=1}^{\xi_l^{(l)}} D_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}(v) \left\{ \varphi_{p_1^{(l)} \dots p_{l-1}^{(l)} \xi_1^{(l)} \dots \xi_l^{(l)}}^{(1)}(v,i) \right\}^2 \quad i = \overline{k+1, I}. \quad (11)$$



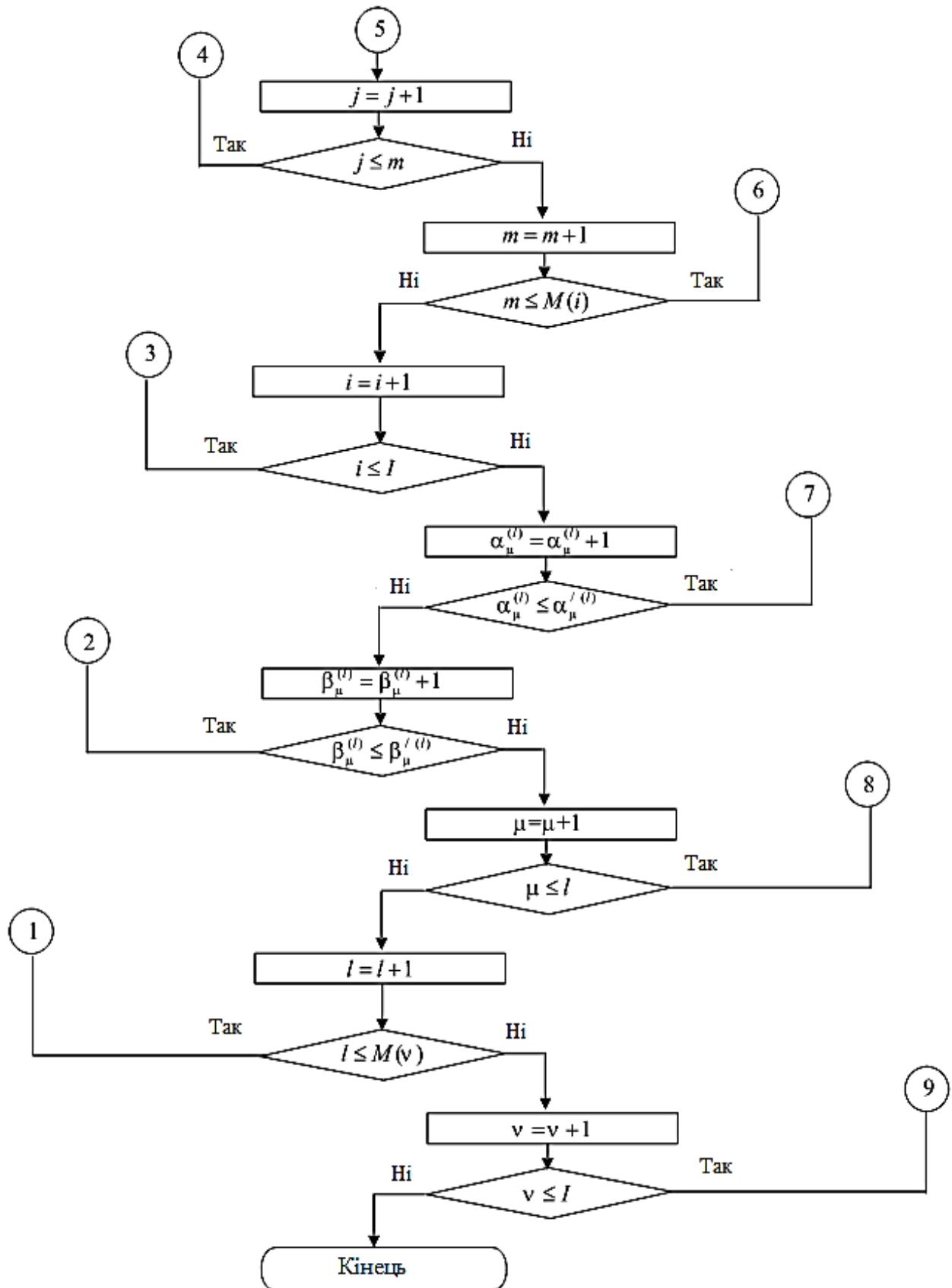


Рис. 1. Блок-схема алгоритму обчислення параметрів канонічного розкладання (1)

Метод математичного моделювання для визначення оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур складається з наступних етапів:

Збір статистичних даних про випадковий вектор \bar{X} на основі багаторазового проведення досліджень на експериментальній установці;

Оцінка моментних функцій $M[X^l(\nu)X^p(\mu)...X^s(i)]$ на основі

накопичених реалізацій випадкового вектора;

Формування з використанням обчислювальної процедури (рис.1) канонічного розкладання (1);

Обчислення параметрів математичної моделі (1);

– Оцінка значень вихідних параметрів $X(i)$, $i = k + 1, I$ (характеристики насіння) на основі прогнозу моделі (10);

Оцінка якості розв'язання задачі оцінки характеристик насіння за допомогою виразу (11).

Розглянемо експериментальну установку сепаратора циліндричного типу [14]. З метою поліпшеного проходження насіння крізь отвори решітного барабану, а також якісного просування насінневої маси до вивантажувального лотка, рама циліндричного барабану сепаратора, що спирається на чотири опори, має можливість змінювати довжину з двох опор. Це дозволяє змінювати кут нахилу барабану. Машина працює таким чином. Подрібнена маса через завантажувальний лоток 6 подається в похилий циліндричний барабан 7 сепаратора. Насіннева маса під дією сил тертя та інерції захоплюється внутрішньою поверхнею ротора, який обертається, і поступово просувається вниз. Насіння при цьому проходить крізь отвори циліндричного барабану 2 і потрапляє у піддон. Внаслідок нахилу поверхні, що сепарує насіння,

скочування подрібненої маси виконується під кутом до площини його обертання, тому матеріал пересувається вниз вздовж сітчастої поверхні. Далі цикл повторюється, що забезпечує рух матеріалу по зигзагоподібній лінії. Частота обертання барабана обмежується певною межею, оскільки при великих швидкостях обертання відцентрова сила, що виникає, притискає матеріал до робочої поверхні і сепарація ускладнюється. Виходячи з цього, за рахунок тертя по циліндричній поверхні барабану відбувається розділення маси на насіння із мезгою, що проходить через прямокутні отвори решета та більш крупну фракцію, яка самоходом виводиться з циліндру до вивантажувального лотка 8.

На основі статистичних даних, отриманих в результаті переробки на експериментальній установці циліндричного сепаратора (диня сорту «Колгоспниця») [15], серед можливих параметрів машини, що впливають на чистоту і втрати насіння, було відібрано такі [16]: $X(1)$ – частота обертання барабана, $X(2)$ – діаметр барабану, $X(3)$ – кут нахилу барабану; $X(4)$ – форма отворів решета, $X(5)$ – коефіцієнт живого перерізу решета. Параметри: матеріал решета (коефіцієнт тертя подрібненої маси по решету); вологість подрібненої маси; розмір частинок подрібненої маси; рівень подачі технологічної маси, що сепарується; довжина барабану) були відхилені через їх несуттєвий вплив.

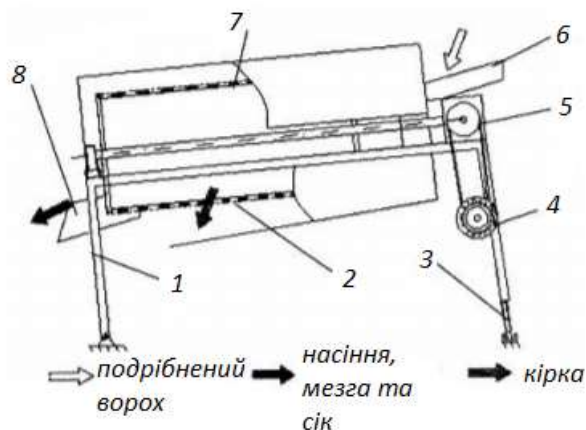


Рис.2. Експериментальна модель циліндричного сепаратора:

1 – рама; 2 – циліндричний барабан, 3 – опора, 4 – електродвигун, 5 – черв'ячний редуктор, 6 – завантажувальний лоток, 7 – сітчастий барабан, 8 – вивантажувальний лоток.

Обробка статистичних експериментальних даних з використанням комп'ютерної програми на основі алгоритму (10) дозволила отримати математичні моделі третього порядку для чистоти

і втрат насіння, що описують технологічний процес відділення для насіння дині на машині циліндричного типу:

– за критерієм втрат насіння:

$$\begin{aligned}
 X_{\text{ошн}}(6) = & 4,67 + 0,556X(1) + 0,361X(2) + 0,100X(3) - 0,283X(4) - 1,028X(5) + \\
 & + 0,049X(1)X(2) + 2,044X(1)X(3) + 0,195X(1)X(4) - 0,487X(1)X(5) - \\
 & - 0,960X(2)X(3) - 1,394X(2)X(4) - 0,065X(2)X(5) + 0,273X(3)X(4) - \\
 & - 0,428X(3)X(5) - 0,151X(4)X(5) + 1,614X^2(1) + 1,597X^2(2) + 1,047X^2(3) - \\
 & - 0,403X^2(4) + 2,664X^2(5) + 1,11X^3(1) + 0,722X^3(2) + 0,2X^3(3) - 0,567X^3(4) - \\
 & - 2,06X^3(5) + 0,1X^2(1)X(2) + 0,18X^2(1)X(3) + 0,2X^2(1)X(4) + 0,02X^2(1)X(5) + \\
 & + 0,358X^2(2)X(3) + 0,444X^2(2)X(4) + 0,038X^2(2)X(5) + 0,740X^2(3)X(4) + \\
 & + 0,063X^2(3)X(5) + 0,096X^2(4)X(5) + 0,220X(1)X^2(2) + 0,440X(1)X^2(3) + \\
 & + 0,733X(1)X^2(4) + 1,118X(1)X + 0,223X(2)X^2(3) + 0,372X(2)X^2(4) + \\
 & + 0,567X(2)X^2(5) + 0,596X(3)X^2(4) + 0,910X(3)X^2(5) + 1,129X(4)X^2(5) - \\
 & - 0,301X(1)X(2)X(3) - 0,857X(1)X(2)X(4) + 0,546X(1)X(2)X(5) - \\
 & - 0,974X(2)X(3)X(4) + 0,390X(2)X(3)X(5) + 0,099X(3)X(4)X(5); \quad (12)
 \end{aligned}$$

– за критерієм чистоти насіння:

$$\begin{aligned}
 X_{\text{ошн}}(7) = & 96,21 - 0,850X(1) + 0,150X(2) + 0,267X(3) + 0,094X(4) - 0,444X(5) + \\
 & + 0,108X(1)X(2) + 0,135X(1)X(3) + 0,002X(1)X(4) - 0,248X(1)X(5) + \\
 & - 0,185X(2)X(3) - 0,465X(2)X(4) + 0,169X(2)X(5) + 0,022X(3)X(4) + \\
 & - 0,087X(3)X(5) + 0,078X(4)X(5) - 0,436X^2(1) + 0,630X^2(2) - 0,086X^2(3) + \\
 & - 0,103X^2(4) + 0,347X^2(5) - 1,7X^3(1) + 0,300X^3(2) + 0,533X^3(3) + 0,189X^3(4) + \\
 & - 0,9X^3(5) - 0,03X^2(1)X(2) - 0,05X^2(1)X(3) - 0,01X^2(1)X(4) + 0,1X^2(1)X(5) + \\
 & - 0,107X^2(2)X(3) - 0,010X^2(2)X(4) + 0,120X^2(2)X(5) - 0,016X^2(3)X(4) + \\
 & + 0,200X^2(3)X(5) + 0,305X^2(4)X(5) + 0,155X(1)X^2(2) + 0,311X(1)X^2(3) + \\
 & + 0,517X(1)X^2(4) + 0,790X(1)X - 0,065X(2)X^2(3) - 0,109X(2)X^2(4) + \\
 & - 0,166X(2)X^2(5) - 0,178X(3)X^2(4) - 0,272X(3)X^2(5) - 0,025X(4)X^2(5) + \\
 & + 0,157X(1)X(2)X(3) - 0,174X(1)X(2)X(4) + 0,043X(1)X(2)X(5) + \\
 & - 0,496X(2)X(3)X(4) + 0,004X(2)X(3)X(5) + 0,215X(3)X(4)X(5). \quad (13)
 \end{aligned}$$

Застосування моделей (12)–(13) дозволяє зменшити середню похибку визначення втрат насіння на 2,2–3,4% в порівнянні з рівняннями другого порядку (кількість складових обмежена першими 21 складовими), отриманими за допомогою технології планування експерименту, і отримати вигреш в прогнозуванні чистоти насіння 2–3,1%. У порівнянні з лінійними моделями підвищення в точності прогнозування становить відповідно 5,1–5,5 і 5–5,3%.

При необхідності для підвищення точності опису технологічного процесу нелінійний порядок рівнянь (12)–(13) без особливих труднощів може бути збільшений, що практично неможливо здійснити інструментарієм планування експерименту з причини різкого збільшення обсягу проміжних обчислень.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Представлено метод математичного моделювання, в основу якого покладено нелінійний канонічний розклад випадкового вектора, для визна-

чення оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур. Використання вказаного методу дозволяє отримати математичні моделі технологічних процесів для довільної кількості відомих вхідних параметрів. Використання запропонованої математичної моделі не накладає ніяких обмежень на властивості випадкової послідовностей вхідних і вихідних параметрів, що дозволяє повністю врахувати особливості технологічних процесів обробки насінневої маси і досягти максимальної якості сепарації насіння баштанних культур. Результати експериментальних досліджень підтвердили високу точність запропонованого методу при визначенні оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур. Перспективами подальших розвідок може стати уточнення параметрів робочих органів сепаруючих машин на основі вдосконалених математичних моделей.

Список використаних джерел:

1. Брытик О. Сорты и гибриды бахчевых культур. *Овощеводство*. 2010. № 8(68). С. 67-69
2. Бабенко Д.В., Горбенко О.А., Доценко Н.А., Кім Н.І. Дослідження засобів механізації отримання насіння овоче-бахтанних культур. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 4(92) С.137-142
3. Лимар А. О., Лимар В.А. Бахтанництво України: монографія. 2-ге вид., перероб. та доп. 2012. 372 с.
4. Пастушенко А.С., Дубровін В.О. Проходження насіння овоче-бахтанних культур крізь отвори решета давально-сепаруючої машини. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. Вип. 166. Ч. 2. С. 97-103.
5. Абезин В.Г., Шапров М.Н., Моторин В.А., Беспалова О.Н. Технология и технические средства производства и подготовки к посеву семян бахчевых культур. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. Технические науки*. 2017. №1(45). С. 181-187.
6. Колмогоров А. Н. Интерполирование и экстраполирование стационарных случайных последовательностей. *Известия АН СССР. Серия математическая*. 1941. Т. 5, №1. С. 3–14.
7. Kalman R. E. A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems. *Transactions of the ASME. Series D. Journal of Basic Engineering.*, v. 82 (Series D), 1960. P. 35–45.
8. Wiener N. Extrapolation, Interpolation, and Smoothing of Stationary Time Series: With Engineering Applications. MIT Press, New-York, 1964.
9. Кудрицкий В. Д. Фильтрация, экстраполяция и распознавание реализаций случайных функций. К.: ФАДА, ЛТД, 2001. 176 с.
10. Прохоренков А. М., Качала Н.М. Использование методов нечеткой логики для определения классификационных характеристик случайных процессов. *Вестник МГТУ*. 2006. Том 9, №3. С. 514-521.
11. Atamanyuk, I. P. Algorithm of extrapolation of a nonlinear random process on the basis of its canonical decomposition. *Kibernetika i Sistemnyj Analiz*. 2005. №2. P. 131–138.
12. Atamanyuk, I. P. Optimal Polynomial Extrapolation of Realization of a Random Process with a Filtration of Measurement Errors. *Journal of Automation and Information Sciences*. Volume 41, Issue 8, Begell House, USA, pp. 38-48 (2009)
13. Atamanyuk I., Kondratenko Y., Shebanin V., Mirgorod V. Method of polynomial predictive control of fail-safe operation of technical systems. *In The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics IEEE*. 2015. P. 248-251.
14. Пастушенко А.С., Горбенко О.А., Огієнко М.М., Пастушенко С.І. Циліндричний сепаратор насіння овоче-бахтанних культур. Номер патенту: 30735. Опубліковано: 11.03.2008 Режим доступу: <http://uapatents.com/2-30735-cilindrichnij-separator-nasinnya-ovoche-bashtannikh-kultur.html>
15. Огієнко М. М. Проведення експериментальних досліджень машин для відділення насіння овоче-бахтанних культур. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 3. С. 195-202.
16. Разработка механизированных технологий получения семян овощебахчевых культур и создание рабочих органов машин для семеноводства. Исследования: отчет про НИР (промеж.) / Николаевский государственный аграрный университет; Институт южного овощеводства и бахчевых. Николаев, 2011. 189 с.

В. С. Шебанин, И. П. Атаманюк, Е. А. Горбенко, Н. А. Доценко. Определение оптимальных параметров машин для выделения семенной массы овощебахчевых культур

Для определения оптимальных параметров машин для выделения семенной массы овощебахчевых культур представлен метод моделирования, в основу которого положено нелинейное каноническое разложение случайного вектора. Представлена блок-схема процедуры вычисления параметров канонического разложения. Метод математического моделирования апробирован при исследовании технологического процесса отделения семян дыни на экспериментальной установке. Представлены математические модели третьего порядка для чистоты и потерь семян, описывающие технологический процесс отделения семян дыни.

Ключевые слова: *овощебахчевые культуры, выделение семенной массы, математический метод, оптимальные параметры.*

V. Shebanin, I. Atamanyuk, O. Gorbenko, N. Dotsenko. Determining the optimal parameters of machines for processing the seed mass of vegetable and melon crops

To determine the optimal parameters of machines for isolating the seed mass of vegetable and melon crops, a modeling method is presented, which is based on the nonlinear canonical decomposition of a random vector. A block diagram of the procedure for calculating the parameters of the canonical expansion is presented. The method of mathematical modeling was tested in the study of the technological process of separating melon seeds on an experimental installation. Mathematical models of the third order for purity and loss of seeds are presented, describing the technological process of separation for melon seeds.

Keywords: *emmer wheat, grain, whole grit, hulling bran, hulling, water-heat treatment.*

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ БЕЗВИСАДКОВОГО СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННИКІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

В. Л. Курило, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН
ORCID ID: 0000-0003-3917-7148

В. М. Пришляк, кандидат технічних наук, доцент
ORCID ID: 0000-0001-6992-9211

Вінницький національний аграрний університет

У статті викладено удосконалені, на основі результатів досліджень агрофізичних властивостей рослин, технологічні процеси безвисадкового способу вирощування насінників цукрових буряків. Показані, розроблені та запропоновані для практичного використання агротехнічні заходи, що забезпечують підвищення врожайності насіння, збільшення коефіцієнта його розмноження та зниження витрат на виробництво. Результати досліджень можуть бути використані для удосконалення та оптимізації зональних технологій і технічних засобів для вирощування насінників цукрових буряків.

Ключові слова: безвисадковий спосіб, цукрові буряки, технологічний процес, вирощування насінників.

Постановка проблеми. Цукрові буряки є однією з основних сільськогосподарських культур, вирощування якої дає можливість забезпечити потребу населення України в цукрі. Для створення умов високорентабельного виробництва цукрових буряків важливе значення має гарантоване щорічне забезпечення бурякосійних сільськогосподарських підприємств високоякісним насінням у необхідній кількості. Існуючі технології й сучасні технічні засоби, що застосовуються для вирощування насінників цукрових буряків, не забезпечують необхідної якості виконання технологічних процесів, що призводить до значних витрат коштів та праці на виробництво насіння. За безвисадкового способу вирощування насінників на початок збирання зберігається лише близько 20...40% рослин від кількості висіяного насіння, а за несприятливих погодних умов вирощування гинуть майже всі рослини. При значних витратах на виробництво насіння не забезпечуються на початок збирання насінників оптимальна густина і рівномірність розміщення насінневих рослин по площі поля. Високі норми висіву елітного (базисного) насіння, зрідженість посівів насінників зумовлюють низький коефіцієнт розмноження насіння та затримують впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів цукрових буряків. У зв'язку з цим розробка нових і удосконалення існуючих технологічних процесів вирощування насіння цукрових буряків є актуальною

проблемою, що має важливе наукове і практичне значення.

Аналіз останніх досліджень. Технологічні процеси безвисадкового способу вирощування насінників цукрових буряків вивчали: Балан В. М. [1-3], Бобруйко В. М. [2], Клевщевников М. О. [2], Жарков Ю. В. [3], Тарабрін О. Е. [4, 5], Бузанов І. Ф. [6], Ковальов М. Д. [7], Назаренко Л. Г. [8], Секулер І. Л. [9], Кучерук В. В. [9], Сідлецький В. Е. [9], Пастушок А. М. [9], Марценюк О. Г. [9], Концовенко О. А., [9], Курило В. Л. [11-15], Іващенко О. О. [12], Соколо-Поповський А. М. [12], Скляренко А. Т., Капустян Г. А. [12], Зуев М. М. [13], Корженко А. М. [14], Курило А. В. [14], Івахненко Л. Д. [14] та ін.

За безвисадкового способу вирощування насінників найбільше зріджуються посіви через низьку польову схожість насіння, а також у зимово-весняний період, що значно впливає на рівномірність розміщення насінневих рослин по площі поля. Відомо, що одним із основних факторів якості сівби та отримання повних сходів рослин є наявність вологи на глибині загортання насіння. У зв'язку з тим, що насінники безвисадковим способом вирощуються в південних районах України, де у літній період верхній шар ґрунту, навіть після проведення передпосівного поливу, швидко висихає, за звичайної сівби насіння висівається в сухий ґрунт, що призводить до низької його польової схожості.

Проведені у попередні роки дослідження показали, що ефективним заходом підвищення

польової схожості насіння є сівба його в борозни. За такого способу сівби насіння укладається у вологий ґрунт, що забезпечує більшу густоту сходів і кращі умови для перезимівлі рослин. Аналіз наукових джерел і експериментальних досліджень дають можливість зробити висновок, що сівба насіння в борозни за безвисадкового способу вирощування насінників буряків у південних районах України є перспективною і за певних обставин має переваги над іншими способами.

Мета досліджень. Удосконалити технологічні процеси безвисадкового способу вирощування насінників цукрових буряків за умов Півдня України.

Результати досліджень. З метою обґрунтування параметрів робочих органів для обробки ґрунту та утворення борозен в зоні рядків були проведені дослідження з визначення впливу глибини і форми борозни на умови проростання насіння та зрідженість посівів, а також на рівномірність розміщення рослин по площі поля. Насіння на дослідних ділянках

висівали сівалкою, обладнаною пристроєм для борозневої сівби, з нормою висіву 50, 35 і 25 шт./м рядка. В досліді вивчали динаміку схожості насіння, зрідженість посівів і рівномірність розміщення рослин після появи повних сходів за сівби насіння в борозни глибиною 2, 4, 6, 8 та 10 см і шириною в верхній частині відповідно 6, 10, 14, 18 та 22 см, яка забезпечувала стабільну роботу агрегату без зсування ґрунту на дно борозни. Глибину загортання насіння установлювали 3 см відносно дна борозни. Динаміку схожості насіння та зрідженість посівів визначали за загально прийнятою методикою.

Аналіз отриманих даних показує, що зі збільшенням глибини борозни дружніше появляються сходи, а також менше зріджуються посіви (табл. 1) [11]. Наприклад, за сівби в борозни глибиною 2 і 10 см після появи повних сходів абсолютна зрідженість посівів становила у середньому відповідно 25,8 і 17,2%. При цьому зміни зрідженості були значніші в зоні менших значень глибини борозни.

Таблиця 1

**Зрідженість посівів безвисадкових насінників цукрових буряків
(за період від сівби насіння до появи сходів) залежно від глибини борозен,
утворених у зоні рядків під час сівби насіння**

Глибина борозен, см	Зменшення кількості рослин (відносно кількості висіяного насіння), %	Середнє значення зменшення кількості рослин, %
0	29,6...37,5	33,4
2	20,8...29,2	25,8
4	15,0...24,1	20,5
6	12,3...22,6	18,3
8	12,3...21,9	17,6
10	11,5...21,4	17,2

Джерело: сформовано авторами

Потрібно відзначити, що поряд із позитивним впливом збільшення глибини борозни на польову схожість насіння підвищується і небезпека запливання рослин у рядках ґрунтом при випаданні дощів або проведенні поливу маточних буряків, що призводить інколи до значної зрідженості посівів.

На основі вивчення особливостей вирощування безвисадкових насінників буряків у зрошуваних умовах півдня України розроблено спосіб борозневої сівби насіння (Патент №25940) та спосіб обробки ґрунту для борозневої сівби насіння (Патент №28357) [14, 15]. За результатами досліджень для запобігання зсуву ґрунту на дно борозни під час сівби та

вегетаційних поливів і надмірному засипанню ним насіння та проростків рослин визначено оптимальний його фракційний склад у верхньому шарі дна борозни, у верхньому шарі бічних площин борозни та між борознами, обґрунтовано її форму і параметри (рис. 1).

Максимальний діаметр грудочок ґрунту у верхньому шарі дна борозни (d_2 , мм), у верхньому шарі бічних площин борозни та між борознами (d_3 , мм) визначається залежно від оптимального значення їх максимального діаметра в зоні загортання насіння ($d_1 \leq 10$ мм) за співвідношенням

$$d_3 = 2,5 d_2 = 5 d_1.$$

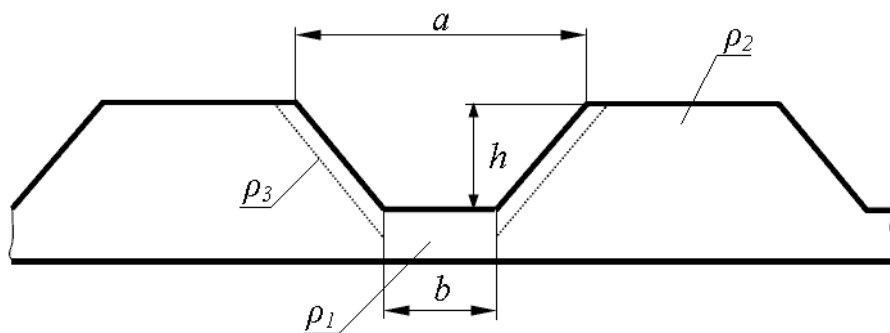


Рис. 1. Схема обробітку ґрунту для борозневої сівби насіння буряків:

a – ширина борозни у верхній частині; b – ширина борозни у нижній частині; h – глибина борозни; ρ_3 – щільність верхнього шару ґрунту дна борозни; ρ_2 – щільність верхнього шару ґрунту між борознами; ρ_1 – щільність верхнього шару ґрунту бічних площин борозни.

Глибина борозни (h , мм) визначається залежно від максимального діаметра грудочок ґрунту у верхньому шарі її бічних площин та між борознами (d_3 , мм) із виразу

$$h \geq 3d_3.$$

Так, за оптимального значення для проростання насіння максимального діаметра грудочок ґрунту в зоні загортання насіння 4 мм максимальний їх діаметр у верхньому шарі дна борозни повинен становити 10 мм, а у верхньому шарі бічних площин борозни та між борознами – 20 мм. Глибина борозни при цьому повинна бути не меншою 6 см.

Ширина борозни у верхній частині (a , см) та нижній частині (b , см) визначається залежно від її глибини (h , см) за формулою

$$a = 3b = (2 \dots 4)h.$$

Щільність верхнього шару ґрунту дна борозни ($\rho_1 = 1,1 \dots 1,2$ г/см³), між борознами (ρ_2 , г/см³) та бічних площин борозни (ρ_3 , г/см³) визначається за співвідношенням

$$\rho_3 = (1,00 \dots 1,14) \rho_2 = 1,14\rho_1.$$

Так, за глибини борозни 6 см ширина її в нижній частині повинна бути 4...8 см, а у верхній частині – 12...24 см, залежно від механічного складу ґрунту.

За оптимального значення для проростання насіння щільності ґрунту в верхньому шарі дна борозни (зоні загортання насіння) 1,1...1,2 г/см³ щільність верхнього шару ґрунту бічних площин борозни повинна бути в межах 1,25...1,37 г/см³, а між борознами – в межах 1,10...1,37 г/см³.

Застосування результатів досліджень з обґрунтування форми і параметрів борозни, орієнтовної моделі оптимального фракційного складу верхнього шару ґрунту для безвисадкового вирощування насінників буряків в умовах зрошення дає можливість створити

необхідні умови для проростання насіння, запобігає зсуву ґрунту на дно борозни і надмірному засипанню ним насіння під час сівби, а також пророслих рослин під час проведення вегетаційних поливів, що забезпечує підвищення польової схожості елітного (базисного) насіння цукрових буряків на 10,5...17,7%, зменшення норми його висіву, збільшення врожайності фабричного насіння на 0,6...1,5 ц/га.

З метою підвищення польової схожості та зменшення норми висіву насіння в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків з нашою участю розроблено вихідні вимоги на сівалку для борозної сівби насіння буряків, які затверджені Міністерством аграрної політики та продовольства України.

Поряд із низькою польовою схожістю рослин маточних буряків за безвисадкового способу вирощування насінників багато маточних коренеплодів втрачається в зимово-весняний період. При цьому зрідженість та рівномірність розміщення рослин значною мірою залежать від якості укриття маточних буряків на зиму, а також розкриття розеток коренеплодів весною. На даний час у сільськогосподарських підприємствах укриття на зиму або зовсім не проводять, або проводять неякісно, оскільки немає спеціальних машин і недостатньо вивчені оптимальні умови, необхідні для максимальної збереженості рослин. Розкриття розеток коренеплодів весною проводять боронами. При цьому травмується до 30% коренеплодів, що призводить до нерівномірності досягання насіння, зменшення врожайності та збільшення втрат його під час збирання.

На основі аналізу результатів досліджень встановлено, що одним з найпоширеніших способів збереження рослин від морозу є укриття їх ґрунтом. За кордоном інколи для укриття коренеплодів за безвисадкового способу вирощування насінників буряків окрім

грунту застосовують такі матеріали: січку соломи, різноманітні плівки, а також проводять підігрів ґрунту та повітря над насінниками.

Аналіз конструкцій робочих органів і машин дає можливість зробити висновок про доцільність об'єднання укривальних та розкривальних робочих органів з установленням на одній спільній рамі з можливістю швидко міняти їх розміщення залежно від операції, яка буде виконуватися.

Для проведення досліджень процесів укривання та розкривання розеток маточних коренеплодів за безвисадкового способу вирощування насінників буряків в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків було розроблено і виготовлено макет агрегату, який забезпечує: укривання маточних коренеплодів шляхом зсуву шару ґрунту пасивними робочими органами з міжрядь до зони рядків, а також розкривання розеток шляхом зсуву шару ґрунту від зони рядків у міжряддя пасивними та пружинними робочими органами, розпушування ґрунту в зоні міжрядь на глибину до 7,0 см і знищення бур'янів до 90...100%; пошкодження коренеплодів при цьому становить до 1,0%, а продуктивність за годину основного часу – 2,1...2,7 га.

З метою обґрунтування параметрів робочих органів для укривання та розкривання розеток маточних буряків були проведені дослідження з

визначення впливу висоти та форми валків ґрунту над головками коренеплодів на умови зберігання, зрідженість посівів і розміщення рослин по площі поля після появи сходів насінників. Для визначення цих показників підгортали ґрунт з обох сторін рядків на висоту 2, 4, 6, 8 та 10 см відносно рівня головок коренеплодів з таким розрахунком, щоб не порушився доступ повітря до коренеплодів, а борозенка в зоні рядків накрилася гичкою після її підмерзання. За контроль брали виробничі посіви насінників без підгортання рослин у рядках ґрунтом. Весною проводили розкривання розеток коренеплодів, а після появи сходів визначали величину зрідженості, математичне сподівання (середнє значення) та середнє квадратичне відхилення площі живлення рослин.

Аналіз отриманих даних показує, що зі збільшенням висоти валків ґрунту з обох сторін рядка та збільшенням шару ґрунту над головками коренеплодів від 0 до 4...6 см залежно від грудкуватості та вологості ґрунту (табл. 2) [11]. При цьому зрідженість посівів зменшується на 6,2...32,1% рослин. За подальшого збільшення шару ґрунту над головками коренеплодів зрідженість посівів збільшується в зв'язку з тим, що порушується доступ до рослин повітря. Разом із збільшенням зрідженості збільшується середнє значення, а також середнє квадратичне відхилення площі живлення рослин.

Таблиця 2

Зрідженість посівів безвисадкових насінників цукрових буряків у зимово-весняний період залежно від висоти підгортання маточних коренеплодів ґрунтом

Висота підгортання маточних коренеплодів ґрунтом, см	Зменшення кількості рослин за зимово-весняний період, %	Середнє значення зменшення кількості рослин, %
0	18,9...72,3	39,6
2	15,6...51,5	30,8
4	15,0...41,6	25,5
6	19,7...38,9	26,7
8	29,9...45,2	36,4

Джерело: сформовано авторами

На основі результатів досліджень якості виконання технологічного процесу технічними засобами різних конструкцій, з метою підвищення збереженості рослин у зимово-весняний період в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків були розроблені вихідні вимоги на агрегат для укривання та розкривання маточних коренеплодів за безвисадкового способу вирощування насінників буряків, які затверджені Міністерством аграрної політики та продовольства України. Згідно з вихідними вимогами агрегат повинен забезпечувати рівномірну глибину обробітку

ґрунту як за довжиною гону, так і шириною захвату з відхиленням від заданої глибини не більше ± 10 мм, висоту сформованих гребенів з обох сторін рядка при укриванні коренеплодів – 40...120 мм, пошкодження коренеплодів – до 1,0%, кількість витягнутих на поверхню ґрунту коренеплодів при проведенні розкривання розеток – не більше 1,0%. Для зменшення витрат на вирощування насіння за безвисадковим способом розкривання розеток коренеплодів доцільно проводити одночасно з розпушуванням ґрунту в міжряддях, а за необхідності – з внесенням мінеральних добрив і пестицидів.

З метою покращання умов для збереження безвисадкових насінників у зимово-весняний період і збільшення врожайності насіння розроблено спосіб пошарового укривання маточних буряків у рядках на зиму органічними добривами та ґрунтом, а весною – розкривання розеток коренеплодів разом з внесенням мінеральних добрив (Патент № 51296А) [13]. При підготовці до зимівлі маточних буряків вносять

сипучі органічні добрива в рядки (перегній, січку соломи, торф); ґрунт із середини міжрядь переміщують до зони рядків і укладають поверх органічних добрив шляхом підгортання рослин з двох боків рядків (рис. 2). Підгорнуті ґрунтом пучки стебел гички буряків виконують роль вентиляційних каналів (душників), забезпечуючи доступ повітря до коренеплодів.

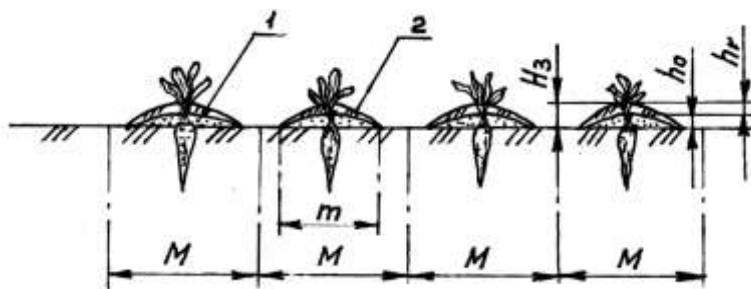


Рис. 2. Схема пошарового укривання коренеплодів безвисадкових насінників на зиму сипучими органічними добривами та ґрунтом:

M – ширина міжрядь; *m* – ширина смуги сипучих органічних добрив; H_3 – загальна висота укривання; h_0 – товщина шару сипучих органічних добрив (1); h_r – товщина шару ґрунту (2).

Для забезпечення підгортання необхідної кількості ґрунту в зону рядків коренеплодів за загальної висоти їх укривання $H_3=6$ см експериментально була визначена ширина смуги внесення органічних добрив, яка дорівнює одній третій частині ширини міжрядь. Так, за ширини міжрядь $M=45$ см, ширина смуги внесення органічних добрив $m=15$ см. Товщину шару ґрунту над органічними добривами (h_g) встановлювали залежно від товщини шару органічних добрив (h_0) за співвідношенням $h_g = H_3 - h_0$ так, щоб загальна висота шару укривання маточних коренеплодів (H_3) становила 6 см. За товщини шару органічних добрив $h_0 = 1...3$ см, товщина шару ґрунту над головками коренеплодів $h_g = 3...5$ см.

Застосування пошарового укривання коренеплодів на висоту 6 см за встановленим співвідношенням між товщиною шару органічних добрив і товщиною шару ґрунту (які мають різну

щільність і шпаруватість) забезпечує покращання захисту безвисадкових насінників від можливих низьких зимових температур повітря на півдні України. Внаслідок цього, згідно з результатами досліджень, зменшується зрідженість посівів безвисадкових насінників в 1,3...1,8 рази.

Весною розкривання розеток маточних коренеплодів проводили разом з перемішуванням органічних добрив з ґрунтом і локальним внесенням у міжряддя мінеральних добрив (рис. 3). Для забезпечення необхідного розподілу в ґрунті поживних речовин і створення більш сприятливих умов для їх засвоєння рослинами глибину загортання мінеральних добрив (H_m) встановлювали залежно від глибини загортання органічних добрив ($h = 3...4$ см) за співвідношенням $H_m = (3...4) h$. Так, за глибини загортання органічних добрив 3 см глибина загортання мінеральних добрив становить 9...12 см, а за $h = 4$ см – $H_m = 12...16$ см.

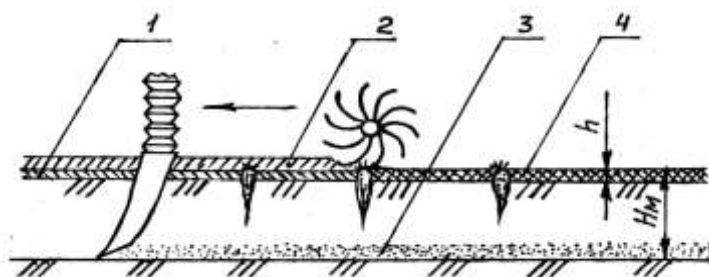


Рис. 3. Схема локального внесення мінеральних добрив і розкривання розеток коренеплодів безвисадкових насінників весною:

1 – шар сипучих органічних добрив, *2* – шар ґрунту, H_m – глибина внесення мінеральних добрив (3), *h* – товщина шару перемішаних органічних добрив з ґрунтом (4).

Як показали результати досліджень, зменшення зрідженості посівів у зимово-весняний період за пошарового укриття маточних буряків на зиму органічними добривами та ґрунтом, а також створення (за розкриття розеток коренеплодів і локального внесення мінеральних добрив весною) сприятливіших умов для засвоєння поживних речовин і розвитку рослин безвисадкових насінників дає можливість підвищити врожайність насіння на 0,21...0,29 т/га. Різниця між середніми значеннями врожайності (1,78 і 2,03 т/га) є істотною.

Однією з основних задач, без розв'язання якої неможливо отримати високий урожай насіння цукрових буряків, є боротьба з бур'янами. За безвисадкового способу вирощування насінників цукрових буряків основними способами боротьби з бур'янами є механічний, хімічний та комбінований.

Застосування гербіцидів забезпечує ефективне знищення бур'янів протягом вегетаційного періоду насінників та отримання високого урожаю насіння. Існуюча технологія безвисадкового способу вирощування насінників цукрових буряків передбачає суцільне внесення гербіцидів у ґрунт до появи сходів та по сходах рослин. При цьому значно знижуються витрати праці з догляду за посівами порівняно з механічним знищенням бур'янів, але прямі експлуатаційні витрати коштів на вирощування насіння збільшуються.

З метою більш ефективного використання хімічних препаратів в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків був розроблений спосіб знищення бур'янів на широкорядних посівах сільськогосподарських культур шляхом смугового внесення гербіцидів селективної та суцільної дії (Патент №38124А) [12]. Цей спосіб включає одночасне обприскування посівів гербіцидами селективної та суцільної дії. При цьому в захисну зону рядків культурних рослин вноситься розчин суміші гербіцидів селективної дії, а в міжряддя – розчин гербіциду суцільної дії. Ширина смуги внесення гербіциду суцільної дії (a_2 , см) перевищує ширину смуги внесення розчину селективних гербіцидів (a_1 , см) і встановлюється за співвідношенням $a_2 = 2a_1$. За цією схемою боротьби з бур'янами під час робочого руху агрегату (рис. 4) розчин суміші селективних гербіцидів (наприклад, розчин рекомендованих норм внесення препаратів Бетанал Прогрес Оф + Карібу + Гренд) із баку 1 подається до штанги 3 і через розпилювачі 5 вноситься в смугу рядка безвисадкових насінників цукрових буряків шириною 15 см. Одночасно з цим розчин гербіциду суцільної дії (наприклад розчин рекомендованої норми препарату Раундап 36% в.р.) із баку 2 подається до штанги 4 і через розпилювачі 6 вноситься у смугу міжряддя шириною 30 см. При цьому можливість смугового внесення гербіцидів суцільної дії без попадання їх на культурні рослини забезпечується застосуванням захисних щитків 7.

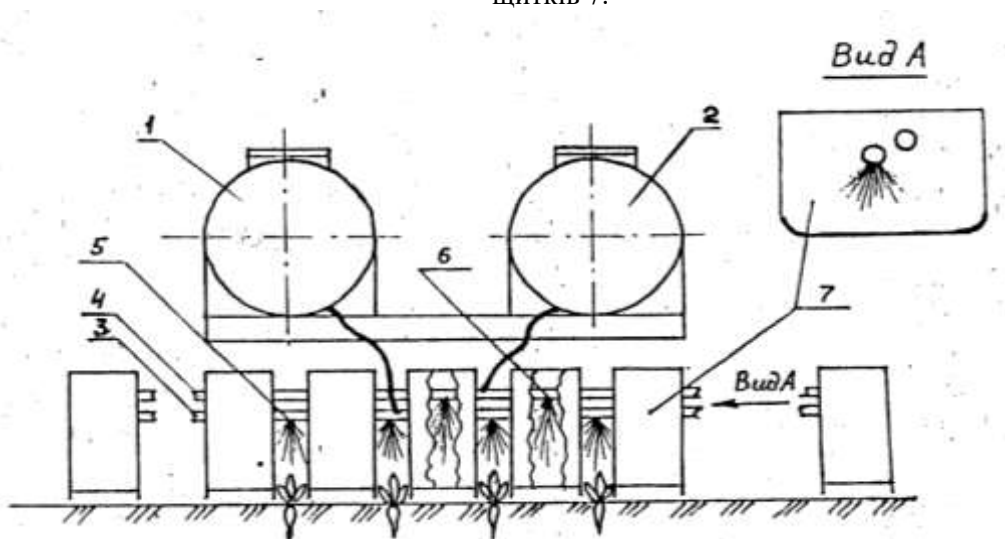


Рис. 4. Схема внесення розчину селективних гербіцидів у рядки та розчину гербіциду суцільної дії в міжряддя за один прохід агрегату:

1 – бак для розчину суміші селективних гербіцидів; 2 – бак для розчину гербіцидів суцільної дії; 3 – штанга для подачі розчину суміші селективних гербіцидів до розпилювачів; 4 – штанга для подачі розчину гербіцидів суцільної дії до розпилювачів; 5 – розпилювачі для внесення розчину суміші селективних гербіцидів у зону рядків; 6 – розпилювачі для внесення розчину гербіцидів суцільної дії в міжряддя; 7 – захисні щитки.

Для забезпечення стабільної відстані від поверхні ґрунту до розпилювачів 300 мм штанги, по яких подається робоча рідина гербіцидів до розпилювачів, проходять через бокові грані захисних щитків на відстані 350 мм відносно нижнього їх краю.

Висновок. За безвисадкового способу вирощування насінників цукрових буряків внесення в зону рядків і в міжряддя різних за механізмом дії (відповідно селективних і суцільної дії) гербіцидів дає можливість підвищити надійність знищення бур'янів. За смугового внесення розчину гербіцидів

селективної дії в рядок, а розчину гербіциду суцільної дії у міжряддя одним агрегатом знижуються витрати праці на 0,28 люд.-год./га, витрати пального – на 1,3 кг/га. При цьому підвищується надійність знищення бур'янів і на 66% зменшуються витрати дорожчих селективних гербіцидів порівняно з суцільним обприскуванням ними посівів, що зменшує витрати на боротьбу з бур'янами. На основі цього можна стверджувати, що з'являється практична можливість застосовувати гербіциди суцільної дії в період вегетації насінників цукрових буряків на плантаціях їх вирощування.

Список використаних джерел:

1. Балан В.М. Безвисадковий спосіб вирощування насіння цукрових буряків: історія розвитку, стан та перспективи. *Насінництво*. 2012. № 4. С. 9-11.
2. Балан В.М., В.М. Бобруйко, М.О. Клевщевников. Ефективність різних моделей технології вирощування гібридного насіння цукрових буряків безвисадковим способом. *Збірник наукових праць ІЦБ*. К.: ІЦБ, 2010. Вип. 11. С. 205-209.
3. Тарабрін О.Е. Безвисадкове насінництво сільськогосподарських культур України в історичному аспекті розвитку. URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2010-1/10_tarabrin.pdf – Назва з екрану.
4. Бузанов И.Ф. Безвисадочный способ выращивания семян сахарной свеклы. *Пищевая промышленность СССР*. 1944. Вып. 9. С. 61-64.
5. Балан В.Н., Жарков Ю.В. К вопросу расширения безвисадочного семеноводства. *Сахарная свекла*. 1974. № 2. С. 10-12.
6. Ковальов М.Д. Безвисадкове вирощування насіння цукрових буряків. *Механізація сільського господарства*. 1968. № 7. С. 21-23.
7. Назаренко Л.Г. Влияние безвисадочного способа выращивания свеклы на урожай и качество семян в условиях предгорного Крыма : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Симферополь, 1968. 21 с.
8. Тарабрін О.Е. Агрокліматичні та агротехнічні основи вирощування насіння цукрових буряків безвисадковим способом у Криму / О.Е. Тарабрін. К. : Аграрна наука. 1999. 110 с.
9. Курило В.Л. Агротехнічні основи процесів вирощування насіння цукрових буряків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук / В.Л. Курило. К., 2002. 17 с.
10. Патент №44532, Україна, А01С 5/00. Агрегат для укриття землею безвисадкових насінників цукрових буряків / І.Л. Секулер, В.В. Кучерук, В.Е. Сідлецький; Опубл. 12.10.09, Бюл. № 19.
11. Курило В.Л. Удосконалення процесу вирощування насінників буряків безвисадковим способом // Зб. наук. пр. Інституту цукрових буряків УААН. К., 2000. Вип. 2., кн.2. С. 134 – 139.
12. Патент №38124, Україна, А01В79/02. Спосіб знищення бур'янів на широкорядних посівах сільськогосподарських культур / О.О. Іващенко, А.М. Соколо-Поповський, В.Л. Курило, А.Т. Скляренко, Г.А. Капустян; Опубл. 15.05.01, Бюл. № 4.
13. Патент №51296, Україна, А01G7/00, А01C7/00, А01D91/02. Спосіб вирощування безвисадкових насінників цукрових буряків / В.Л. Курило, М.М. Зуєв; Опубл. 15.11.2002, Бюл. № 11.
14. Патент №25940, Україна, А01C7/00. Спосіб борозенчастої сівби насіння / В.Л. Курило, А.М. Корженко, А.В. Курило, Л.Д. Івахненко; Опубл. 27.08.2007, Бюл. №13.
15. Патент №28357, Україна, А01В79/00. Спосіб обробки ґрунту для борозневої сівби насіння / В.Л. Курило; Опубл. 10.12.2007, Бюл. № 20.

В. Л. Курило, В. М. Пришляк. Совершенствование технологических процессов безвисадочного способа выращивания семенников сахарной свеклы

В статье изложены усовершенствованные, на основе результатов исследований агрофизических свойств растений, технологические процессы безвисадочного способа выращивания семенников. Показаны, разработаны и предложены для практического использования агротехнические приемы, обеспечивающие повышение урожайности семян, увеличение коэффициента их размножения и снижение затрат на производство. Результаты исследований могут быть использованы для усовершенствования и оптимизации зональных технологий и технических средств для выращивания и уборки семенников сахарной свеклы.

Ключевые слова: безвисадочный способ, сахарная свекла, технологический процесс, выращивание семенников.

V. Kurilo, V. Pryshliak. **Improvement of technological processes of non-seedling method of growing sugar beet seed**

The article describes the advanced, based on the results of research on the agrophysical properties of plants, technological processes of a non-seedling method of seed production. The agrotechnical techniques developed and proposed for practical use are shown, which provide the increase of seed yield, increase of their coefficient of reproduction and reduction of production costs. The results of the research can be used to improve and optimize zonal technologies and facilities for growing and harvesting sugar beet seed.

Keywords: seedless method, sugar beet, technological process, seed production.

ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА КРАЇНИ: ОСОБЛИВОСТІ БІЛКОВОГО ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ

Б. В. Єгоров, доктор технічних наук, професор

ORCID ID: 0000-0001-7526-0315

ResearcherID: Q-1365-2015

Н. Р. Кордзая, кандидат технічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-3429-0483

ResearcherID: N-9710-2015

Одеська національна академія харчових технологій

У статті проаналізовано рекомендації щодо нормування білкового харчування населення, що були розроблені світовими вченими, урядовими, міжнародними та національними організаціями. Розглянуто особливості нормування споживання протеїну залежно від вікових груп населення та стану здоров'я. Встановлено оптимальні норми щоденного споживання загального білка, а також співвідношення протеїну тваринного та рослинного походження у раціоні.

Ключові слова: білкове харчування, норма, рекомендації, щоденне споживання, продовольча безпека.

Постановка проблеми. Проблема продовольчої безпеки країн світу сьогодні стоїть як ніколи гостро.

Згідно з визначенням Всесвітнього продовольчого Саміту у 1996 р.: «Продовольча безпека – це стан, коли людина постійно має фізичний, соціальний та економічний доступ до достатньої кількості, безпечних та корисних продуктів, які забезпечують її потреби й харчові переваги для активного та здорового життя» [1, 2].

Крім того, за твердженням експертів Продовольчої та сільськогосподарської організації об'єднаних націй (ФАО): «Продовольча безпека існує в тому разі, якщо всі люди в усі часи мають фізичний і економічний доступ до достатньої кількості безпечної і поживної їжі, що відповідає їх дієтичним та харчовим вподобанням, для забезпечення активного і здорового життя» [2, 3].

Таким чином, поняття «продовольча безпека» включає в себе доволі багато елементів, основоположним з яких визнано якість харчових продуктів, які споживає населення [2]. А основою якості продовольчої продукції є її фізико-хімічні властивості, а саме хімічний склад, тобто вміст та співвідношення основних поживних речовин – білків, жирів, вуглеводів, мікро- та макроелементів, вітамінів тощо.

Найбільша увага завжди приділяється, у першу чергу, білковим сполукам (білкам), адже вони є основою усіх клітин живих істот.

Білки являють собою високомолекулярні сполуки, які побудовані переважно із амінокислот і становлять більшу частину органічних речовин живої клітини [4]. Білки відіграють надзвичайно важливу роль у розвитку та життєдіяльності організму людини і входять до складу м'язових тканин, шкіри, ферментів, гормонів тощо [5].

У живому організмі білки виконують такі функції, як каталітична, скорочувальна (актин, міозин тощо), структурна (білки плазматичних мембран, колаген, еластин та ін.), транспортна (транспорт речовин в крові і клітині: гемоглобін, цитохром, ліпопротеїни та ін.), захисна (антитіла, імуноглобуліни), регуляторна (фактори росту і диференціювання клітин та ін.), гормональна (гормони гіпоталамуса, гормон росту та ін.), буферна (гемоглобіновий білковий буфер, підтримка рН крові), резервна або запасна (казеїн, овальбумін та ін.), антибіотична (неокарцінон та ін.), рецепторна (родопсін, хеморецептори та ін.) та онкотична (білки, що підтримують онкотичний тиск у клітинах і крові) [6].

Сьогодні існує велика кількість рекомендацій від світових організацій та відомих вчених щодо правильного білкового харчування, яке зможе забезпечити нормальне функціонування організму людини. Водночас єдиних рекомендацій щодо норм споживання білків для різновікових категорій людей майже немає. Крім того, часто не враховують корегування потреби в білках під час поширених захворювань. Все це й

викликало необхідність проведення даного дослідження.

Аналіз актуальних досліджень. Визначним досягненням науки кінця XIX першої половини XX ст. було створення теорії збалансованого харчування. Її основні положення ґрунтувалися на результатах фундаментальних досліджень видатних фізіологів німецької школи – М. Петенкофера [7, 8], К. Фойта [8], М. Рубнера [9], видатного російського вченого академіка І. П. Павлова [10], який відкрив закони травлення, та на досягненнях біохімії харчування, визначним представником якої був засновник і розробник теорії збалансованого харчування академік О. О. Покровський [11].

У середині XX ст. теорія збалансованого харчування стала панівною в усьому цивілізованому світі. Вона домінувала не лише в медицині, а й інших галузях науки та народному господарстві. На основі цієї теорії були створені нормативи харчування та харчові раціони для багатьох вікових та професійних груп населення, виявлені невідомі до цього незамінні амінокислоти, вітаміни, мікроелементи, встановлена їх біологічна роль, життєва необхідність та фізіологічні потреби організму людини.

Питання білкового харчування у сучасному світі є доволі важливим, але на теренах нашої країни та країн-сусідів даній проблеми, на жаль, не приділено відповідної уваги.

Сьогодні можна перелічити тільки декілька прізвищ вітчизняних вчених, які серйозно займалися вирішенням даного питання. Так, варто виділити, у першу чергу, професора Смоляра В. І. [12, 13], який є автором цінних трудів щодо фізіології та гігієни харчування. Саме Смоляр В. І. разом із колегами Григоровим Ю. Г., Оттом В. Д. ще наприкінці минулого сторіччя розробили перші в історії незалежної України норми харчування населення [13].

Щодо держав, які є нашими сусідами, можна говорити про те, що у Російській Федерації, наприклад, дослідження та розробки норм білкового харчування та споживання протеїну ведуться переважно у сфері спортивного харчування, не враховуючи решту категорій населення. Так, Бушуєва Е. В. та колеги вважають, що для забезпечення молодих спортсменів повноцінним набором амінокислот вміст білка тваринного походження має становити не менше 60% від загальної кількості його в раціоні. Решта 40% припадають на білки рослинного походження [14].

Серед іноземних вчених дослідженнями в сфері нормування споживання протеїну можна виділити американських вчених Rand W. [15],

Katsanos C. S. [16], Campbell W. [17], Guoyao Wu [18], Symons T. [19, 20], Paddon-Jones D. [21], Thalacker-Mercer. E. [22], Yokoyama Y. [23]; австралійських вчених Nowson C. [24]; дослідників з Великої Британії, Cardon-Thomas D. [25], Lonnie M. [26]; німецьких вчених на чолі з Bauer J. [27, 28]; французького дослідника Van Kan G. [29]; вченого з Фінляндії Virtanen Heli E. [30]; шведського вченого Hörnell A. [31].

Крім поодиноких вчених, питаннями нормування споживання необхідних організму людини речовин займаються також різні урядові, національні та міжнародні організації, об'єднання та фонди. Серед подібних організацій варто виділити Організацію об'єднаних націй (ООН), Продовольчу та сільськогосподарську організацію об'єднаних націй (ФАО), Всесвітню організацію охорони здоров'я (ВООЗ), Інститут медицини Національної академії наук США, уряди таких країн, як Велика Британія, Сполучені Штати Америки, Фінляндія, Німеччина, Франція та ін.

Метою статті є аналіз існуючих рекомендацій та визначення загальних усереднених норм щодобового споживання білка населенням країни, з урахуванням особливостей різних груп, для забезпечення фізіологічних потреб споживачів та як наслідок підвищення рівня продовольчої безпеки країни у цілому.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до результатів сумісної роботи цілої групи учених з всесвітньовідомих наукових шкіл, таких як J. Amaya-Farfán, B. Beaufrère, N. Butte, M. Cabrera, P. Garlick та інш., а також вчених та спеціалістів ВОЗ, ФАО та ООН, яку було опубліковано у 2002 р., оптимальний рівень споживання протеїну дітьми від народження до 4-х місяців має складати від 1,77 г/кг маси тіла на добу у віці 1 місяць до 1,24 г/кг маси тіла на добу у віці 4 місяці [32]. Для дітей 1, 5 та 10 років рекомендації рівня споживання протеїну становлять 1,31; 0,85 та 0,91 г/кг маси тіла на добу відповідно [32].

Щодо особливостей білкового харчування у підлітковому віці, тут можна говорити про те, що існуючі на сьогодні у світі рекомендації досить суттєво різняться.

Так, за результатами досліджень вчених інституту медицини Національної академії наук США, потреба в протеїні для молодих людей у віці 18 років у середньому становить 0,93 г/кг маси тіла на добу [33].

А за даними міністерства здоров'я Нової Зеландії, юнакам віком 15...18 років слід вживати протеїну у кількості 0,99 г/кг маси тіла на добу, дівчатам того ж віку – 0,77 г/кг відповідно [34].

На думку шведського вченого Hörnell A. та співавторів, рівень споживання протеїну юнаками саме у віці 18 років повинен становити 0,9 г/кг маси тіла на день; для дівчат даний рівень може бути дещо нижчим – близько 0,8 г/кг маси тіла на день [31].

Для дорослого населення згідно з рекомендаціями ВОЗ, ФАО та ООН можна вважати мінімальним рівнем споживання протеїну 0,83 г/кг маси тіла на добу [32], хоча у дослідженнях американських вчених Rand W., Pellett P. і Young V. було встановлено мінімальну потребу у споживанні протеїну дорослими людьми на рівні 0,66 г/кг маси тіла на добу [15]. З цими результатами узгоджуються результати досліджень ще одних американців, вже з інституту медицини Національної академії наук США, які також встановили потребу в протеїні для дорослого населення на рівні 0,66 г/кг маси тіла в день [33].

Щодо людей похилого віку, то їх білкове харчування має свої особливості. Так, у людей даної вікової групи часто проявляється саркопенія – втрата маси скелетних м'язів і наступне зниження м'язової сили, що з віком прогресує [35]. Дане твердження узгоджується з результатами досліджень, проведених Katsanos C. S. зі співавторами, в ході яких було встановлено, що старіння пов'язане зі зниженням реакції скелетних м'язів на низькі дози незамінних амінокислот [16]. Водночас Campbell W. і співавтори встановили можливість відновлення м'язової сили завдяки спеціальній програмі фізичних вправ при збереженні рівня споживання протеїну 0,8 г/кг маси тіла на добу [17].

У 2016 р. уряд Великобританії опублікував рекомендації щодо норм харчування, відповідно до яких забезпечення білком для людей похилого віку рекомендується на рівні 0,66...0,73 г/кг маси тіла на добу (табл.1) [36].

Таблиця 1

Рекомендації із забезпечення протеїном та енергією [36]

Вік, років	Протеїн, г	
	чоловіки	жінки
1	14,5	14,5
2 - 3	14,5	14,5
4 - 6	19,7	19,7
7 - 10	28,3	28,3
11- 14	42,1	41,2
15 -18	55,2	45
19 - 64	55,5	45
65-74	53,3	46,5
75 і більше	53,3	46,5

За результатами досліджень учених інституту медицини Національної академії наук США, потреба в протеїні для людей старшого віку (66-79 років) становить 0,94 г/кг маси тіла на добу [33]. Що суттєво відрізняється з рекомендаціями британських вчених.

Майже у той же час, вчені з Техаського медичного університету Paddon-Jones D. [21] зі співавторами та Symons T. зі співавторами [19] в ході проведених досліджень виявили потребу у протеїні у людей похилого віку з масою тіла 75 кг на рівні 90 г, або 1,2 г/кг маси тіла на добу [19, 20]. Причому в дослідженнях Symons T. було виявлено, що люди похилого віку потребують більше білків тваринного походження для підвищення швидкості синтезу білка після прийому їжі в м'язах, наприклад, прийом 113 г нежирної яловичини (220 ккал, 30 г білка) збільшує швидкість синтезу білка у змішаних м'язах приблизно на 50% як у літніх людей, так і у молодих [19].

А ось за даними спостережень австралійських вчених Nowson C. і O'Connell S., для підтримки оптимальної функції м'язів у людей похилого віку в раціоні харчування повинно бути білка не менше, ніж 1,2 г/кг маси тіла на добу [24].

Науковці з м. Бірмінгема, Великої Британії, Cardon-Thomas D. та співавтори в ході проведених досліджень встановили потребу у білку у людей у віці старше 70 років на рівні 1,14 г/кг маси тіла на добу [25].

У свою чергу групою німецьких вчених на чолі з Bauer J. було встановлено потребу людей у віці старше 65 років у протеїні на рівні 1,0...1,2 г/кг маси тіла на добу [28].

А дослідники з м. Нью-Йорк (США) Thalacker-Mercer E. та Drummond M. взагалі рекомендують обов'язково додавати до раціону людей похилого віку додаткового 30 г білка на добу, що становить 0,96...1,2 г/кг маси тіла на добу [22].

Що стосується загальних рекомендацій щодо особливостей білкового харчування населення

залежно від рівня фізичної активності, тут можна спостерігати наступні картину.

Для задоволення функціональних потреб людини, таких як підвищення фізичної сили білка скелетних м'язів, професор Техаського Університету A&M Guoyao Wu у якості рівня дієтичного споживання рекомендує встановити норми 1,0; 1,3 та 1,6 г/кг маси тіла на добу для осіб з мінімальною, помірною та інтенсивною фізичною активністю відповідно [18].

Довгострокове споживання білка на рівні 2 г/кг маси тіла на день для здорових дорослих є безпечним, а ось кількість у 3,5 г/кг маси тіла на добу вже становить допустиму верхню межу. При цьому слід зауважити, що хронічне високе споживання білка (більше 2 г/кг маси тіла на день для дорослих) може призвести до порушень травлення, функціонування нирок і судин навіть у здорової та фізично розвинутої людини [18].

Слід зазначити, що з урахуванням віку та статі змінюється потреба не тільки у загальній

кількості протеїну, але й у протеїні тваринного походження (рис.1.) [31, 37].

Так, згідно з рис. 1, на початку життя організм людини незалежно від статі потребує однакову кількість надходження тваринного білка.

Так, як для хлопчиків, так і для дівчат у віці 0-3 місяці частка протеїну тваринного походження у добовій потребі становить 100%. Далі ця кількість дещо знижується, складаючи у віці 4-6 місяців – 96%, у віці 1-3 роки – 79%, у віці 4-7 років – 70%, у віці 7-10 років – 71%. Потім, потреба у дівчат до досягнення віку 18 років не змінюється і становить 71%, а у хлопчиків зростає до 73-74% у віці 11-17 років. Для дорослих людей частка протеїну тваринного походження має становити 50% незалежно від віку, статі і фізичного навантаження [31, 378]. Хоча такі рекомендації суперечать результатам досліджень Guoyao Wu [18].

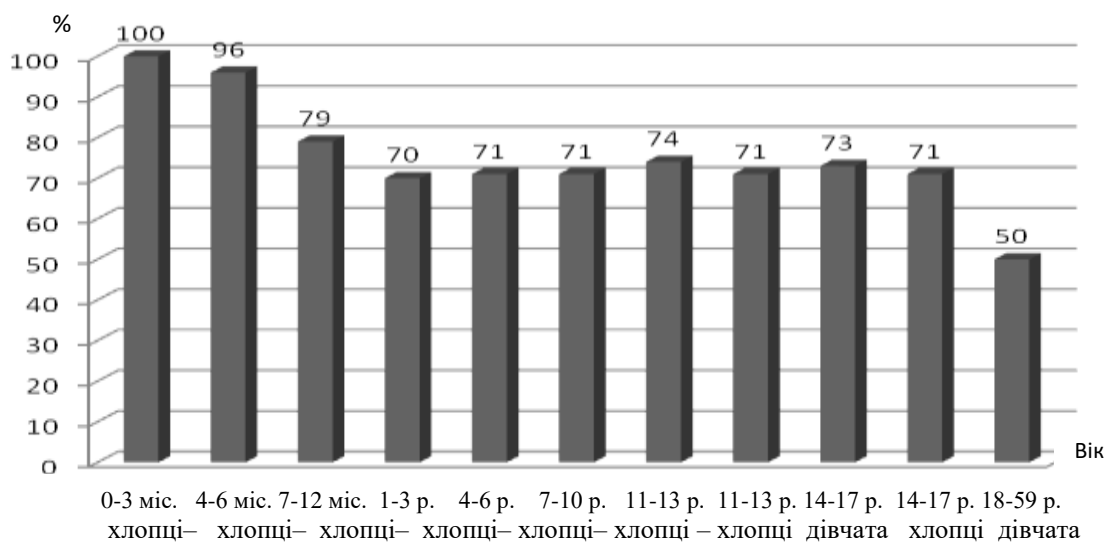


Рис.1. Необхідна частка протеїну тваринного походження в білковому харчуванні людей різного віку і статі [31, 37]

Таким чином, можна говорити про те, що середня потреба у протеїні тваринного походження для дітей віком від одного року до 17 років становить 71,8% для хлопців і 70,8% для дівчат, для дорослих людей ця цифра за весь час життя становить 50% [31, 37].

А ось за результатами досліджень, проведених колективом англійських вчених, а саме Lonnie M., Hooker E., Brunstrom J., Corfe B. M., фактичний середній рівень щоденного споживання білків тваринного походження дорослими людьми становив 60% [26].

Вищезазначені рекомендації щодо середньодобового споживання загального протеїну не враховують стан здоров'я людей та наявність у них захворювань легкої або хронічної форми. Так,

за результатами досліджень Bauer J., Biolo G., Cederholm T. та співавторів [28] для людей з гострими або хронічними захворюваннями рекомендується добове споживання білка у кількості 1,2-1,5 г білка/кг маси тіла, а для людей з важкими захворюваннями або травмами – до 2,0 білка г/кг маси тіла. Хоча ці нові рекомендації були сформульовані для людей віком старше 65 років, французький дослідник Van Kan G. рекомендує застосування норм, рекомендованих Bauer J. та співавторами [28, 29] і Deutz N. E. та співавторами [28] вже з віку 50 років, оскільки за результатами його досліджень людина після 50 років щорічно втрачає 0,5-1% м'язової маси, тому для зменшення процесу старіння м'язів необхідно споживати більшу кількість білка [28].

Водночас професор Інституту громадського здоров'я та клінічного харчування Університету Східної Фінляндії Virtanen Heli E. та співавтори застерігають щодо зростання ризиків загострень серцево-судинних захворювань у чоловіків віком більше 65 років при збільшенні добового споживання протеїну [30].

Крім того, для людей з порушеннями функцій нирок рекомендується знизити споживання білка до 0,8-1,0 г/кг на добу на ранніх стадіях хронічної хвороби нирок і до 0,8 г/кг на добу на пізніх стадіях [28].

Також під час досліджень було встановлено, що чоловіки, чиї первинні джерела білка були тваринного походження, мали на 23% вищий ризик смерті протягом періоду спостереження, ніж чоловіки, які мали найбільш збалансоване співвідношення тваринного та рослинного білка в своєму раціоні. Зокрема, ті ж самі вчені з Університету Східної Фінляндії визначили, що високий рівень споживання м'яса, а отже й білків тваринного походження, може призвести до негативних наслідків, а саме чоловіки, які споживають надмірну кількість м'яса у раціоні харчування (більше 200 г на день), мали на ризик смерті протягом періоду спостереження на 23% вищий, ніж чоловіки, які споживали менше, ніж 100 г м'яса на день [38].

В ході досліджень, проведених на достатньо широкій вибірці пацієнтів (понад 4500 осіб) В. Justin, L. Bradlee, R. Singer і L. Moore було встановлено, що споживання білка тваринного і рослинного походження приблизно у рівних пропорціях із загальним забезпеченням на рівні 0,9...1,1 г/кг маси тіла на добу сприяє запобіганню ризикам виникнення підвищеного артеріального тиску серед осіб середнього та старшого віку [39]. Причому, в результаті перехресних досліджень, проведених вченими Кафедри медицини, Медичного Бостонського

університету Yokoyama Y., Tsubota K., Watanabe M., було встановлено кореляцію низького артеріального тиску і вегетаріанської дієти у осіб, які, відповідно, споживали рослинні білки, що може бути частково пояснено зниженням маси тіла [23].

Літні люди (вік – більше 65 років) потребують більшої кількості дієтичного білка, ніж молоді, це дозволяє підтримати гарне здоров'я та працездатність, а також сприяє одужанню від хвороб [27]. З віком відбуваються зміни в метаболізмі білків: спостерігається висока внутрішньониркова екстракція і зниження анаболічної реакції на поглинений білок. Людям похилого віку також потрібно більше білка, щоб компенсувати запальні та катаболічні процеси стану, часто пов'язаного з хронічними та гострими захворюваннями, які зазвичай виникають в процесі старіння [27]. Європейське суспільство геріатричної медицини (англ. European Geriatric Medicine Society, EUGMS), у співпраці з іншими науковими організаціями утворили міжнародну дослідницьку групу для аналізу потреб в білках з віком (PROT-AGE Study Group), яка встановила, що середньодобове споживання білка літніми людьми повинно коливатися в діапазоні від 1,0 до 1,2 г білка на кілограм маси тіла в день [28].

Дані досліджень, проведених європейським агентством з безпеки харчових продуктів (англ. European Food Safety Authority, EFSA), показують, що середнє споживання білка в європейських країнах коливається від 67 до 114 г/кг маси тіла на добу у дорослих чоловіків і від 59 до 102 г/кг маси тіла на добу у дорослих жінок, при цьому середнє споживання білка коливалось від 0,8 до 1,25 г/кг маси тіла на добу [40]. У результаті узагальнень власних досліджень EFSA у 2012 р. опублікувало рекомендовані добові норми споживання білка (табл.2). [40].

Таблиця 2

Рекомендовані EFSA добові норми споживання білка [40]

Вік, років	Середня рекомендована норма споживання білка, г/кг маси тіла на добу	
	чоловіки	жінки
До 1 року включно	1,18	1,16
2...3	0,91	0,95
4...6	0,88	0,87
7...10	0,91	0,93
11...14	0,90	0,89
15...18	0,87	0,83
19...59	0,86	0,84
60 і старше	0,83	0,83

Порівнюючи наведені у таблиці 2 норми з рекомендаціями, опублікованими ВОЗ, ФАО,

ООН, урядом Великобританії, Інститутом медицини національної академії наук США,

іншими організаціями та окремими вченими, можна визначити мінімальні і максимальні значення кількості білка у щоденному раціоні харчування людини.

Так, наприклад, норма споживання білка від 1,18 до 1,50 г/кг маси тіла для хлопчиків і від 1,16 до 1,63 г/кг маси тіла для дівчат рекомендована для дітей віком до 1 року включно. [32, 36, 37]. Тобто для дітей віком до 1 року включно можна рекомендувати середні значення добового споживання білка для хлопчиків на рівні 1,34 г/кг маси тіла, а для дівчат 1,39 г/кг маси тіла, що практично узгоджується з рекомендаціями ВОЗ, ФАО та ООН.

Для дітей віком 2...3 років рекомендована норма споживання білка коливається від 0,91 до 1,02 г/кг маси тіла для хлопчиків і від 0,95 до 1,05 г/кг маси тіла для дівчат [36, 37]. Таким чином, у даній ситуації можна рекомендувати середні значення добового споживання білка для хлопчиків цього віку на рівні 0,96 г/кг маси тіла, а для дівчат – 1,0 г/кг маси тіла.

Для дітей віком 4...6 років рекомендована норма споживання білка коливається від 0,81 до 0,88 г/кг маси тіла для хлопчиків і від 0,88 до 1,0 г/кг маси тіла для дівчат [36, 37], що дозволяє рекомендувати середні значення добового споживання білка для хлопчиків цього віку на рівні 0,85 г/кг маси тіла, а для дівчат – 0,94 г/кг маси тіла, що якнайкраще узгоджується із рекомендаціями ВОЗ, ФАО, ООН і EFSA.

Для дітей віком 7...10 років рекомендована норма споживання білка коливається від 0,81 до 0,91 г/кг маси тіла на добу для хлопчиків і від 0,83 до 0,93 г/кг маси тіла на добу для дівчат [36, 37], на підставі чого можна рекомендувати середні значення добового споживання білка для хлопчиків цього віку на рівні 0,86 г/кг маси тіла, а для дівчат – 0,88 г/кг маси тіла, що узгоджується з даними досліджень, проведених ВОЗ, ФАО і ООН.

Для дітей віком 11...14 років рекомендована норма споживання білка коливається від 0,90 до 1,03 г/кг маси тіла на добу для хлопчиків і від 0,89 до 0,99 г/кг маси тіла на добу для дівчат [36, 37], що дозволяє рекомендувати середні значення добового споживання білка для хлопчиків цього віку на рівні 0,97 г/кг маси тіла, а для дівчат 0,94 г/кг маси тіла.

Для дітей віком 15...18 років рекомендовані норми споживання білка складають від 0,85 до 0,99 г/кг маси тіла на добу для юнаків і від 0,77 до 0,99 г/кг маси тіла на добу для дівчат [19, 31, 35-37]. Для юнаків цього віку можна рекомендувати добову норму споживання білка на рівні 0,92 г/кг маси тіла, а для дівчат – на рівні 0,87 г/кг маси тіла.

Рекомендації для дорослих людей (19-59 років) коливаються від 0,66 до 0,88 г/кг маси тіла на добу незалежно від статі [15, 32, 33, 36, 37]. Таким чином, для дорослих людей можна рекомендувати середню норму щодобового споживання білка на рівні 0,78 г/кг маси тіла, що близько до рекомендацій ВОЗ, ФАО і ООН.

Що стосується білкового харчування людей 60...64 років, по цьому питанню опубліковано достатньо багато даних та рекомендацій. Найнижчі значення затвердили уряд Великобританії та організація EFSA – 0,70 г/кг маси тіла на добу та 0,83 г/кг маси тіла на добу відповідно [36, 40]. Враховуючи обґрунтоване в багатьох роботах зростання потреби у білках для людей у даній віковій категорії, можна погодитися з рекомендаціями цілого ряду дослідників щодо оптимального добового споживання білка на рівні 0,94...1,1 г/кг маси тіла [18, 22, 27, 33, 39]. У такому разі, для населення у віковій категорії 60...64 років можна вважати середньою рекомендованою нормою споживання протеїну 1,02 г/кг маси тіла на добу.

Для людей похилого віку (старше 75 років) рекомендовані норми споживання білка на добу складають від 1,14 до 1,2 г/кг маси тіла [20, 21, 24, 27]. У цьому разі середню рекомендовану норму споживання білка доцільно прийняти на рівні 1,17 г/кг маси тіла на добу, що цілком узгоджується із особливостями та рекомендаціями харчування на фоні хронічних захворювань та ризиків їх загострення.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті ретельного аналізу існуючих у світі рекомендацій щодо білкового харчування населення країни, а зокрема норм споживання протеїну можна говорити про наступне. Для розрахунків потреб у високобілкових продуктах для забезпечення харчового статусу населення України на рівні фізіологічних потреб можуть бути прийняті усереднені норми щодобового споживання білка на рівні:

- 1,34 г/кг маси тіла на добу для хлопчиків і 1,39 г/кг маси тіла на добу для дівчат віком до 1 року включно;
- 0,96...1,0 г/кг маси тіла на добу для дітей віком 2...3 роки;
- 0,85...0,94 г/кг маси тіла на добу для дітей віком 4...6 років;
- 0,86...0,88 г/кг маси тіла на добу для дітей віком 7...10 років;
- 0,97...0,94 г/кг маси тіла на добу для дітей віком 11...14 років;
- 0,92...0,87 г/кг маси тіла на добу для юнаків і дівчат віком 15...18 років;
- 0,78 г/кг маси тіла на добу для дорослих людей (19...59 років);

– 1,02 г/кг маси тіла на добу для людей у віці 60...64 роки;

– 1,17 г/кг маси тіла на добу маси тіла для людей віком 75 і більше років.

При цьому слід враховувати потребу у білках тваринного походження (у відсотках від загального споживання) на наступним рівнях:

– 79% для дітей віком до 1 року включно;

– 70% для дітей віком 2...3 роки;

– 71% для дітей віком 4...10%;

– 73...74% для юнаків віком 11...15 років;

– 71% для дівчат віком 11...18 років;

– 50% для дорослих людей і людей похилого віку

Визначені норми білкового харчування населення країни дозволять забезпечити якість та користь вітчизняної харчової продукції, тим самим підвищуючи її конкурентоспроможність порівняно з імпортними аналогами. А високі якість та конкурентоспроможність продовольства країни є запорукою підвищення її продовольчої безпеки.

У подальшому, продовженням даного дослідження може стати розрахунок середнього фактичного споживання протеїну населенням України та порівняння цих значень з рекомендованими.

Список використаних джерел:

1. Rome Declaration on World Food Security, 13-17.11.1996: [Веб-сайт]. 2019. URL: <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm> – Titla from display (дата звернення: 18.12.2019).
2. Кордзая Н.Р., Єгоров Б.В. Основні поняття продовольчої безпеки країни. Херсон: Олді-Плюс, 2018. 148 с.
3. Декларация Всемирного Саммита по продовольственной безопасности Рим, 16-18 ноября 2009 года: [Веб-сайт]. 2019. URL: <http://ftp.fao.org/docrep/fao/Meeting/018/k6050r.pdf>. (дата звернення: 20.12.2019).
4. Якубке Х., Ешкайт Х. Аминокислоты, пептиды, белки. Москва: Мир, 1985. 118 с.
5. Hermann J.R. Protein and the Body. *Oklahoma Cooperative Extension Service*. 2019. № 3163. С.1-4. URL: <http://pods.dasnr.okstate.edu/docshare/dsweb/Get/Document-2473/T-3163web.pdf>
6. Berg J.M. J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochemistry. New York: W. H.: Freeman and Company., 2002. 1050 с.
7. Pettenkofer M., Henry E. The value of health to a city: Two Lectures // *Bulletin of the History of Medicine*. 1873. № 10 (4). С.593-613.
8. Zeitschrift fur Biologie: [Веб-сайт]. URL: <https://archive.org/details/zeitschriftfrbi50unkngoog/page/n5/mode/2up> (дата звернення: 08.01.2020).
9. Rubner M. Das Problem der Lebensdauer und seine Beziehungen zu Wachstum und Ernährung. Munchen: R. Oldenbourg, 1908. 208 с.
10. Павлов И.П. Полное собрание сочинений. Москва: Академия наук СССР, 1951. 592 с. URL: http://elib.gnpbu.ru/text/pavlov_pss_t2_kn2_1951/go,4;fs,1/
11. Покровский А.А. Роль биохимии в развитии науки о питании. Москва: Наука, 1974. 127 с.
12. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. Київ: Здоров'я, 2000. 332 с.
13. Смоляр В.І., Григоров Ю.Г., Отт В.Д. Перші норми харчування України / II Міжнародна наукова конференція з гігієни харчування: Тези доповідей. Київ. Київ, 1992. С.5-7. Б
14. Бушуева Э.В. та ін. Оценка влияния питания у лиц, занимающихся спортом, на функциональное состояние сердца. *Современные проблемы науки и образования*. 2017. № 2. С.15-21.;
15. Rand W.M., Pellett P.L., Young V.R. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2003. № 77. С.109-127.
16. Aging is associated with diminished accretion of muscle proteins after the ingestion of a small bolus of essential amino acids / C.S. Katsanos та ін. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2005. № 87. С.1065-1073.
17. Campbell W. etc. Dietary protein adequacy and lower body versus whole body resistive training in older humans. *Journal of Physiology*. 2002. № 542. С.631-642.
18. Wu G. Dietary protein intake and human health. *Journal of Functional Foods*. 2020. № 7. С.1251-1265.
19. T Brock Symons, Melinda Sheffield-Moore, Robert R Wolfe, Douglas Paddon-Jones. A moderate serving of high-quality protein maximally stimulates skeletal muscle protein synthesis in young and elderly subjects. *Journal of the American Dental Association*. 2009. № 109. С.1582-1586.
20. Symons, T.B., Schutzler, S.E., Chinkes, D.L., & et al. (2007). Aging does not impair the anabolic response to a protein-rich meal. *Journal of the American Dental Association*, 86, 451-456.
21. Paddon-Jones D., Rasmussen B.B. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2009. № 12. С.86-90.
22. Thalacker-Mercer A.E., Drummond M.J. The importance of dietary protein for muscle health in inactive, hospitalized older adults. *New York Academy of Sciences*. 2014. № 1328. С.1-9. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25118148>
23. Yokoyama Y., Tsubota K., Watanabe M. Watanabe M. Effects of vegetarian diets on blood pressure. *Nutrition and Dietary Supplements*. 2016. № 8. С.57-64.
24. Nowson C., O'Connell S. Protein Requirements and Recommendations for Older People: A Review/Nutrients. // *A Review/Nutrients*. 2015. № 7 (8). С.6874-6899.
25. Cardon-Thomas D.K. etc. Dietary Protein in Older Adults: Adequate Daily Intake but Potential for Improved Distribution. *Nutrients*. 2017. № 9. С.184-194.
26. Lonnie M. etc. Protein for Life: Review of Optimal Protein Intake, Sustainable Dietary Sources and the Effect on Appetite in Ageing Adults. *Nutrients*. 2018. № 10 (2). С.360-372.

27. Bauer J. etc. Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper From the PROT-AGE Study Group. *J. AMDA*. 2013. № 14. С.542-559 URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/82159367.pdf>
28. Protein intake and exercise for optimal muscle function with ageing: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin. Nutr.* / N.E. Deutz та ін. // *Clinical nutrition* (Edinburgh, Scotland). 2014. № 33. С.929-936.
29. Van Kan G.A. Epidemiology and consequences of sarcopenia. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2009. № 13. С.708-712.
30. Virtanen E.K. etc. Heli Intake of Different Dietary Proteins and Risk of Heart Failure in Men: The Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *Circulation. Heart failure*. 2018. № 11 (6). С.54-68.
31. Hörnell A. etc. Protein intake from 0 to 18 years of age and its relation to health: a systematic literature review for the 5th Nordic Nutrition Recommendations. *Food & nutrition research*. 2013. № 57. С.1-42 URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3664059/>
32. Protein and amino acid requirements in human nutrition/ WHO technical report series: [Веб-сайт]. 2002. URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43411/WHO_TRS_935_eng.pdf?ua=1 (дата звернення: 27.01.2020)
33. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids: [Веб-сайт]. 2005. URL: <https://www.nap.edu/read/10490/chapter/1#ii> (дата звернення: 12.11.2019).
34. Food and Nutrition Guidelines for Healthy Children and Young People (Aged 2 –18 years): [Веб-сайт]. 2015. URL: <https://www.health.govt.nz/system/files/documents/publications/food-nutrition-guidelines-healthy-children-young-people-background-paper-feb15-v2.pdf> (дата звернення: 26.12.2019).
35. Millward D.J. Ageing, protein requirements and protein turnover. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1999. № 66. С.774-786.
36. Government Dietary Recommendations: Government recommendations for energy and nutrients for males and females aged 1 – 18 years and 19+ years [Веб-сайт]. 2016. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/618167/government_dietary_recommendations.pdf (дата звернення: 17.01.2020).
37. FAO/WHO/UNU. Protein and amino acid requirements in human nutrition. *World Health Organ Technical Report Series*. 2007. С.1-265.
38. Diet rich in animal protein is associated with a greater risk of early death: [Веб-сайт]. 2019. URL: <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/04/190410095951.htm>. (дата звернення: 18.12.2019).
39. Justin R.B. etc. Diets Higher in Protein Predict Lower High Blood Pressure Risk in Framingham Offspring Study Adults. *American Journal of Hypertension*. 2015. № 28. С.372-379.
40. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. *EFSA Journal*. 2012. № 10 (2). С.66-78 URL: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2012.2557>

Б. В. Егоров, Н. Р. Кордзяя Продовольственная безопасность страны: особенности белкового питания населения

В статье проведен анализ рекомендаций по нормированию белкового питания населения, разработанных мировыми учеными, правительственными, международными и национальными организациями. Рассмотрены особенности нормирования потребления протеина в зависимости от возрастных групп населения и состояния здоровья. Установлены оптимальные нормы ежедневного потребления общего белка, а также соотношение протеина животного и растительного происхождения в рационе.

Ключевые слова: белковое питание, норма, рекомендации, ежедневное потребление, продовольственная безопасность.

B. Iegorov, N. Kordzaia Food security of the country: features of the protein diet of the population

The recommendations on population protein consumption normalization, that were developed by world scientists, government, international and national organizations are analyzed in article

The features of protein consumption normalization depending on age groups and health status are considered. Optimal norms of daily total protein intake, as well as the correlation of protein of animal and vegetable origin in the diet are established.

Keywords: protein nutrition, norm, recommendations, daily intake, food security

МОДУЛЬНО-КОМПЕТЕНТНІСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ АГРОІНЖЕНЕРІВ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ

К. М. Горбунова, кандидат педагогічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0003-4649-7721

С. Б. Літвінчук, кандидат педагогічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-9885-7234

К. А. Тайхриб, асистент

ORCID ID: 0000-0002-3394-2024

К. О. Яблуновська, асистент

ORCID ID: 0000-0002-5215-1594

Миколаївський національний аграрний університет

У статті досліджено дидактичні засади модульно-компетентнісної технології підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності «Агроінженерія» у контексті вимог Болонського процесу. За результатами дослідження розроблена технологія набуття компетентностей майбутніми агроінженерами при вивченні модулів дисципліни «Педагогіка вищої школи». Доведено, що ефективність підготовки майбутніх агроінженерів у контексті Болонського процесу буде значно підвищена, а сформовані професійні компетенції нададуть можливість здобувачам вищої освіти після закінчення закладу вищої освіти успішно займатися професійною діяльністю в галузі агроінженерії.

Ключові слова: майбутні агроінженери, модульне навчання, модульно-компетентнісна технологія навчання, професійні компетенції майбутнього агроінженера, професійна підготовка.

Постановка проблеми. Зміни, що відбуваються в системі вищої освіти України, обумовили необхідність впровадження сучасних технологій навчання у закладах вищої освіти. Для того, щоб забезпечити продуктивний рівень якості професійної підготовки майбутніх агроінженерів, які можуть гнучко змінювати напрямок і зміст своєї виробничої діяльності зі зміною вимог ринку праці, необхідно застосовувати інноваційні підходи до навчально-виховного процесу.

Професійна освіта майбутніх агроінженерів має бути спрямована на розвиток активного, творчого мислення та формування перетворюючого інтелекту, що реалізується у виробничій діяльній практиці на аграрних підприємствах України. Для підготовки фахівців означеної галузі потрібно керуватися такими сучасними технологіями, які сформулюють самостійну, самодостатню особистість, яка буде керуватися в житті власними переконаннями та власним свідомим аналізом різних виробничих ситуацій. Тому потрібно перейти від формального викладання, що спрямоване на отримання нових знань, умінь та навиків здобувачів вищої освіти, до такого навчання, що приводить до оволодіння компетенціями за спеціальністю. Здобувачі вищої

освіти агроінженерних спеціальностей мають бути готові взяти на себе відповідальність за оволодіння знаннями, вміннями та засвоєнням необхідних компетенцій.

Саме тому перед технічними закладами вищої освіти постає питання щодо якості підготовки сучасного агроінженера. В умовах технологічного росту та Європейської інтеграції підготовка майбутнього агроінженера має бути спрямована на використання модульно-компетентнісних технологій.

Враховуючи значний досвід у галузі професійної підготовки фахівців, зокрема зі спеціальності «Агроінженерія», зазначимо, що проблема розробки та впровадження модульно-компетентнісних технологій у підготовці майбутніх агроінженерів відповідно до вимог Болонського процесу розглянута недостатньо.

Аналіз актуальних досліджень. Важливо зазначити, що проблема розвитку професійних компетенцій здобувачів вищої освіти досліджується багатьма вченими. Детальному аналізу питань теорії професійно-технічної освіти присвятили свої наукові праці Р. Гуревич, А. Дьомін, О. Дубинчук, П. Лузан, В. Мадзігон, В. Манько, Н. Ничкало, В. Сидоренко; теорії модульного навчання у вищій школі –

А. Алексюк, А. Андрущук, В. Оконь, Дж. Рассел, П. Сікорський, Є. Сковін, С. Сисоєва, А. Фурман, П. Юцявічене; аналізу закономірностей формування професійних компетенцій – Г. Васянович, Б. Гершунський, І. Зязюн, В. Козаков.

Аспекти компетентнісного підходу розглядають такі науковці: А. Антонєць, І. Бендера, С. Вітвицька, О. Глузман, Р. Гуревич, А. Дубасенюк, М. Кадемія, І. Козинєць, М. Козяр, Н. Ничкало, В. Огнев'юк, Н. Побірченко, О. Пометун, С. Сисоєва, А. Хуторський, В. Шахов, В. Ягупов. Проблема формування компетенцій у майбутніх інженерів-механіків займалися І. Бендера, В. Дуганєць, Л. Збаравська, О. Ляска, О. Г. Федовцов та інші.

Майбутні фахівці повинні мати гідну підготовку, тому формування професійної компетентності майбутніх фахівців із агроінженерних спеціальностей займає провідне місце у процесі їх навчання.

Проблемі формування професійної компетентності фахівців та реалізації ідей модульного навчання приділяли увагу такі науковці, як А. М. Алексюк, Н. П. Волкова, О. О. Герасимчук, О. В. Глузман, О. А. Дубасенюк, О. С. Заблоцька, І. О. Зимня, М. Ю. Кадемія, П. Г. Лузан, Е. В. Лузік, Г. І. Матукова, С. О. Сисоєва, К. В. Шапошников, А. В. Хуторський, В. В. Ягупов та інші. В цих працях розглянуті концептуальні питання сутності компетентнісного навчання, а також розроблено основні положення модульних програм тощо. Однак фундаментальних праць, в яких було б розроблено методики реалізації модульно-компетентнісної технології у підготовці майбутніх інженерів-механіків, немає.

На сучасному етапі модернізації освіти провідним підходом, на якому базується весь навчально-виховний процес, вважається компетентнісний підхід. Його реалізація передбачає, що освітній процес буде спрямований на формування і розвиток базових компетенцій особистості, що є актуальним завданням для сучасної вищої школи.

А. В. Хуторський зосереджує свою увагу на тому, що «...компетентнісне навчання базується на результатах освіти, а в якості результату освіти розглядається не об'єм засвоєної інформації, а здатність людини діяти в різних проблемних ситуаціях» [1].

Компетентнісний підхід спрямовує освітній процес на формування компетентностей, якими мають володіти студенти у процесі навчання у вищих навчальних закладах. О. І. Пометун описує компетентності людини як «...структуровану систему знань, умінь, навичок і ставлень, які

набуваються у процесі навчання. Вони дають можливість здобувачу вищої освіти ідентифікувати і розв'язати, незалежно від ситуації, ті проблеми, які є характерними для певної сфери професійної діяльності» [2].

О. С. Заблоцька звертає увагу на те, що компетентність – це «...якість реалізації на практиці результату формування у суб'єктів навчання компетенцій, визначених нормативними освітніми документами для певної галузі діяльності» [3].

Ще однією визначальною категорією компетентнісного підходу є «компетенція». Компетенції – це одиниці та результати освітньої діяльності при компетентнісному підході. О. С. Заблоцька пише, що «...компетенція є інтегрована особистісно-діяльнісна категорія, яка формується під час навчання в результаті поєднання початкового особистого досвіду, знань, умінь, навичок, способів діяльності, особистісних цінностей та здатності їх застосовувати у процесі продуктивної діяльності стосовно кола предметів та процесів певної галузі людської діяльності» [3].

Компетентнісний підхід є продуктивним, визнаним у світовому педагогічному просторі, а компетентність – нова одиниця виміру підготовленості здобувача вищої освіти, де увага акцентується на результатах навчання, на вміннях вирішувати різні проблемні ситуації та творчо застосовувати знання, вміння й навички в динамічних умовах сучасного суспільства.

Необхідно звернути увагу на те, що з компетентнісно зорієнтованим підходом безпосередньо пов'язана сучасна освітня стратегія вищих закладів освіти України та Європи, в якій чітко визначена орієнтація на якісні результати підготовки майбутніх фахівців та застосування інноваційних методів навчання, що відображають основні принципи Болонської системи. За цих умов особливого значення набуває модульне навчання.

Слід зазначити, що модульне навчання зародилося в 60-ті роки у вищих навчальних закладах і наукових інститутах США. В основу модульної організації навчання здобувачів вищої освіти покладено самостійний пошук студентами знань й оволодіння вміннями і навичками, що ефективно організує навчально-виховний процес за рахунок індивідуалізації і поєднання сучасних інноваційних форм і методів навчання. Успішне вирішення проблем професійної підготовки, на нашу думку, базується на розумінні сутності модульної організації навчання та рейтингового контролю знань, що розглядається в дослідженнях видатних вчених. Основоположником модульного навчання

вважається С. Постлесвайт, який вперше висунув «Концепцію одиниць змісту освіти», в якій окреслено «...невелику кількість (одиницю) навчального матеріалу можна вважати окремою темою і включати в програму занять» [5]. Такі одиниці були названі С. Постлесвайтом «міні-курсами». Вони одержали широке розповсюдження в коледжах США, де, за твердженням Дж. Рассела, «...виникло багато їх різновидів, таких як «пакет», «навчальний пакет», «пакет індивідуального навчання» тощо. За визначенням Д. Рассела модуль є навчальним пакетом, який охоплює одну концептуальну «одиницю» навчального матеріалу» [6].

Модульна технологія навчання розглядається як така система, що об'єднує цілу структуру дидактичних засобів, які застосовуються для вирішення основних завдань сучасної вищої освіти.

За дослідженнями науковців можна встановити, що основною ознакою модульного навчання є самостійний пошук студентами знань, формування вмінь і навиків, а також оволодіння професійними компетентностями. Чеський педагог Я. А. Коменський писав: «Альфою і омегою нашої дидактики нехай буде дослідження і відкриття методу, при якому вчителі менше б навчали, а учні більше б навчалися» [8, С. 14].

П. А. Юцявічене висловлює думку про те, що «...теорія модульного навчання ґрунтується на специфічних принципах, тісно пов'язаних із загально-дидактичними, які є керівною ідеєю, основним правилом діяльності і поведінки відповідно до визначених наукою закономірностей. Загальна спрямованість модульного навчання, його мета, зміст і технологія організації зумовлюють принципи модульності, динамічності, дієвості та оперативності знань і їх системи, гнучкості, усвідомленої перспективи, різнобічності методичного консультування, паритетності» [9].

За П. А. Юцявічене «...студент більш самостійно чи повністю самостійно може працювати із запропонованою йому індивідуальною навчальною програмою, яка складається з цільової програми дій, банку інформації і методичного керівництва по досягненню поставленої дидактичної мети. А модуль – це цільовий функціональний вузол, в якому об'єднані навчальний зміст і технологія оволодіння ним» [9].

Використання модульного навчання у вищій школі США, Англії та інших західноєвропейських країнах у 70-х роках вивчали А. М. Алексюк, А. А. Барбарига, В. Н. Волков, І. І. Крюкова, В. П. Лапчинська, М. Д. Нікандров. Незважаючи на позитивні

висновки вчених про ефективність модульного навчання, ця технологія не одержала належного розуміння та підтримки і не набула поширення в педагогічній теорії та практиці.

В той же час недостатньо досліджуваними залишаються проблеми формування професійних компетенцій майбутніх агроінженерів у контексті модульного навчання в закладах вищої освіти у процесі педагогічної діяльності, а це сприятиме реалізації основних принципів Болонської декларації.

Мета статті полягає в оприлюдненні методики впровадження модульно-компетентнісних технологій підготовки майбутніх агроінженерів відповідно до вимог Болонського процесу.

Виклад основного матеріалу. Традиційна модель вищої освіти передбачає когнітивний аспект професійної підготовки, який на сьогодні не перспективний. Значні зміни, що відбуваються в суспільстві, потребують модернізації підходів до професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема в галузі агроінженерії.

Як зазначав академік І. А. Зязюн «...традиційна модель освіти, спрямована на передачу майбутньому фахівцеві необхідних знань, умінь і навиків, у наш час втрачає свою перспективність. Виникає необхідність зміни стратегічних, глобальних цілей освіти, перестановки акцентів зі знань фахівця на його людські, особистісні якості, що постають водночас і як ціль, і як засіб його підготовки до майбутньої професійної діяльності» [11].

Тому виникла необхідність у переході від „знаннієвої” парадигми професійної підготовки майбутнього фахівця, яка обумовлює інструментальну роль викладача, до сучасної інноваційної освіти, що переслідує цілі формування компетентностей творчої індивідуальності фахівця, здібного розробляти, оволодівати та використовувати освітній потенціал у професійній діяльності.

Підготовка майбутнього агроінженера спрямована на подолання деяких існуючих протиріч між творчим характером професійної діяльності в галузі агроінженерії, що є домінуючим у сучасних виробничих умовах, і репродуктивним характером навчального процесу у тому закладі вищої освіти, який зорієнтований на „традиційну” підготовку.

Доцільно відмітити, що розробці проєкту професійної підготовки майбутнього агроінженера мають передувати:

– характеристика й аналіз виробничої діяльності та визначення змін у сучасному аграрному виробництві та перспектив становлення і розвитку агроінженерної галузі;

– врахування змін на виробництві та вимог Європейського ринку праці; визначення сучасних потреб до майбутнього агроінженера на основі реальної виробничої практики.

З точки зору сформульованої проблеми О. Коберник зазначає, що «...компетентність у визначеній галузі – це поєднання відповідних знань, досвіду і здібностей, що дають можливість обґрунтовано аналізувати, прогнозувати у сфері майбутньої діяльності, а також ефективно діяти в ній» [13].

Для реалізації проекту професійної підготовки майбутнього агроінженера сучасна педагогічна наука надає компетентнісну освітню парадигму. На основі педагогічних позицій А. Міт'яєвої окреслимо структуру зазначеної парадигми, яка «...містить:

– компетентне виконання діяльності за фахом на основі образу передбачуваного продукту і логіки його створення;

– концептуального знання про сутність процесу і результату діяльності в галузі агроінженерії;

– системи апробованих у власному досвіді способів діяльності майбутніх агроінженерів (мисленевих, організаційних, комунікативних, інформаційних тощо);

– виконання діяльності за фахом у проблемних умовах (при неповноті умови завдання, дефіциті інформації і часу, невизначеності причинно-наслідкових зв'язків);

– рефлексії та самоконтролю своїх дій» [14].

О. Коберник звертає увагу на те, що «...компетентність у визначеній галузі – це поєднання відповідних знань, досвіду і здібностей, що дають можливість обґрунтовано аналізувати, прогнозувати у сфері майбутньої діяльності, а також ефективно діяти в ній» [13].

Окреслимо основні напрями модернізації підготовки агроінженерів відповідно до компетентнісної парадигми:

– дидактичне переосмислення сутності змісту освіти з погляду на його практичну значущість в галузі агроінженерії;

– визначення значущих для майбутнього агроінженера зв'язків вивченого матеріалу з практикою виробництва, що асоціюється з рівнем його прагматичності за фахом;

– забезпечення ефективної активізації практичних занять через умотивованість навчальних операцій і дій, що спрямовані за фахом;

– сприяння усвідомленому і вмотивованому оволодінню майбутніми агроінженерами способів діяльності за допомогою навчального матеріалу в межах певного кола понять, явищ, процесів, об'єктів, фактів, що спрямовує цей процес на

формування професійних компетенцій за напрямом спеціальності.

Означені положення мають слугувати підґрунтям для побудови змісту компетентнісно орієнтованого навчання на модульній основі.

Звернемо увагу на те, що в сучасних умовах входження до Європейського освітнього простору існує потреба у підготовці майбутніх агроінженерів, в існуванні відкритих структур професійного навчання, які дадуть можливість пристосуватися до постійно змінюваних умов виробничого процесу, а також адаптуватися до умов сучасного аграрного виробництва. Цим вимогам відповідає модульний підхід до процесу навчання, що базується на компетентнісній основі, який дозволить гнучко спроектувати зміст навчання із логічно завершених блоків, поєднати інноваційні технології навчання, вибрати найбільш продуктивні із них для різних здобувачів вищої освіти, які зможуть самостійно опрацювати навчальний матеріал у зручному для них темпі.

У вищих закладах освіти мають розв'язуватися завдання не тільки теоретичного обґрунтування і науково-методичного забезпечення процесу навчання, але й побудови такої модульної програми процесу навчання і виховання, яка відповідає б сучасним вимогам професійної підготовки висококваліфікованих кадрів агроінженерної галузі. Тому, у контексті інноваційної педагогічної діяльності доцільно розглянути модульно-компетентнісну технологію підготовки майбутніх агроінженерів відповідно до вимог Болонського процесу, який передбачає в якості цілі навчання сукупність професійних компетенцій здобувачів вищої освіти, а в якості засобів її реалізації – модульну побудову змісту навчання. А це означає, що головним у продуктивності навчання виступає не планування й реалізація процесу навчання, а його набуті компетенції за фаховим спрямуванням.

Важливо зазначити, що у процесі проектування навчальних модулів у контексті підготовки майбутніх агроінженерів необхідно обґрунтовувати місце кожного модуля та його роль у формуванні компетентнісного профілю як результату процесу навчання. Охарактеризована вище структура і цілеспрямована послідовність вивчення модулів сприяють розвитку і поглибленню професійних компетенцій, закладених у процесі вивчення теоретичних основ наук, упродовж усього процесу навчання у вищій школі.

З метою впровадження модульно-компетентнісної технології підготовки майбутніх агроінженерів необхідно в кожному модулі змодельовати виробничу проблему та визначити

їх практичне застосування у майбутній виробничій діяльності. Окреслені завдання повинні зорієнтувати здобувачів вищої освіти агроінженерних спеціальностей на вивчення сутності виробничих процесів в аграрній галузі, а не на процес навчання взагалі. Їх розв'язання вимагає самостійних творчих зусиль майбутніх

агроінженерів, які покладені в основу використання модульно-компетентнісної технології відповідно до вимог Болонського процесу. Виділимо загальні та фахові компетентності для фахівців спеціальності «Агроінженерія», які зазначені в освітньо-професійній програмі (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація компетентностей для підготовки майбутніх агроінженерів та їх зміст

Назва компетенцій	Зміст компетенцій
Загальні компетенції (ЗК)	<p>ЗК1 – знає базові цінності світової культури і готовий спиратися на них в своєму особистісному та загальнокультурному розвитку; володіє культурою мислення, здатний до узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постановці мети і вибору шляхів її досягнення</p> <p>ЗК2 – володіє однією з іноземних мов на рівні не нижче розмовного</p> <p>ЗК3 – здатний знаходити організаційно-управлінські рішення в нестандартних ситуаціях, розробляти алгоритми їх реалізації і готовий нести за них відповідальність; володіє навичками аналізу навчально-виховних ситуацій</p> <p>ЗК4 – готовий до кооперації з колегами, роботі в колективі на загальний результат, здатний до особистісного розвитку та підвищення професійної майстерності; вміє вирішувати конфліктні ситуації, оцінювати якості особистості і працівника; здатний проводити соціальні експерименти і обробляти їх результати, вчиться на власному досвіді і досвіді інших</p> <p>ЗК5 – здійснює свою діяльність в різних сферах суспільного життя на основі прийнятих в суспільстві моральних і правових норм</p>
Фахові компетенції (ФК)	<p>ФК1 – застосовує методи математичного аналізу і моделювання, теоретичного і експериментального дослідження;</p> <p>ФК3 – здатний застосовувати методи розрахунку і оцінки міцності споруд і конструкцій на основі знань законів статичної і динаміки твердих тіл, досліджує динаміку та міцність елементів рухомого складу, оцінює його динамічні якості і безпеку;</p> <p>ФК4 – володіє основними методами організації безпеки життєдіяльності виробничого персоналу і населення, їх захисту від можливих наслідків аварій, катастроф, стихійних лих;</p> <p>ФК5 – застосовує сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації;</p> <p>ФК12 – готувати вихідні дані для вибору і обґрунтування науковотехнічних і організаційно-управлінських рішень на основі економічного аналізу; здатний брати участь в організації нарад, семінарів, ділових і офіційних зустрічей.</p>

Розподіл компетентностей по дисциплінам відбувається згідно з навчальним планом, який затверджується випускаючою кафедрою та вченою радою університету. Всі вказані компетентності формуються при вивченні дисциплін, які передбачені навчальним планом. Розглянемо більш детально

технологію формування компетентностей у майбутніх агроінженерів на прикладі вивчення однієї дисципліни у контексті модульного підходу відповідно до вимог Болонського процесу.

Наприклад дисципліна «Педагогіка вищої школи» формує такі компетентності: ЗК1, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ФК1, ФК2, ФК5, ФК12, ФК15, що складає 45% від загальної кількості.

Наведемо формулу для розрахунку відсотку загальних (1) та фахових (2) компетентностей при вивченні дисциплін:

$$\varepsilon_{ЗК} = \frac{Д_{ЗК1} + Д_{ЗК2} + Д_{ЗК3} + \dots + Д_{ЗКn}}{n} 100\% \quad (1)$$

$$\varepsilon_{ФК} = \frac{Д_{ФК1} + Д_{ФК2} + Д_{ФК3} + \dots + Д_{ФКm}}{m} 100\% \quad (2)$$

де $D_{ЗК}$ – дисципліни, які передбачені навчальним планом для спеціальності «Агроінженерія», що формують відповідні загальні компетентності; $D_{ФК}$ – дисципліни які передбачені навчальним планом для спеціальності «Агроінженерія», що формують відповідні фахові компетентності; n, m – кількість дисциплін, що передбачають набуття загальних та фахових компетенцій відповідно.

За результатами вказаних обчислень наводимо на рис. 1 приклад схеми, яка відображає відсоток компетентностей в кожному модулі при вивченні дисципліни «Педагогіка вищої школи».

Згідно з вищезазначеною схемою, кожен модуль складається з лекційних, практичних занять та самостійної роботи. При вивченні тем в модулі 1 формується 22% компетентностей від загальної кількості, а в модулі 2 – 23% відповідно. Кожен модуль передбачає вивчення трьох тем. В

першому модулі «Загальні основи педагогіки вищої школи» при вивченні дисципліни передбачається за всі види робіт з теми 1 «Предмет, задачі, основні категорії педагогіки вищої школи» набуття 7% компетентностей, з них

за опрацювання лекцій 1,2%, за роботу з практичними завданнями – 3,5%, виконання самостійних робіт передбачає набуття 2,3% компетентностей.

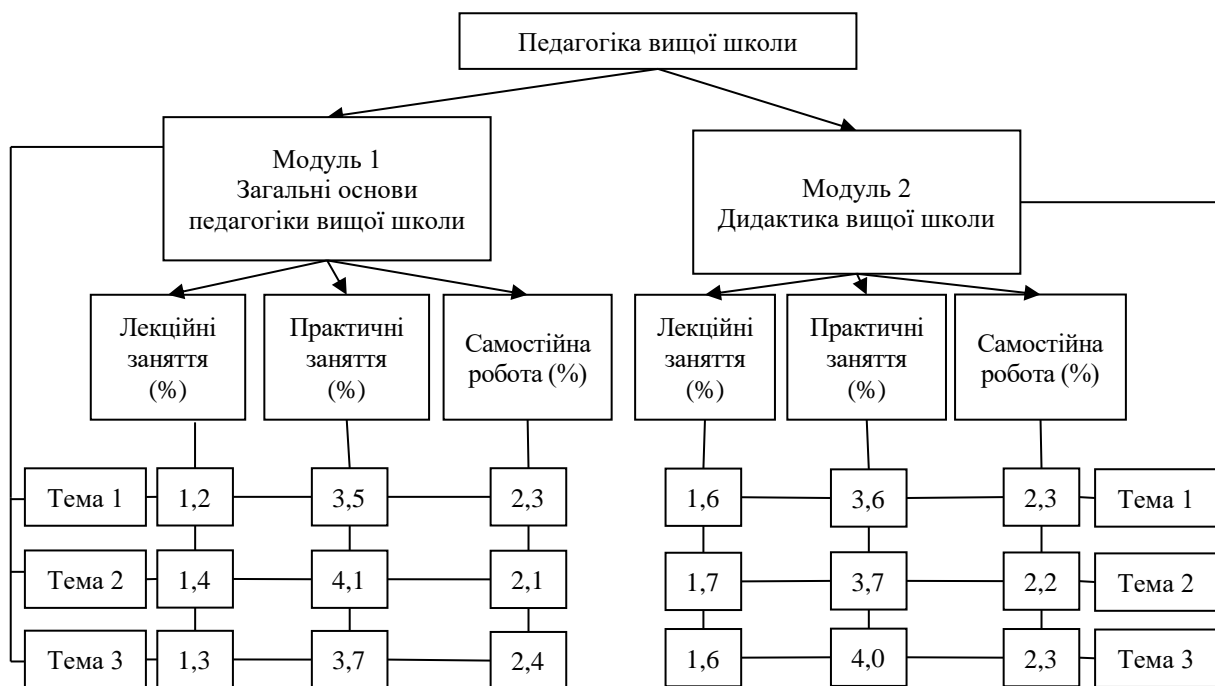


Рис. 1. Технологія набуття компетентностей майбутніми агроінженерами при вивченні модулів дисципліни «Педагогіка вищої школи»

з теми 2 «Методи та методика педагогічних досліджень» передбачається набуття 7,6% компетентностей, з них за опрацювання лекцій 1,4%, за роботу з практичними завданнями – 4,1%, виконання самостійних робіт передбачає набуття 2,1% компетентностей. З теми 3 «Методика організації виховної роботи у закладах вищої освіти» передбачається набуття 7,4% компетентностей, з них за опрацювання лекцій 1,3%, за роботу з практичними завданнями – 3,7%, виконання самостійних робіт передбачає набуття 2,4% компетентностей.

Другий модуль «Дидактика вищої школи» передбачає набуття 23% компетентностей. З теми 1 «Дидактика, основні категорії закономірності та принципи» передбачається набуття 7,5% компетентностей, з них за опрацювання лекцій 1,6%, за роботу з практичними завданнями – 3,6%, виконання самостійних робіт передбачає набуття 2,3% компетентностей. З теми 2 «Сучасні технології навчання» передбачається набуття 7,6% компетентностей, з них за опрацювання лекцій 1,7%, за роботу з практичними завданнями – 3,7%, виконання самостійних робіт передбачає набуття 2,2% компетентностей. З теми 3 «Контроль та облік знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти» передбачається набуття 7,9%

компетентностей, з них за опрацювання лекцій 1,6%, за роботу з практичними завданнями – 4%, виконання самостійних робіт передбачає набуття 2,3% компетентностей.

Враховуючи вищезазначене, можна стверджувати, що модульна побудова змісту навчання майбутніх агроінженерів у закладах вищої освіти допоможе в реалізації компетентнісного підходу.

Для визначення оптимальної технології підготовки майбутніх агроінженерів проведено анкетування серед 38 здобувачів вищої освіти спеціальності «Агроінженерія» інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету.

Із загальної кількості опитаних 76% вважають, що потрібно формувати у процесі професійної підготовки особливості сучасного виробничого процесу в аграрній галузі.

Ступінь впливу на якість підготовки здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей респонденти визначили наступним чином: 6% опитаних вважає потрібним наповнення змісту модулів програмним навчальним матеріалом із традиційними завданнями, 14% дотримуються думки, що наповнення змісту модулів доцільно доповнити комплексом виробничих завдань, 70%

впевнені, що викорис-тання навчальних модулів із виробничими завданнями, які базуються на набутті компетентностей за фахом, пов'язані із сучасним виробничим процесом.

Зазначимо, що 89% стверджують, що були б вмотивовані у процесі навчання за рахунок розв'язання виробничих ситуацій та залучення до практичної діяльності з урахуванням набуття фахових компетентностей.

Роль викладача в рамках застосування модульно-компетентної технології майбутні агроінженери визначили наступним чином: 43% вважають за потрібне організацію процесу навчання в межах модуля; 46% дотримуються думки про те, що викладач повинен спрямовувати роботу майбутнього агроінженера та керувати нею; лише 11% вважають, що викладач повинен керуватися традиційною методикою навчання.

Опитування надає можливість стверджувати, що окремі форми і методи навчання сприятимуть розвитку пізнавальної самостійності майбутніх агроінженерів. Відповіді розподілилися таким чином: 66% вважають, що розв'язання проблемних виробничих ситуацій та виїзні лабораторно-практичні заняття на виробництві здатні до набуття фахових компетентностей в рамках модульного навчання. На думку 14% здобувачів вищої освіти, традиційні лекційні та практичні заняття здатні до формування фахових компетентностей. Ділові ігри із застосуванням практичних завдань, на думку 20% опитаних, є невід'ємним елементом набуття фахових компетентностей в рамках модульного навчання.

Проведене нами дослідження засвідчує, що модульно-компетентні технології підготовки майбутніх агроінженерів мають значні дидактичні можливості і дозволяють вирішувати такі педагогічні завдання:

- впровадження перспективних моделей змісту навчання в галузі агроінженерії;
- забезпечення єдності теоретичних і прикладних складових підготовки майбутніх агроінженерів;

– підвищення інформативності, системності та функціональності змісту підготовки агроінженерів на основі виділення інваріантних знань, дієвого теоретичного узагальнення, генералізації категоріального синтезу понять, використання символіко-графічних форм прояву;

– сприяння створенню сучасних науково-методичних ідей та передового інженерного досвіду в сфері аграрного виробництва;

– побудова системи педагогічних умов для продуктивної освітньої діяльності майбутніх агроінженерів, підвищення їх самостійності й самоорганізації за рахунок впровадження модульно-компетентнісних технологій.

Тому модульно-компетентна технологія підготовки майбутніх агроінженерів в умовах модернізації вищої освіти повинна вибудовуватися із урахуванням сучасного рівня розвитку виробництва.

В аспекті впровадження модульно-компетентної технології можна вважати, що ефективність підготовки майбутніх агроінженерів у контексті Болонського процесу буде значно покращена, а формування професійних компетенцій надають можливість безпосередньо після закінчення закладу вищої освіти успішно займатися професійною діяльністю.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На основі проведеного нами дослідження можна дійти висновку про те, що модульно-компетентні технології щодо підготовки майбутніх агроінженерів в світлі вимог Болонського процесу є актуальними. Реалізація означеної технології допоможе істотно підвищити професійну компетентність майбутніх інженерів-механіків, а отже і якість їх підготовки.

Результати наших подальших розвідок полягають в дослідженні й аналізі процесу формування професійних компетенцій майбутніх фахівців аграрного сектора, у проектно-творчій діяльності майбутніх інженерів-енергетиків, які забезпечують виробничий процес на аграрних підприємствах України.

Список використаних джерел:

1. Хуторской А. В. Ключевые компетенции: технология конструирования. *Народное образование*. 2003. № 5. С. 56 – 61.
2. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентного підходу в досвіді зарубіжних країн. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи* : Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. К. : К.І.С., 2004. С. 8.
3. Заблоцька О. С. Компетентність, кваліфікація, компетенція як ключові категорії компетентної парадигми вищої освіти [Текст]. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2008. № 39. С. 52 – 56.
4. Педагогічні технології у неперервній освіті: монографія / Сисоева С. О., Алексюк М. А., Воловик П. М., Кульчицька О. І. та ін.); за ред. С. О. Сисоевої. К. : Випол, 2001. 502 с.
5. Postlethwait S. N. Time for Microcoursees? *The Library College Journal*. 1969. Vol. 2. № 2.
6. Russel J. D. *Modular Instruction. A Guide to the Desing, Selection Utilization and Evaluation of modular Materials*. Minneapolis, Minnesota: Burgess Publishing Company. 1974. P. 5.
7. Компетентнісно зорієнтована освіта : якісні виміри : монографія / редкол. : Огнев'юк В. О., Хоружа Л. Л., Сисоева С. О., Чернуха Н. М., Терентьева Н. О. К. : Київ., ун-т Б. Грінченка, 2017. 368 с.

8. Коменский Я. А. Дидактические принципы. М.: Учпедгиз, 1940. С. 14.
9. Юцявичене П. А. Теория и практика модульного обучения. Каунас: Шиеса, 1989. 272 с.
10. Журавский В. С., Згуровський М.З. Болонський процес: головні принципи входження в європейський простір вищої освіти. К.: Політехніка НУТУ „К П І”, 2003. 195 с.
11. Зязюн І. А. Неперервна освіта: Концептуальні засади і сучасні технології /Творча особистість у системі неперервної освіти. Харків: ХДПУ, 2003. С. 8-16.
12. Ничкало Н. Г. Методологічні проблеми безперервної професійної освіти. *Психолого-педагогічні проблеми професійної освіти*: наук.- метод. зб. К.: 1994. 180 с.
13. Коберник О. М. Формування технологічної компетентності учнів у процесі трудового навчання. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 13. Зб. наук. праць / За ред. проф. М. С. Корця, проф. П. В. Дмитренка. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. С. 110 – 113.
14. Митяева А. М. Содержание многоуровневого высшего образования в условиях реализации компетентностной модели. *Педагогика*. 2008. № 8.
15. Козловська І. М., Кміт Я. М. Дидактичне дослідження на експериментальному майданчику: методологічні рекомендації. Львів, 2001. 68 с.
16. Ягупов В. В. Компетентнісний підхід у професійній підготовці фахівців у системі професійно-технічної освіти. *Педагогічна і психологічна науки в Україні* : зб. наук. праць : в 5 т. К. : Пед. думка, 2012. Т. 4 : Професійна освіта і освіта дорослих. С. 124-125.
17. Ягупов В. В. Компетентностный подход к профессиональному образованию. *Отечественная и зарубежная педагогика*. 2012. №2 (5). С. 48-54.
18. Ягупов В. В. Моделирование профессиональной компетентности выпускников профессиональных учебных заведений. *Нові технології навчання* : [зб. наук. пр. / гол. Ред.. О. П. Гребельник]. 2013. Вип. 76. С. 144-152.
19. Антоненко А. В. Деякі психолого-педагогічні передумови ефективного формування професійних компетенцій майбутніх агроінженерів. *Науково-методичні основи компетентнісного підходу до підготовки здобувачів вищої освіти* : [зб. наук. пр. Полтавської державної аграрної академії]. Полтава : ПДАА, 2017. Вип. 48. С. 139-141.
20. Глузман О. В. Базові компетентності: сутність та значення в життєвому успіху особистості. *Педагогіка і психологія*. 2009. №2. С. 51-61.

К. М. Горбунова, С. Б. Литвинчук, Е. А. Тайхриб, Е. А. Яблунувская. Модульно-компетентностные технологии подготовки будущих агроинженеров в соответствии с требованиями Болонского процесса

В статье исследуются дидактические основы модульно-компетентностной технологии подготовки студентов специальности «Агроинженерия» в контексте требований Болонского процесса. Проведено практическое исследование, на основании которого разработана технология приобретения компетентностей будущими агроинженерами при изучении модулей дисциплины «Педагогика высшей школы». Доказано, что эффективность подготовки будущих агроинженеров в контексте Болонского процесса будет значительно улучшена, а сформированные профессиональные компетенции предоставляет возможность соискателям высшего образования после окончания заведения высшего образования успешно заниматься профессиональной деятельностью в агроинженерной отрасли.

Ключевые слова: *будущие агроинженеры, модульное обучение, модульно-компетентностная технология обучения, профессиональные компетенции будущего агроинженера, профессиональная подготовка.*

K. Gorbunova, S. Litvinchu, K. Taychrib, K. Yablunovska. Module-competent technologies for training future agro-engineers in accordance with the requirements of the Bologna process

The article explores the didactic foundations of modular-competence technology for the training of students in the specialty “Agroengineering” in the context of the requirements of the Bologna process. A practical study was carried out, on the basis of which a technology was developed for acquiring competencies by future agricultural engineers when studying the modules of the discipline “Higher school pedagogy”. It is proved that the effectiveness of training future agricultural engineers in the context of the Bologna process will be significantly improved, and the formation of professional competencies in students will make it possible, after graduating from higher education, to successfully engage in professional activities in the agricultural engineering industry.

Keywords: *innovative pedagogical activity, ensuing specialists, modular studying, modular-competent attitude, professional competent.*