
НАУКОВІ ГОРИЗОНТИ



Засновник, редакція, видавець
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Свідоцтво про державну реєстрацію
Серія KB № 23134-12974 ПР від 19.02.2018 р.

Науковий журнал включено до категорії Б Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата ветеринарних, економічних, сільськогосподарських та технічних наук зі спеціальностей – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 101, 133, 183, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 211, 281, 292 (наказ МОН України № 1643 від 28.12.2019 р., наказ МОН України № 409 від 17.03.2020 р.).

Журнал включено до міжнародних наукометричних баз і каталогів наукових видань: Index Copernicus; Directory of Open Access Journals (DOAJ); Open Academic Journals Index (OAJI); Google Scholar; Crossref; Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського.

Друкується за рішенням Вченої ради Поліського національного університету, протокол № 6 від 26.11.2020 р.

ISSN: 2663-2144
e-ISSN: 2709-8877

Підписано до друку 26.11.2020 р.
Формат 210×297. Ум. друк. арк. 30,7
Наклад 100 примірників
© Поліський національний університет, 2020

SCIENTIFIC HORIZONS



Founder, Editorial and Publisher
POLISSIA NATIONAL UNIVERSITY

Certificate of state registration
KV No. 23134-12974 PR of February 19, 2018.

The scientific journal is included in category B of the List of scientific professional periodicals of Ukraine. It enables publishing the thesis results for Doctor and Candidate degrees in economic agricultural, technical and veterinary sciences (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No 1643 of December 28, 2019; Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No 409 of March 18, 2020). It comprises the following specialties – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 101, 133, 183, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 211, 281, 292.

The journal is included in the international scientific databases and catalogs of scientific publications: Index Copernicus; Directory of Open Access Journals (DOAJ); Open Academic Journals Index (OAJI); Google Scholar; Crossref; National Library of Ukraine named after V.I. Vernadskiy.

Recommended for publication by the decision of the Academic Council Polissia National University Minutes No. 6 of 26.11.2020.

ISSN: 2663-2144
e-ISSN: 2709-8877

Signed for publication 26.11.2020
Format 210×297
Circulation 100 copies
© Polissia National University, 2020

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
Засновано 12 березня 1998 р.
Періодичність випуску: дванадцять разів на рік

Редакційна колегія

Головний редактор:	Л. Д. Романчук, д. с.-г. н. (Україна)
Заступники головного редактора:	Ю. Раманаускас, д. н. (Литва) Л. П. Горальський, д. вет. н. (Україна) С. М. Кухарець, д. т. н. (Україна)
Відповідальні секретарі:	Н. О. Куровська, к. е. н. (Україна) Т. М. Тимошук, к. с.-г. н. (Україна)

Л.М. Бондарева, к. с.-г. н. (Україна)
С.І. Веремеєнко, д. с.-г. н. (Україна)
В.В. Гамаюнова, д. с.-г. н. (Україна)
І.Г. Грабар, д. т. н. (Україна)
І.М. Дідур, к. с.-г. н. (Україна)
В.Є. Данкевич, д. е. н. (Україна)
В.П. Журавльов, д. ф.-м. н. (Україна)
А.А. Зимароєва, к. б. н. (Україна)
В.В. Зіновчук, д. е. н. (Україна)
Т.О. Зінчук, д. е. н. (Україна)
І.Є. Іванова, к. с.-г. н. (Україна)
І.В. Іващенко, к. б. н. (Україна)
Н.Л. Колеснік, к. вет. н. (Україна)
Л.А. Котюк, д. б. н. (Україна)
С.М. Кульман, к. т. н. (Україна)
Н.М. Куцмус, д. е. н. (Україна)
І. Левкович, д. н. (Німеччина)
А.Т. Мармоза, к. е. н. (Україна)
О.Є. Марковська, д. с.-г. н. (Україна)

О.В. Медведський, к. т. н. (Україна)
А.М. Михайлов, д. е. н. (Україна)
К.В. Молодецька, д. т. н. (Україна)
В.В. Мойсієнко, д. с.-г. н. (Україна)
М.Ф. Плотнікова, к. е. н. (Україна)
Я.-У. Сандал, д. н. (Норвегія)
О.В. Скидан, д. е. н. (Україна)
З. Собек, д. н. (Польща)
Н.М. Сорока, д. вет. н. (Україна)
Р.В. Ставецька, д. с.-г. н. (Україна)
Т.П. Федонюк, д. с.-г. н. (Україна)
О.В. Чайкін, к. е. н. (Україна)
Л.В. Чижевська, д. е. н. (Україна)
П.Я. Чумак, к. с.-г. н. (Україна)
Е. Шараускіс, д. н. (Литва)
Л.В. Шірінян, д. е. н. (Україна)
В.П. Шлапак, д. с.-г. н. (Україна)
Я.Д. Ярош, д. т. н. (Україна)

Редагування англomовних текстів:	Г.О. Хант, О.М. Мосейчук, К.А. Разумна
Літературний редактор:	Л.В. Якубовська
Редагування бібліографічних списків:	О.І. Касянюк, Н.Г. Яремчук
Макетування:	М.М. Кравчук

SCIENTIFIC JOURNAL

Year of establishment: since March 1998.
Publication frequency: twelve times a year

Editorial Board

Editor-in-chief:	L. Romanchuk, Dr. of Agr. Sc. (Ukraine)
Deputies editor-in- chief:	J. Ramanauskas, Dr. Hab. (Lithuania) L. Goralsky, Dr. of Vt. Sc. (Ukraine) S. Kuharets, Dr. of Eng. Sc. (Ukraine)
Executive editors:	N. Kurovska, Cand. of Ec. Sc. (Ukraine) T. Tymoshchuk, Cand. of Agr. Sc. (Ukraine)

L. Bondareva, Cand. of Agr. Sc. (Ukraine)
S. Veremeyenko, Dr. of Agr. Sc. (Ukraine)
V. Gamayunova, Dr. of Agr. Sc. (Ukraine)
I. Grabar, Dr. of Eng. Sc. (Ukraine)
I. Didur, Cand. of Agr. Sc. (Ukraine)
V. Dankevych, Dr. of Ec. Sc. (Ukraine)
V. Zhuravlyov, Dr. of Phys. and Math. Sc. (Ukraine)
A. Zymarioieva, Cand. of Biol. Sc. (Ukraine)
V. Zinovchuk, Dr. of Ec. Sc. (Ukraine)
T. Zinchuk, Dr. of Ec. Sc. (Ukraine)
I. Ivanova, Cand. of Agr. Sc. (Ukraine)
I. Ivashchenko, Cand. of Biol. Sc. (Ukraine)
N. Kolesnik, Cand. of Vt. Sc. (Ukraine)
L. Kotyuk, Dr. of Biol. Sc. (Ukraine)
S. Kulman, Dr. of Eng. Sc. (Ukraine)
N. Kutsmsus, Dr. of Ec. Sc. (Ukraine)
I. Levkovysh, Fil. Dr. (Germany)
A. Marmoza, Cand. of Ec. Sc. (Ukraine)
O. Markovska, Dr. of Agr. Sc. (Ukraine)

O. Medvedskyi, Cand. of Eng. Sc. (Ukraine)
A. Mykhailov, Dr. of Ec. Sc. (Ukraine)
K. Molodetska, Dr. of Eng. Sc. (Ukraine)
V. Moisiienko, Dr. of Agr. Sc. (Ukraine)
M. Plotnikova, Cand. of Ec. Sc. (Ukraine)
Jan-U. Sandal, Fil. Dr. (Norway)
O. Skydan, Dr. of Ec. Sc. (Ukraine)
Z. Sobek, Dr. Hab. (Poland)
N. Soroka, Dr. of Vt. Sc. (Ukraine)
R. Stavetska, Dr. of Agr. Sc. (Ukraine)
T. Fedonyuk, Dr. of Agr. Sc. (Ukraine)
O. Chaikin, Cand. of Ec. Sc. (Ukraine)
L. Chyzhevskaya, Dr. of Ec. Sc. (Ukraine)
P. Chumak, Cand. of Agr. Sc. (Ukraine)
E. Sarauskis, Dr. Hab. (Lithuania)
L. Shirinyan, Dr. of Ec. Sc. (Ukraine)
V. Shlapak, Dr. of Agr. Sc. (Ukraine)
Ya. Yarosh, Dr. of Eng. Sc. (Ukraine)

Editing English-language texts:

Literary editor:

Editing bibliographic lists:

Modeling:

G. Khant, O. Moseichuk, K. Razumna
L. Yyakubovska
O. Kasyanyuk, N. Yaremchuk
M. Kravchuk

ЗМІСТ

Г.А. Зон, І.Г. Зон, Л.Б. Івановська

ПАТОЛОГОАНАТОМІЧНІ ПРОЯВИ МУЛЬТИОРГАННОЇ ПАТОЛОГІЇ ЗА СПОНТАННОГО ІЄРСИНІОЗУ СОБАК 7

С.А. Сапко

ВИВЧЕННЯ ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРЕПАРАТУ «МОКСІСТОП» ПРИ НЕМАТОДОЗАХ І ЦЕСТОДОЗАХ ТВАРИН..... 16

А.О. Гердева, Д.Д. Білий

ВПЛИВ БУРШТИНОТЕРАПІЇ НА ГОСТРОТУ ЗАПАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ГНІЙНИХ РАН У СОБАК 22

Л.М. Піддубна, Д.В. Захарчук, Р.В. Братушка

ОЦІНКА ГОЛШТИНСЬКИХ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ЗА СПЕРМОПРОДУКТИВНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ СПЕРМИ..... 28

І.Г. Грабар, О.І. Грабар

ВПЛИВ СТАЦІОНАРНОГО ТА ЗБУРЕНОГО СТАНУ ПОЛЯ ЦЕНТРАЛЬНИХ СИЛ НА ФРАКТАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АТТРАКТОРА..... 39

О.М. Буднік

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ПАРАДИГМИ КООПЕРАТИВНОГО МАРКЕТИНГУ У ФЕРМЕРСЬКУ АКТИВНІСТЬ..... 53

Н.В. Голячук, О.І. Волот, С.Є. Голячук

ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСНОГО КАПІТАЛУ 61

О.С. Кільницька, Л.В. Старунська, С.Ю. Переуда

КАДРОВА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ: ОЦІНКА ТА НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ..... 70

Г.Р. Кісь

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ В2С ТА В2В ЯК ОДИН ІЗ НАПРЯМІВ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ..... 81

Л.А. Бовш, Л.М. Гопкало, А.М. Расулова

ДИВЕРСИФІКАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО КЛІЄНТООРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ СУБ'ЄКТІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ..... 88

CONTENTS

G. Zon, I. Zon, L. Ivanovskaya

MULTIORGAN PATHOANATOMICAL MANIFESTATION OF SPONTANEOUSLY OCURING INTESTINAL YERSINIOSIS IN DOGS 7

S. Sapko

STUDY OF THERAPEUTIC EFFICACY OF “MOXISTOP” IN NEMATODOSES AND CESTODOSES IN ANIMALS..... 16

A. Hierdieva, D. Bilyi

AMBER THERAPY EFFECT ON THE INFLAMMATORY PROCESS SEVERITY IN PURULENT WOUNDS IN DOGS..... 22

L. Piddubna, D. Zakharchuk, R. Bratushka

EVALUATION OF HOLSTEIN STUD BULLS BY PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SPERM..... 28

I. Grabar, O. Grabar

INFLUENCE OF THE STATIONARY AND PERTURBED STATE OF THE CENTRAL FORCE FIELD ON THE FRACTAL CHARACTERISTICS OF THE ATTRACTOR 39

O. Budnik

IMPLEMENTATION OF THE COOPERATIVE MARKETING PARADIGM IN THE FARMING ACTIVITY..... 53

N. Holiachuk, O. Volot, S. Holiachuk

ACCOUNTING AND ANALYTICAL ASPECTS OF THE EFFICIENCY OF USING EQUITY 61

O. Kilnitska, L. Starunska, S. Pereuda

PERSONNEL SAFETY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES OF UKRAINE: ASSESSMENT AND DIRECTIONS OF PROVISION 70

H. Kis

THE USE OF B2B AND B2C E-COMMERCE MODELS AS A TOOL OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES..... 81

L. Bovsh, L. Hopkalo, A. Rasulova

IDIVERSIFICATION APPROACH TO CUSTOMER-ORIENTED MANAGEMENT OF HOTEL AND RESTAURANT BUSINESSES 88



UDC 619:616.34

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.7-15

MULTIORGAN PATHOANATOMICAL MANIFESTATION OF SPONTANEOUSLY OCURING INTESTINAL YERSINIOSIS IN DOGS

Gregory Zon*, Illia Zon, Lyudmila Ivanovskaya

Sumy National Agrarian University
40021, 160 Herasym Kondratiev Str., Sumy, Ukraine

Article's History:

Received: 28.09.2020

Revised: 01.11.2020

Accepted: 18.11.2020

*Corresponding author:

Sumy National Agrarian University,
40021, 160 Herasym Kondratiev Str.,
Sumy, Ukraine, E-mail: zon_g@ukr.net

Suggested Citation:

Zon, G., Zon, I., & Ivanovskaya, L.
(2020). Multiorgan pathoanatomical
manifestation of spontaneously
ocuring intestinal yersiniosis in
dogs. *Scientific Horizons*, 23(11), 7-15.

Abstract. The paper presents materials on pathomorphological changes in the organs of dogs with intestinal yersiniosis, the disease which is still considered to be predominately asymptomatic. The aim of the study was to determine the main pathomorphological changes in dogs with spontaneous intestinal yersiniosis caused by *Y. enterocolitica*. To achieve this goal, pathological and pathomorphological studies were performed on 12 corpses of dogs aged 8-22 months between 2017-2020. The specimens had a laboratory-confirmed diagnosis of intestinal yersiniosis as a monoinfection, and three of the corpses had complications of infectious hepatitis and two corpses with complications of pseudomonosis. The material for the study was extracted during an autopsy of dogs that died due to acute and rarely chronic spontaneous intestinal yersiniosis, as well as when it was complicated by other infectious diseases. Fixation of pathological material (pieces of lungs, liver, spleen, lymph nodes, stomach, small and large intestine, kidneys) and the manufacturing of paraffin sections were performed according to generally accepted methods. The resulting sections were stained with Karatsi hematoxylin and aqueous solution of eosin. The most significant changes were found in the organs of the gastrointestinal tract (congestive catarrhal-hemorrhagic processes in the acute course and atrophic and productive in the chronic), liver (protein and fat dystrophies, local areas of necrobiosis and cytolysis of hepatocytes), spleen in the kidneys (signs of granular and hyaline-drop dystrophy of the epithelium of the tubules and dystrophic-atrophic processes in the glomeruli), characteristic of septicemia and toxemia. Based on the analysis of literature sources, the results of the study, it was found that intestinal yersiniosis of dogs is a disease that has multiorgan pathology, but due to the similarity of clinical manifestations and lack of specific diagnostic laboratories it is often disguised as other bacterial and viral diseases. The complex of pathomorphological changes in the organs of the deceased animals, taking into account the results of serological and pathological studies, can be considered a basic protocol for diagnosing intestinal yersiniosis in dogs

Keywords: intestinal yersiniosis, pathomorphological changes, dogs, *Y. enterocolitica*

ПАТОЛОГОАНАТОМІЧНІ ПРОЯВИ МУЛЬТИОРГАННОЇ ПАТОЛОГІЇ ЗА СПОНТАННОГО ІЕРСИНІОЗУ СОБАК

Григорій Анатолійович Зон, Ілля Григорович Зон,
Людмила Борисівна Івановська

Сумський національний аграрний університет
40021, вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна

Анотація. У роботі представлено матеріали стосовно патоморфологічних змін в органах собак, хворих на кишковий ієрсиніоз, перебіг якого досі вважається переважно безсимптомним. Метою досліджень було з'ясувати основні патоморфологічні зміни у собак за спонтанного кишкового ієрсиніозу, викликаного збудником *Y. enterocolitica*. Для досягнення мети протягом 2017–2020 років проводили патологоанатомічні та патоморфологічні дослідження 12 трупів собак 8–22-місячного віку, що мали лабораторно підтверджений діагноз на кишковий ієрсиніоз як моноінфекцію, а також три трупа за ускладнення хвороби інфекційним гепатитом та два трупа – за ускладнення псевдомонозом. Матеріал для досліджень відбирали при проведенні автопсії собак, загинувших внаслідок спонтанного кишкового ієрсиніозу за гострого, рідше хронічного, перебігу, а також при ускладненні його іншими інфекційними хворобами. Фіксацію патологічного матеріалу (шматочки легень, печінки, селезінки, лімфатичних вузлів, шлунку, тонкого та товстого кишечника, нирок) і виготовлення парафінових зрізів проводили відповідно до загальноприйнятої методики. Отримані зрізи забарвлювали гематоксиліном за Караці та водним розчином еозину. Найбільш суттєві зміни виявлені в органах шлунково-кишкового тракту (застійні, катарально-геморагічні процеси за гострого перебігу, а також атрофічні та продуктивні за хронічного), печінці (білкові та жирові дистрофії, локальні ділянки некробіозу та цитоліз гепатоцитів), селезінці (делімфотизація білої пульпи) і в нирках (ознаки зернистої та гіаліново-краплинної дистрофії епітелію канальців і дистрофічно-атрофічні процеси в клубочках), характерні для септицемії та токсемії. На основі проведеного аналізу літературних джерел, а також результатів власних досліджень з'ясовано, що кишковий ієрсиніоз собак є хворобою, яка має поліорганну патологію, проте за схожістю клінічних проявів і відсутністю в лабораторіях специфічних діагностикумів маскується під інші бактеріальні та вірусні захворювання. Виявлений авторами комплекс патоморфологічних змін в органах загинувших тварин, з урахуванням результатів серологічних і патологоанатомічних досліджень, можна вважати базовим протоколом діагностування кишкового ієрсиніозу собак

Ключові слова: кишковий ієрсиніоз, патоморфологічні зміни, собаки, *Y. enterocolitica*

ВСТУП

Вивчаючи небезпечні хвороби, збудники яких циркулюють серед собак і можуть передаватися людині [1], особливу увагу варто приділити дослідженню кишкового ієрсиніозу, адже хвороба досить поширена [2]. Штами ієрсиній, що виділені від свиней, корів, собак, котів і гризунів за біохімічними та серологічними властивостями схожі на штами, які ізолюють від хворої на кишковий ієрсиніоз людини [3–5].

Збудники ієрсиніозів уражають різні види тварин, також часто вони є носіями цих бактерій. У великої рогатої худоби ізолювані *Y. enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y. kristensenii*, *Y. intermedia* і *Y. frederiksenii*; у свиней виділяли *Y. enterocolitica* і *Y. frederiksenii*; у овець – *Y. enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y. intermedia* і *Y. frederiksenii*;

у кіз, коней, буйволів, верблюдів – *Y. enterocolitica*; у оленів – *Y. pseudotuberculosis*. Хворобу в кролів і зайців спричиняє *Y. enterocolitica*, у різних дрібних ссавців (60-ти видів), наприклад, мишей, пацюків, мурчаків та інших – *Y. enterocolitica* [6; 7]. Найбільш висока захворюваність наявна серед дрібних гризунів, що мешкають у заплавах річок і струмків [8]. Є випадки зараження ієрсиніями також у плазунів, риб і рептилій. Хворобу сільськогосподарської і дикої птиці (27 видів) пов'язують з *Y. enterocolitica*. Хворобу собак і котів викликають *Y. enterocolitica* і *Y. pseudotuberculosis* [9–12], але деякі дослідники вважають, що *Y. enterocolitica* є природним кишковим коменсалом цих тварин [13]. Повідомлень про захворювання м'ясоїдних на кишковий ієрсиніоз порівняно невелика кількість [4; 13; 14]. В Україні існують тільки окремі

повідомлення з цього приводу [7; 13], що не дає можливості зробити остаточні висновки щодо особливостей зараження та перебігу ієрсиніозів у м'ясоїдних [4; 5]. У зв'язку з цим розробка відповідних питань представляється актуальною і своєчасною.

Собаки здебільшого хворіють на кишковий ієрсиніоз без виражених клінічних ознак, і це може сприяти контамінації людей, які утримують у своїй оселі цих тварин, а також спричиняти забруднення довкілля при їх виході [1; 5]. Проте останнім часом у різних країнах з'являється все більше повідомлень про клінічні прояви кишкового ієрсиніозу у собак. Це спонукає до всебічного вивчення патогенезу хвороби і її патоморфологічного прояву зокрема.

Метою досліджень було з'ясувати основні патоморфологічні зміни в собак за спонтанного кишкового ієрсиніозу.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Відомо, що *Y. enterocolitica* продукує термостабільний токсин, який має ентеротоксигенні властивості. Окрім цього, ієрсинії виробляють термолабільний токсин (група гемолізинів). Також важливим є звернути увагу, що ієрсинії мають здатність прикріплюватись до клітини, у подальшому проникати в неї та розмножуватись, тобто мають адгезивні та інвазивні властивості [1; 6]. Ці особливості обумовлюють появу низки відхилень у функціонування організму тварин. Так, при кишковому ієрсиніозі, спричиненому *Y. enterocolitica* за життя, встановлюють ураження очей (серозно-гнійний кон'юнктивіт), вух (зовнішній серозний отит), шкіри (геморагічний діатез і дерматит), вимені (серозно-катаральний мастит) [3; 7; 12]. При розтині трупів різних продуктивних, спонтанно інфікованих дрібних домашніх або лабораторних тварин було виявлено негативні зміни в наступних органах та системах: шлунково-кишковий тракт (катарально-геморагічний гострий ентероколіт, абомазит, дифтеритичний ентероколіт і фібринозний некроз кишечника), легені (гіперемія, абсцеси, некрози), печінка (зерниста, жирова дистрофія, абсцеси, гранульоми, некрози), селезінка (гіперемія, гіперплазія, абсцеси, некрози), нирки (гострий негнійний гломерулонефрит, некроз, нефросклероз), матка (катарально-геморагічний ендометрит), лімфатичні вузли (серозно-катаральний лімфаденіт), суглоби і синовіальні сумки (серозний артрит, тендовагініт). У природних порожнинах

організму запальна рідина стає причиною серозно-катарального плевриту та перитоніту [5; 13–15].

У абортіваних плодів знаходять дрібні фокуси жовтого кольору, набряки в підшкірній клітковині, петехії на епікарді, гостру гіперемію всього кишечника [5]. Патоморфологічних досліджень щодо визначеної патології в собак досі бракує. Водночас при кишковому ієрсиніозі в багатьох тварин патогістологічно знаходять виражені ознаки катарального запалення кишечника (порушення обміну глюкопротеїдів з гіперсекрецією слизу у келихovidних клітинах, десквамацію епітелію та руйнацію ворсинок, активну реакцію лімфоїдної тканини пейєрових бляшок клубової кишки). Дослідники виявляли колонії ієрсиній у слизовій оболонці кишечника, яка інфільтрована нейтрофілами та гістіоцитами, а за хронічному перебігу – активну проліферацію фібробластів. На окремих ділянках епітелію знаходять суцільні плівки. Рельєфи слизової та м'язової оболонок потовщені, ворсинки та крипти скорочені, їх межі згладжені. У свиней на фоні гострої запальної реакції в слизовій оболонці з характерною інфільтрацією нейтрофілами, еозинофілами та крововиливами в підслизовому шарі, виникає набряк і периваскулярні, моноцитарні й лейкоцитарні інфільтрати. Багато судин підслизового шару з ділянками фібриноїдного некрозу стінки, окремі судини з явищами склерозу, просвіт їх звужений, деформований. У порожній кишці частіше реєструють катаральне запалення, а в сліпій і товстій кишках – дифтеритичні вогнища з осередками некрозів [1; 5; 8].

У селезінці спостерігається гіперплазія фолікулів, ретикулярних клітин з поодинокими нейтрофільними, рідше еозинофільними гранулоцитами. Фолікули атрофічні, має місце значний мієлоз у червоній пульпі – дрібні та зливні вогнища некрозу, на периферії яких спостерігали епітеліоїдні клітини. У печінці та селезінці знаходять вогнищеві накопичення нейтрофільних гранулоцитів і мононуклеарних клітин у синусах. У печінці відбувається активізація зірчастих клітин, утворення центролобулярних осередків дистрофічних процесів, явища фіброзу з лімфоцитарною інфільтрацією в порталному тракті. Гепатоцити в стані від білкової та жирової дистрофії до некробіозу та некрозу окремих клітин [12].

У нирках описані явища фібриноїдного некрозу стінок судин з периваскулярною інфільтрацією, вогнищеві некрози мозкової речовини,

дифузний склероз, кістозні розширення просвіту каналців [5]. У легенях знаходять ознаки катаральної бронхопневмонії та запалення проміжної тканини, в окремих ділянках – локальну альвеолярну емфізему [10]. Ураження слизової оболонки матки корів характеризується інфільтрацією гранулоцитами, тромбозом судин, осередковим некрозом слизової оболонки [16].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Патологоанатомічний розтин трупів собак проводили за загальноприйнятою методикою [17]. Патологічний матеріал відбирали в момент проведення аутопсії 17 трупів собак, що загинули з клінічним діагнозом кишковий ієрсиніоз, підтвердженим серологічними дослідженнями протягом 2017–2020 рр. у клініці ветеринарної медицини «Ветсервіс» м. Суми. Патоморфологічні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [18; 19]. Для хімічної фіксації патологічного матеріалу (шматочки шлунка, тонкого та товстого кишечника, лімфатичних вузлів, печінки, селезінки, нирок, легень, серця) використовували нейтральний 10 % водний розчин формаліну з терміном фіксації 24–30 діб. Після цього фіксований матеріал до 48 годин промивали у водопровідній воді та піддавали фіксації в спиртах зростаючої концентрації (від 40° до 96° і двічі в абсолютному спирті – 100°) по 12 годин у кожному розчині. Далі проводили заливку матеріалу в парафін з додаванням 5 % очищеного бджолиного воску та кількох крапель скипидару, формували парафінові блоки, з яких виготовляли зрізи товщиною від 5 до 8 мкм на санному мікромомі. Отримані зрізи наклеювали на предметні скельця, використовуючи суміш яєчного білка з гліцерином (1:1), після чого висушували на столику для сушки парафінових зрізів із підігрівом до 37 °C протягом двох годин.

Фарбування зрізів проводили гематоксиліном за Караці впродовж 10 хв і 1 % водному розчині еозину (30 сек.) за класичною схемою. Пофарбовані зрізи уміщували в канадський бальзам і досліджували у світловому мікроскопі Biolam R-15 при збільшенні в 100 і 400 разів. Зйомки об'єктів проводили за допомогою Microscope Digital Camera M 1000 PLUS Series Levenhuk з використанням Lenovo G 50-70 із програмним забезпеченням Microsoft 10.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Патоморфологічні дослідження шлунку собак за гострого перебігу кишкового ієрсиніозу виявили часткову руйнацію епітеліоцитів, гіперсекрецію слизу келихоподібними клітинами простих, трубчастих залоз, який накопичується на слизовій оболонці. Детальне вивчення картини свідчить про наявність дистрофічних процесів різного ступеню в головних, парієтальних, слизових та ендокринних клітинах одношарового призматичного епітелію (рис. 1). За хронічного перебігу переважали атрофічні процеси як в одношаровому призматичному слизовому епітелії, так і в структурах залоз (рис. 2). В інших випадках виявляли активну поліморфну клітинну проліферацію (рис. 3).

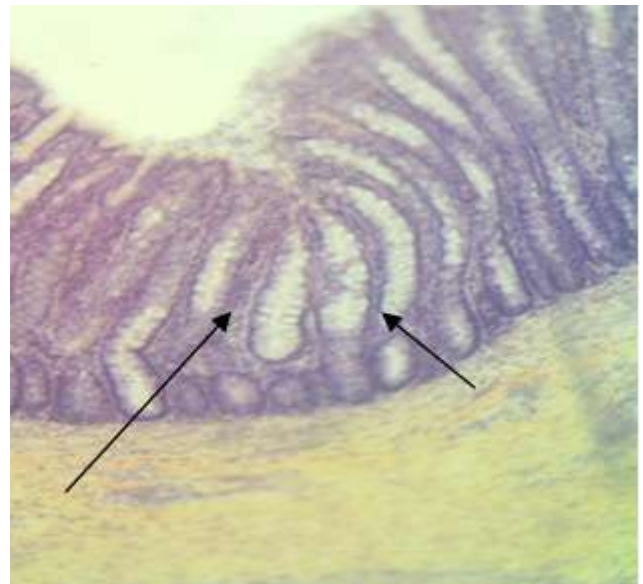


Рисунок 1. Реакція келиховидних клітин за гострого катарального гастриту, Г+Е, x100

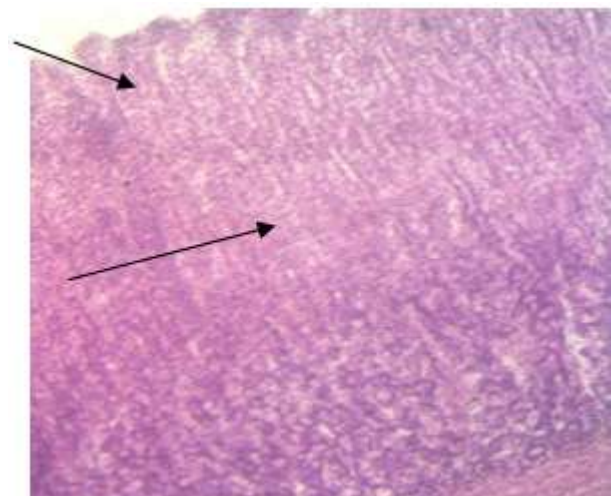


Рисунок 2. Атрофія призматичного епітелію і залоз за хронічного перебігу, Г+Е, x100

При гістологічному дослідженні тонкого кишечника за гострого процесу виявляли ознаки нерівномірної руйнації ворсинок (рис. 4), крововиливи та гіперемію судин у підслизовому шарі (рис. 5), гіперсекрецію келихоподібних клітин епітелію, інфільтрацію підслизового шару лейкоцитами (рис. 6, 7).

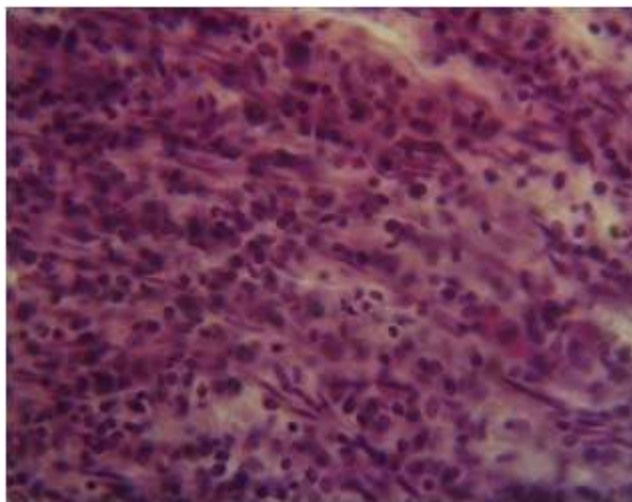


Рисунок 3. Клітинна проліферація в слизовій оболонці шлунка, Г+Е, х400

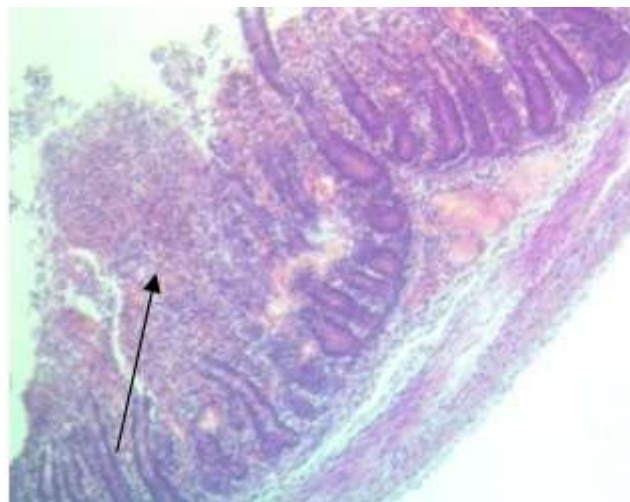


Рисунок 4. Десквамація епітелію та руйнація ворсинчастої будови тонкого кишечника, Г+Е, х100

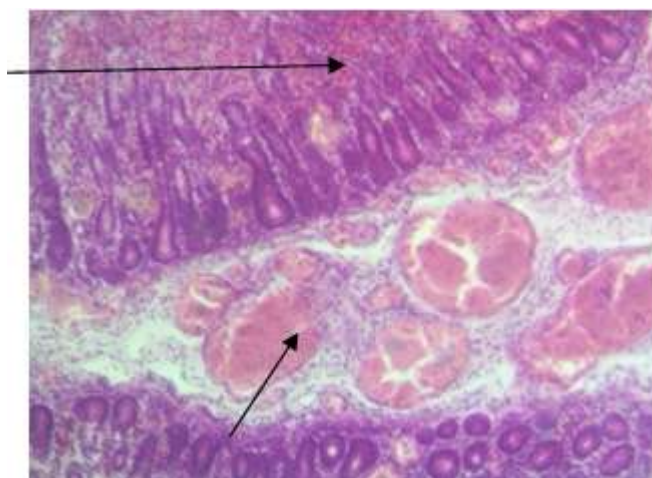


Рисунок 5. Застійна гіперемія та крововиливи в тонкому кишечнику, Г+Е, х10

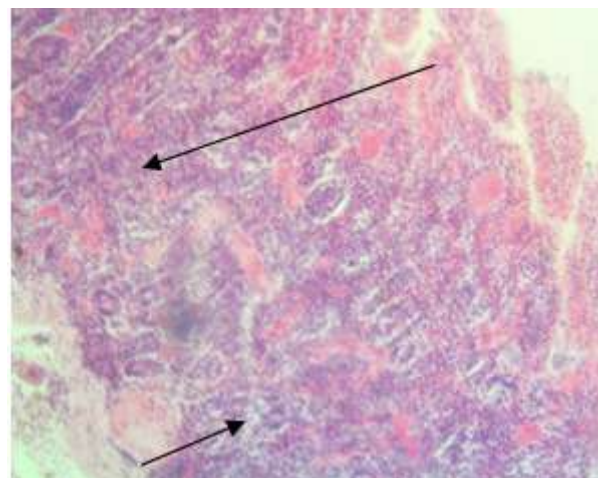


Рисунок 6. Проліферація лімфоїдних елементів, крововиливи та десквамація епітеліоцитів, Г+Е, х100

У нирках за гострого перебігу спостерігали ознаки зернистої та гіаліново-краплинної дистрофії епітелію проксимальних і дистальних канальців, проліферацію лейкоцитів, дистрофічні та атрофічні процеси в клубочках (рис. 8).

Серед змін у печінці знаходили осередки зернистої дистрофії, жирової інфільтрації та декомпозиції, які були розташовані переважно біля судин органу. За гострого процесу виявляли бактеріємію та лейкоцитарну реакцію на збудника кишкового ієрсиніозу. На цьому фоні знаходили

осередки цитолізу гепатоцитів і ознаки дисконфлексії балкової будови печінкових часточок (рис. 9, 10). Хронічний перебіг характеризувався вираженими дистрофічними процесами, обмеженою кількістю альтеративних ділянок і заміною картини хронічної застійної гіперемії на локальний застійний цироз (рис. 11). У разі асоціативного перебігу кишкового ієрсиніозу з інфекційним гепатитом на тлі застійних і дистрофічних процесів виявляли паренхіматозну жовтяницю (рис. 12).

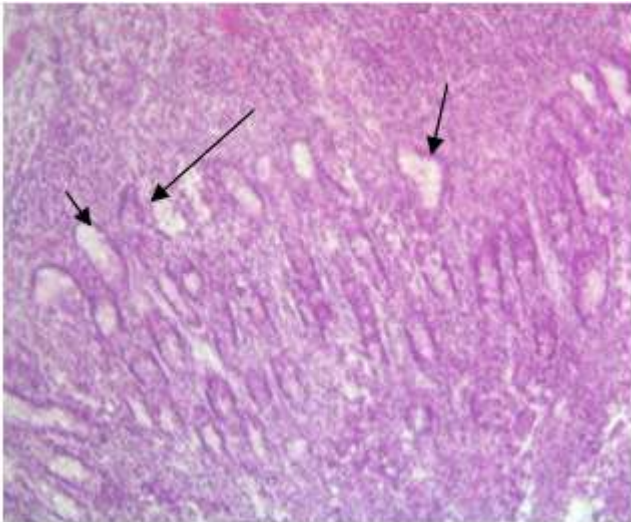


Рисунок 7. Гіперсекреція келихovidних клітин за катару кишечника, Г+Е, х100

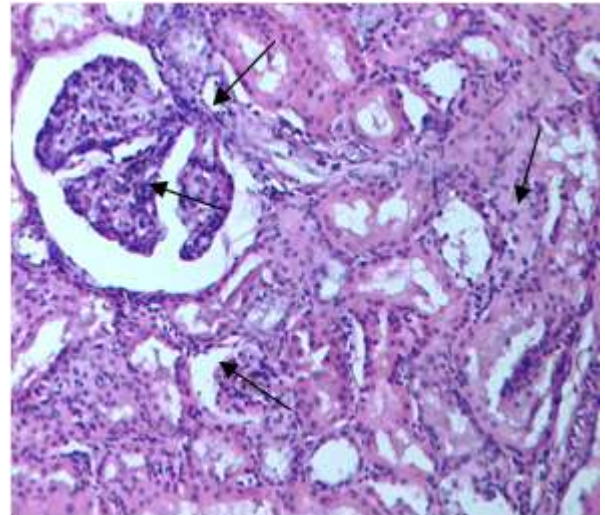


Рисунок 8. Дистрофічні та запальні процеси в клубочках і канальцях нирки за ієрсиніозу, Г+Е, х100

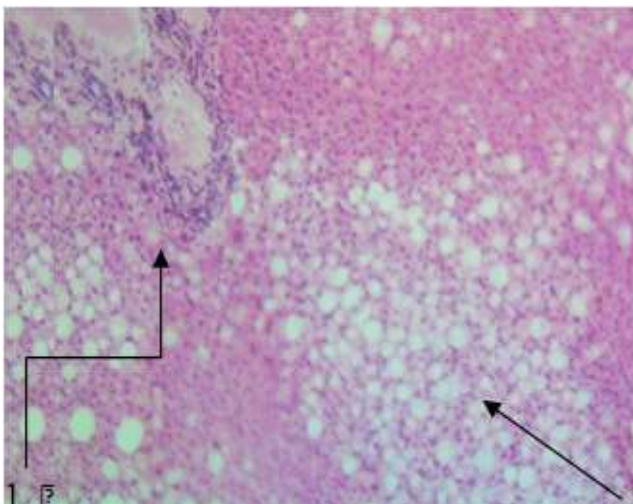


Рисунок 9. Бактеремія (1) на фоні жирової дистрофії печінки (2), Г+Е, х100

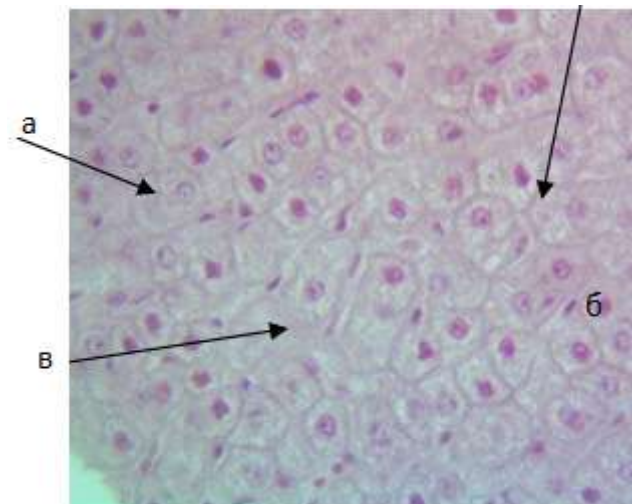


Рисунок 10. Зерниста дистрофія (а) та жирова декомпозиція печінки (б), цитоліз гепатоцитів (в) як наслідок бактеріальної токсемії, Г+Е, х400

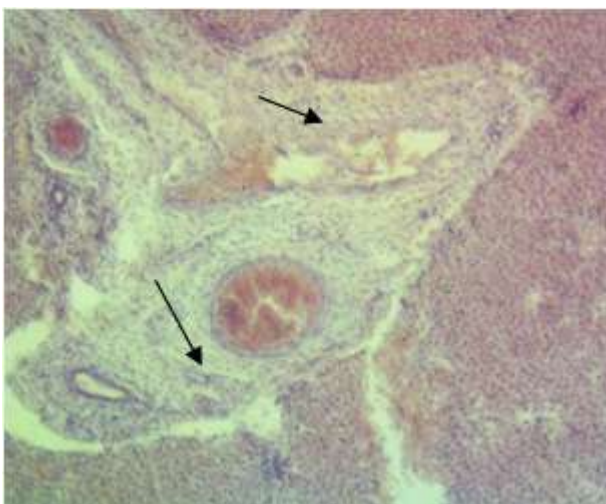


Рисунок 11. Ознаки розвитку застійного цирозу за підгострого перебігу ієрсиніозу Г+Е, х400

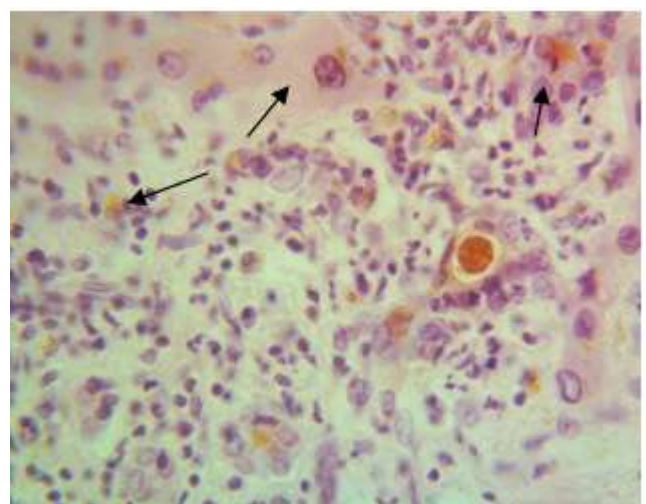


Рисунок 12. Жовтяниця печінки за ускладнення ієрсиніозу інфекційним гепатитом, Г+Е, х400

В окремих випадках у легенях встановлювали осередки запалення альвеолярної тканини, а в разі ускладнень іншими бактеріозами (псевдомоноз) – картину гнійно-катаральної бронхопневмонії (рис. 13). У лімфатичних вузлах і селезінці переважала картина делімфотизації (рис. 14).

Виявлені зміни в органах собак за кишкового ієрсиніозу свідчать про порушення порожнинного та мембранного травлення, набутої ферментопатії кишечника, що сприяє прискоренню процесів перекисного окислення ліпідів і накопиченню від'ємних радикалів. Тварина втрачає вологу, особливо при ураженні товстого кишечника, що посилює токсикоз і призводить до стійких проносів. Ураження лімфоїдних вузликів кишечника призводить до порушення функції імунітету загалом та імунної системи кишечника зокрема, глибокому пошкодженню слизової оболонки переважно тонкого кишечника антитілами, сенсibiliзованими лімфоцитами.

Зміна рівня автохтонної мікрофлори за цього інфекційного процесу сприяє виникненню дисбактеріозу з порушенням функції ендокринної, гастроінтестинальної системи та моторної функції шлунка та кишечника. Як наслідок, багато компонентів корму не всмоктуються, пересуваються транзитом через шлунково-кишковий тракт, через що відбувається ускладнення збудниками секундарної мікрофлори. Схожу патологоанатомічну картину в органах шлунково-кишкового тракту за кишкового ієрсиніозу описували в інших тварин Л.Б. Івановська (2007 р.); Н.М. Поліщук (2008 р.); В.Г. Скибіцкий та ін. (2012 р.); Б.В. Борисевич та ін. (2015 р.); Г.А. Орехова (2015 р.).

Внаслідок бактеріємії та токсемії відбуваються дистрофічні та некротичні зміни в паренхімі печінки та нирок, що посилює стан ендотоксикозу в організмі хворих на кишковий ієрсиніоз собак. Ці закономірні процеси є наслідком впливу токсинів *Y. enterocolitica*, про що знаходимо повідомлення у Г. Хаяшидані (1995); Ц.Є. Гріна (2006); Й.В. Бюна (2011) [20]; А.В. Ушкалова (2012); Д.І. Хетема (2013). Потрапляння збудника в легені або ускладнення основного захворювання на інші бактеріози на фоні токсемії викликає виражену гіперемію судин органу та запальну реакцію, що й зумовлює розвиток катаральної бронхопневмонії. Проте цей процес спостерігається не так часто, як описують А. Платт-Саморай (2006) і ряд згаданих вище дослідників у інших тварин. Важливим є те, що вплив *Y. enterocolitica* призводить до виснаження

лімфоїдної тканини селезінки і лімфатичних вузлів собак. Це не повністю збігається з даними Б.П. Мерфі (2010) і Б.В. Борисевича та ін. (2015 р.). Можливо, що саме цей процес є пусковим механізмом у реалізації загострення інфекційного процесу та прояву виражених клінічних ознак хвороби у собак.

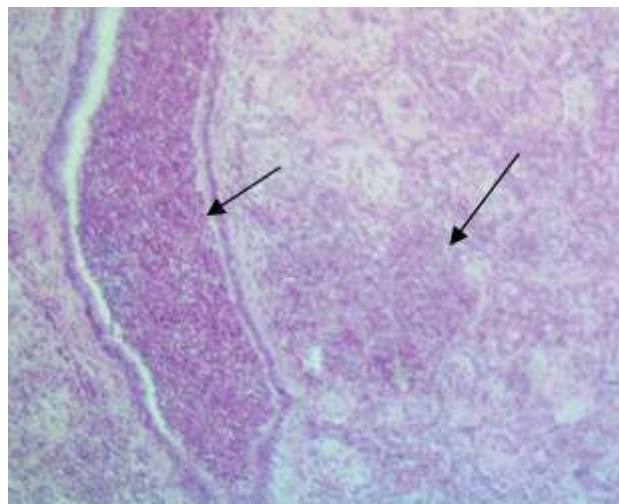


Рисунок 13. Гнійно-катаральна бронхо-пневмонія за ускладнення ієрсиніозу псевдомонозом Г+Е, х100

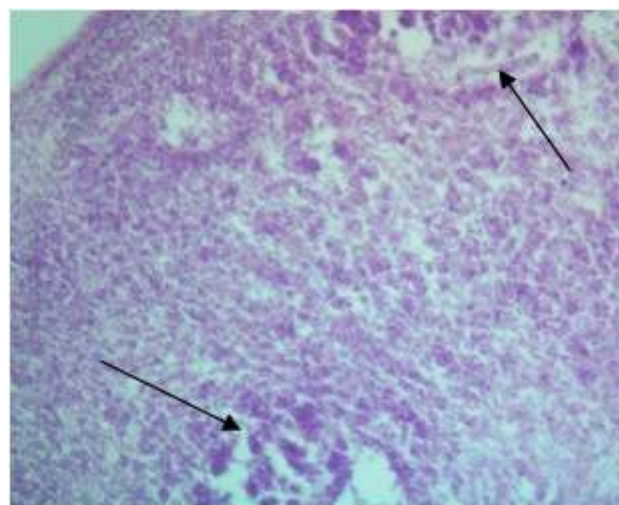


Рисунок 14. Делімфотизація селезінкових телець за кишкового ієрсиніозу, Г+Е, х100

ВИСНОВКИ

При гістологічному дослідженні тонкого кишечника за гострого перебігу кишкового ієрсиніозу собак виявляли ознаки нерівномірної руйнації ворсинок, крововиливи та гіперемію судин у підслизовому шарі, гіперсекрецію келихоподібних клітин епітелію, інфільтрацію підслизового шару лейкоцитами, набухання та виснаження лімфоїдних вузликів і Пейєрових плямок за рахунок активної проліферації лімфоїдних

елементів у бік альтеративних ділянок, локальну десквамацію епітелію та геморагічне запалення слизової оболонки товстого відділу кишечника.

У печінці за гострого перебігу кишкового ієрсиніозу виявляються осередки зернистої дистрофії, жирової інфільтрації та декомпозиції, цитолізу гепатоцитів та ознаки дискомплексції балкової будови печінкових часточок, бактеріємію та лейкоцитарну реакцію на збудника хвороби. Хронічний перебіг характеризувався вираженими дистрофічними процесами, обмеженою кількістю альтеративних ділянок і заміною картини хронічної застійної гіперемії на локальний застійний цироз. У разі асоціативного перебігу кишкового ієрсиніозу з інфекційним гепатитом на тлі застійних і дистрофічних процесів виявляли паренхіматозну жовтяницю.

У нирках за гострого перебігу спостерігаються ознаки зернистої та гіаліново-краплинної дистрофії епітелію проксимальних і дистальних каналців, проліферації лейкоцитів, дистрофічні та атрофічні процеси в клубочках. У лімфатичних вузлах і селезінці переважала картина делімфотизації.

Перспектива подальших досліджень полягає в ґрунтовному вивченні порушень фізіологічних констант організму собак за умов розвитку кишкового ієрсиніозу.

ПОДЯКИ

Робота виконувалася в рамках НДР кафедри вірусології, патанатомії та хвороб птиці Сумського НАУ «Удосконалення методів ранньої діагностики і лікувально-профілактичних заходів для запобігання емерджентних та економічно значущих хвороб тварин» (№ державної реєстрації 0118U100371) з 2018 по 2020 роки.

REFERENCES

- [1] Hetem, D.J., Pekelharing, M., & Thijsen, S.F.T. (2013). Probable transmission of *Yersinia enterocolitica* from a pet dog with diarrhea to 1-year-old infant. *BMC Journal*, article number 2013200046. doi: 10.1136/bcr-2013-200046.
- [2] Skibitsky, V.G., & Kozlovska, G.V. (2012). The causative agent of intestinal yersiniosis is *Yersinia enterocolitica* and related problems. In *Humanitarian and Resource Problems of National Security of Ukraine* (book 2) (pp. 19-31). Kyiv: Express Polygraph.
- [3] Polishchuk, N.M. (2008). Epidemiological and epizootological aspects of yersiniosis. *Annals of the Mechnikov Institute*, 4, 5-8. Retrieved from <http://www.imiamn.org/journal.htm>.
- [4] Murphy, B.P., Drummond, N., Ringwood, T., O'Sullivan, E., Buckley, J.F., Whyte, P., Prentice, M.B., & Fanning, S. (2010). First report: *Yersinia enterocolitica* recovered from canine tonsils. *Veterinary Microbiology*, 146(3-4), 336-339. doi: 10.1016/j.vetmic.2010.05.033.
- [5] Platt-Samoraj, A., Szveda, W., & Siwiski, A.K. (2000). The effect of dog and cat. infections of *Yersinia enterocolitica* on the occurrence of human yersiniosis. *Veterinary Medicine*, 56(6), 379-381.
- [6] Orekhova, G.A. (2015). Intestinal yersiniosis of animals (relevance, epizootology, diagnosis. *Scientific Collection "Veterinary Medicine"*, 101, 125-129.
- [7] Ushkalov, A.V. (2013). Epizootic and epidemiological characteristics of yersiniosis. *Veterinary Medicine of Ukraine*, 11(213), 15-18.
- [8] Borysevych, B.V., Skibytsky, V.G., Kozlovska, G.V., & Kozlovska, A.V. (2015). Histomorphological changes in organs and tissues of guinea pigs infected with enterotoxigenic strains of *Y. enterocolitica*. *Bulletin of the Poltava GAA*, 3, 73-83.
- [9] Goralsky, L.P., Khomich, V.T., & Kononsky, O.I. (2011). *Fundamentals of histological technique and morphofunctional studies in normal and in pathology* (2nd ed.). Zhytomyr: Polissia.
- [10] Chandler, E.A. (2002). *Canine medicine and therapeutics* (4th ed.). Hoboken: Wiley-Blackwell.
- [11] Wang, X., Cui, Z., Wang, H., Tang, L., Yang, J., Gu, L., Jin, D., Luo, L., Qiu, H., Xiao, Y., Xiong, H., Kan, B., Xu, J., & Jing, H. (2013). Pathogenic strains of *Yersinia enterocolitica* isolated from domestic dogs (*canis familiaris*) belonging to farmers are of the same subtype as pathogenic *Y. enterocolitica* strains isolated from humans and may be a source of human infection in Jiangsu Province, China. *American Society for Microbiology*, 48(5), 1604-1610.

- [12] Ivanovskaya, L.B. (2007). *Epizootological monitoring and development of serological diagnosis of animal yersiniosis* (Doctoral dissertation, NSC "IECVM", Kharkiv, Ukraine).
- [13] Ivanovskaya, L.B., & Zon, M.G. (1999). To study the role of *Y. enterocolitica* in the pathology of carnivores. In *Proceeding of the VII international conference on veterinary medicine of small animals* (pp.262-263). Moscow: Bioinformservis.
- [14] Hayashidani, H., Kaneko, K., Sakurai, K., & Ogawa, M. (1995). Experimental infection with *Y. enterocolitica* serovar 0:8 in Beagle dogs. *Veterinary Microbiology*, 47(1-2), 71-72. doi: 10.1016/0378-1135(95)00052-c.
- [15] Wang, H. (2014). A dog-associated primary pneumonic plague in Qinghai Province, China. *Clinical Infectious Diseases*, 52(2), 185-190.
- [16] Greene, C.E. (2006). Yersiniosis. In *Infectious diseases of the dog and cat* (pp. 361-362). Saint Luis: WB Saunders.
- [17] Zon, G.A., & Ivanovskaya, L.B. (2018). *Pathological autopsy of animal carcasses* (3rd ed.). Sumy: PPE "Dream".
- [18] Lilly, R. (1969). *Pathohistological technique and practical histochemistry*. Moscow: Mir.
- [19] Merkulov, G.A. (1969). *Course of pathological and histological technique*. Leningrad: Medicine.
- [20] Byun, J.W., Yoon, S.S., Lim, S.K., Lee, O.S., & Jung, B.Y. (2011). Hepatic Yersiniosis caused by *Yersinia enterocolitica* 4:03 in an adult dog. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 23(2), 376-378. doi: 10.1177/104063871102300233.



UDC 636.09:616.995:615.284

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.16-21

STUDY OF THERAPEUTIC EFFICACY OF “MOXISTOP” IN NEMATODOSES AND CESTODOSES IN ANIMALS

Svitlana Sapko*

Limit liability company “Scientific and production enterprise of “SUZIRYA”
61105, 4 Zernova Str., Kharkiv, Ukraine

Article's History:

Received: 22.09.2020

Revised: 05.11.2020

Accepted: 15.11.2020

*Corresponding author:

Limit liability company “Scientific and production enterprise of “SUZIRYA”,
61105, 4 Zernova Str., Kharkiv, Ukraine,
E-mail: sveta0920@ukr.net

Suggested Citation:

Sapko, S. (2020). Study of therapeutic efficacy of “Moxistop” in nematodoses and cestodoses in animals. *Scientific Horizons*, 23(11), 16-21.

Abstract. The present article describes studies on the use of veterinary anthelmintic drug “Moxistop” (drops) to prevent helminthiasis in dogs and cats of different ages. These studies are relevant because the market has a wide range of anthelmintic drugs; “Moxistop” with its constituent substances (moxidectin/praziquantel) provides effective prevention of a wide range of helminths. Prevention of helminthiasis is an important anti-epizootic measure, which carried out at least once a quarter. Infection of dogs and cats before and 14 days after treatment was determined by examining fecal samples by Fulleborn flotation. The effectiveness of the drug was established because of the number of helminth eggs in 1 g of feces before and after treatment. For the treatment of dogs was used “Moxistop for dogs” (LLC SPE “SUZIRYA” Kharkiv, Ukraine): the active substances – moxidectin (25 mg/ml) and praziquantel (40 mg/ml), and for the treatment of cats used “Moxistop for cats”: active substances – moxidectin (10 mg/ml) and praziquantel (40 mg/ml). The drug was applied to experimental animals in drops (“spot-on”) on dry intact skin (topical application). As a result of a single application of the drug “Moxistop” drops found that on (4-6) days after application of the drug to dogs and (4-5) days after administration of the drug to cats, diarrhea in all animals stopped, feces became decorated, homogeneous consistency, not had additional inclusions. The animals were not disturbed, did not lick the skin around the anus, no side effects from the skin (redness or irritation, hair loss), increased local temperature or any signs of poisoning. No cat was detected in coprology studies on 14 days after deworming of helminth eggs. In the first series of experiments (groups I and III) conducted on dogs and cats infected with both cestodes and nematodes, a 100% therapeutic effect was obtained in cestodes in dogs and cats. The extent of invasion in dogs with nematodes was 80.0%, and the decrease in the number of eggs after treatment was 97.5% (from 157 ± 13.4 to 4), in cats, these figures were 100%. The effectiveness of the drug “Moxistop” in dogs and cats (groups II and IV animals), which was 100% in the second series of experiments with a high degree of nematode infestation (more than 500 eggs in 1 g of feces). According

to the results of the tests, it was found high efficiency of the drug "Moxistop" in the invasion of *Dipylidium canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* and *Uncinaria stenocephala* in dogs and cats of different ages

Keywords: small pets, deworming, anthelmintic, Moxistop (spot-on)

ВИВЧЕННЯ ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРЕПАРАТУ «МОКСІСТОП» ПРИ НЕМАТОДОЗАХ І ЦЕСТОДОЗАХ ТВАРИН

Світлана Анатоліївна Сапко

Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробниче підприємство «СУЗІР'Я»
61105, вул. Зернова, 4, м. Харків, Україна

Анотація. У представленій статті описані дослідження щодо застосування ветеринарного антигельмінтного препарату «Моксістоп» (краплі) з метою профілактики гельмінтозів у собак і котів різних вікових груп. Зараженість собак і котів до та через 14 діб після лікування визначали при дослідженні проб фекалій методом флотації за Фюлеборном. Ефективність препарату встановлювали на підставі обліку кількості яєць гельмінтів у 1 г фекалій до та після лікування. Для лікування собак був використаний «Моксістоп для собак» (ТОВ «НВП «СУЗІР'Я» Харків, Україна): діючі речовини – моксидектин (25 мг/мл) і празиквантел (40 мг/мл), а для терапії котів застосували «Моксістоп для котів»: діючі речовини – моксидектин (10 мг/мл) і празиквантел (40 мг/мл). Препарат дослідним тваринам наносили крапельно («spot-on») на суху неушкоджену шкіру (топікальне нанесення). У результаті одноразового застосування препарату «Моксістоп» (краплі) встановили, що на 4–6 добу після нанесення препарату собакам та на 4–5 добу після застосування препарату котам, діарея у всіх тварин припинилася, фекалії стали оформлені, однорідної консистенції, не мали додаткових включень. Тварини не турбувалися, не розлизувала шкіру навколо анального отвору, також не було виявлено побічних реакцій зі сторони шкіри (почервоніння чи подразнення, випадіння шерсті), підвищенням місцевої температури або будь-яких ознак отруєння. Через 14 діб після дегельмінтизації у жодного kota яєць гельмінтів при проведенні копрологічних досліджень виявлено не було. У першій серії дослідів (I і III групи тварин), проведеної на собаках і котках, заражених одночасно цестодами і нематодами, був отриманий 100 %-вий терапевтичний ефект щодо цестодозів. Екстенсивність інвазії у собак з нематодозами склала 80,0 %, а зниження числа яєць після лікування – 97,5 % (з $157 \pm 13,4$ до 4), у котів ці показники склали 100 %. У другій серії дослідів встановлено, 100 %-ву ефективність препарату «Моксістоп» у собак і котів (II і IV групи тварин) з високим ступенем інвазії нематодами (більше 500 яєць у 1 г фекалій). Відповідно до результатів проведених випробувань, відзначена висока ефективність застосування препарату «Моксістоп» для собак і котів різного віку при інвазуванні *Dipylidium canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* та *Uncinaria stenocephala*

Ключові слова: дрібні домашні тварини, дегельмінтизація, антигельмінтики, Моксістоп (spot-on)

ВСТУП

Лікарі ветеринарної медицини та власники домашніх тварин погодяться з твердженням, що захворювання краще попередити, ніж лікувати. Своєчасна профілактика позбавляє від складного і, часом, витратного лікування. Масове недотримання власниками тварин правил вихову (відповідне місце та чистота) призводить до зростання поширеності паразитарних захворювань серед тварин і людей. Тому актуальне значення має своєчасна діагностика і профілактика зараження

котів і собак збудниками зоонозних інвазій, перш за все у великих містах [1]. Ураження гельмінтами зазвичай супроводжується поганим самопочуттям тварини та зниженням імунітету [2]. Господарі можуть помітити у своїх улюбленців погіршення стану шкіри та шерсті. Сильніше за дорослих тварин страждають цуценята та кошенята, тому при зараженні ендопаразитами у них може спостерігатися відставання в рості та розвитку. Різні види гельмінтів можуть вражати шлунково-кишковий тракт, печінку, легені, серце та навіть

головний мозок своїх живителів. Однак, нерідко інвазії перебігають безсимптомно й набувають хронічного характеру [3]. Але й за відсутності клінічних проявів паразитозів, не можна стверджувати, що гельмінти перетворюються в організмі тварин на мирних симбіонтів. Сам факт наявності паразитів відображається на загальному стані ураженої тварини, її сприйнятливості до інших захворювань, а також плідності та тривалості життя вихованця [4]. Важливо пам'ятати, що деякі гельмінти є збудниками зоонозних захворювань, небезпечних і для людини: зокрема це токсокароз, ехінокоз, ангіостронгілоз та дирофіляріоз [5].

Сучасні антигельмінтні препарати поділяють на групи відповідно до їх цільової дії на різні класи гельмінтів (протинематодозні, -цестодозні, -трематодозні). Деякі з них ефективні щодо гельмінтів декількох класів.

За хімічною структурою синтетичні антигельмінтні препарати є похідними етаноламіну (бефенія гідроксіафтоат та ін.), бензимидазола (мебендазол, альбендазол, карбендацін тощо), імідазотіазолів (левамізол), саліциламідів (ніклозамід і ін.), піперазину (його солі), піразіноізохінолінів (празиквантел і ін.), піримідинів (пирантел) тощо. У ветеринарній фармації найчастіше використовують діючі речовини групи бензимидазола, празиквантелу та пірантелу.

Вагоме питання, яке слід враховувати при розробці та застосуванні фармацевтичних препаратів – це терапевтична ефективність, котра залежить, перш за все, від хімічної активності діючої речовини. Разом із тим суттєвого значення мають форма випуску і технологія виготовлення препаратів, властивості складових компонентів і шляхи введення в організм.

Найчастіше котам і собакам антигельмінтні препарати застосовуються перорально, у формі таблеток або суспензії. Проте часто такий спосіб неприйнятний у зв'язку з агресивністю окремих особин (особливо котів), а також неприємним смаком лікарських засобів, що спричиняє слинотечу, утворення піни або навіть блювоту [6]. Альтернативним методом є топікальне нанесення антигельмінтиків (у вигляді крапель на холку). Даний метод є зручним у застосуванні ангельмінтиків у котів і собак, які мають агресивні прояви в поведінці. Топікальний метод нанесення препарату простий у застосуванні – без стресу для тварини та її власника.

Українськими та зарубіжними дослідниками

розроблені та випробувані ряд комбінованих препаратів, зокрема й для м'ясоїдних тварин [7]. Одним з комбінованих антгельмінтиків є «Моксістоп»: розчин для зовнішнього застосування (точкового нанесення), до складу якого входять моксидектин і празиквантел.

Мета роботи – визначити ефективність комбінованого препарату «Моксістоп» при змішаних гельмінтозах собак і котів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Роботу по вивченню ефективності препарату «Моксістоп» провели на базі приватної ветеринарної лікарні міста Харкова на домашніх собаках і котах, спонтанно інвазованих цестодами та нематодами. У першій серії дослідів підібрали групу з 5 собак (група I) віком від 2 до 8 міс., спонтанно інвазованих цестодами *Dipylidium caninum* і нематодами *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, а також групу з 5 безпородних котів (група III) віком від 4 місяців до 2 років, спонтанно інвазованих *Dipylidium caninum* і *Toxocara cati*. Інвазування тварин нематодами не перевищувало 250 яєць у 1 г фекалій, що було кваліфіковано нами як низький ступінь інтенсивності інвазії дослідних собак і котів.

Другу серію дослідів провели на тваринах з високим ступенем інвазії нематодами: більше 500 яєць у 1 г фекалій. У досліді підібрали групу з 5 безпородних собак (група II) віком від 4 до 10 міс., спонтанно заражених *Toxocara cati* і *Uncinaria stenocephala* та групу з 5 безпородних котів (група IV) віком від 6 місяців до 3 років з високою інтенсивністю інвазії *Toxocara cati* і *Toxascaris leonina*.

Для лікування собак був використаний «Моксістоп для собак» (ТОВ «НВП «СУЗІР'Я» Харків, Україна): діючі речовини – моксидектин (25 мг/мл) і празиквантел (40 мг/мл). Для терапії котів застосували «Моксістоп для котів»: діючі речовини – моксидектин (10 мг/мл) і празиквантел (40 мг/мл). Препарат дослідним тваринам наносили крапельно («spot-on») на суху неушкоджену шкіру. У піпетки відламували верхню частину, капали безпосередньо на шкіру в місцях, недоступних для злизування – між лопатками, в область шиї, біля основи черепа. Антигельмінтик застосовували одноразово в дозі 0,1 мл/кг маси тварини.

Зараженість собак і котів до та після лікування визначали при дослідженні проб фекалій методом флотажі за Фюлеборном. Ефективність препарату встановлювали на підставі обліку

кількості яєць гельмінтів у 1 г фекалій до та через 14 діб після лікування.

Критеріями оцінки ефективності проти-паразитарної обробки дослідних тварин, були екстенсефективність (ЕЕ) та інтенсефективність (ІЕ), які розраховували згідно формул, відповідно (1–2):

$$EE = 100 - \frac{A2 \times B1}{A1 \times B2} \times 100, \% \quad (1)$$

де: $A1$ – $ЕІ$ дослідних тварин до лікування;
 $A2$ – $ЕІ$ дослідних тварин після лікування;
 $B1$ – $ЕІ$ контрольних тварин до лікування;
 $B2$ – $ЕІ$ контрольних тварин після лікування.

$$IE = 100 - \frac{A2 \times B1}{A1 \times B2} \times 100, \% \quad (2)$$

де: $A1$ – $ІІ$ дослідних тварин до лікування;
 $A2$ – $ІІ$ дослідних тварин після лікування;
 $B1$ – $ІІ$ контрольних тварин до лікування;
 $B2$ – $ІІ$ контрольних тварин після лікування.

Одержані числові результати обробляли

статистично за критеріями Стюдента в комп'ютерних програмах «Statistica» і «Microsoft Office Excel 2007».

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

У більшості тварин, заражених паразитами (6 собак і 7 котів) були відсутні клінічні ознаки захворювання, але деякі хворі тварини (4 собак і 3 кота) були змарнілим, млявими, у них спостерігався свербіж в області ануса, відзначалися проноси та запори.

У першій серії дослідів (I і III групи тварин), проведеної на собаках і котах, одночасно уражених цестодами та нематодами, був отриманий 100 %-вий терапевтичний ефект «Моксістопу». При нематодозах: у собак екстенсефективність препарату (ЕЕ) склала 80,0 %, а зниження числа яєць після лікування – 97,5 %, у котів ЕЕ – 100 %, а зниження числа яєць після лікування, тобто інтенсефективність антигельмінтика (ІЕ) становила 100 % (табл. 1).

Таблиця 1. Ефективність одноразового топікального нанесення «Моксістопу» при змішаних гельмінтозах собак та котів

Група тварин	Кількість тварин у групі	Вид гельмінтів	Зараженість тварин гельмінтами					
			Кількість заражених тварин		ЕЕ, %	ІІ, кількість яєць гельмінтів у 1 г фекалій		ІЕ, %
			до лікування	після лікування		до лікування	після лікування	
Собаки								
I	5	<i>T. canis</i>	5	1	80	206±9,9	6	97,1
		<i>T. leonina</i>	5	1	80	157±13,4	4	97,5
		<i>D. caninum</i>	5	0	100	253±39,8	0	100
II	5	<i>T. canis U</i>	5	0	0	689±34,6	0	100
			5	0	0	164±17,3	0	100
Коти								
III	5	<i>T. cati</i> <i>D. caninum</i>	5	0	100	234±19,4	0	100
			5	0	100	142±28,7	0	100
IV	5	<i>T. cati</i> <i>T. leonina</i>	5	0	100	542±43,1	0	100
			3	0	100	512±41,3	0	100

У другій серії дослідів (II і IV групи тварин) з високим ступенем інвазії нематодами (більше 500 яєць у 1 г фекалій) ефективність препарату «Моксістоп» у собак і котів склала 100 %, тобто тварини були вільні від ендopазитів.

У результаті одноразового застосування препарату «Моксістоп» краплі встановили, що

на 4–6 добу після нанесення препарату собакам, діарея у всіх тварин припинилася, фекалії стали оформлені, однорідної консистенції, без додаткових включень. Слизові оболонки набули рожевого відтінку. Тварини не турбувалися, не розлизувала шкіру навколо анального отвору, також ми не виявляли появи побічних реакцій

зі сторони шкіри (почервоніння чи подразнення, випадіння шерсті), підвищення температури або будь-яких інших ознак отруєння.

У результаті одноразового застосування препарату «Моксістоп» (краплі) встановили, що на 4–5 добу після нанесення препарату котам, у них припинилася діарея, фекалії стали оформлені, однорідної консистенції. До початку лікування у 3-х котів спостерігались здуття живота або «пузатий» вигляд, який на 2–3 добу зник. За одноразового топикального нанесення препарату у котів також не було встановлено побічних реакцій з боку шкіри (випадіння шерсті, підвищення температури) або будь-яких ознак отруєння. При проведенні копрологічних досліджень, через 14 діб після дегельмінтизації у жодного kota яєць гельмінтів виявлено не було.

Отримані власні результати щодо ефективності та токсичності комбінованих препаратів простежується й у інших дослідників. Так, флуранер і празиквантел при топикальному нанесенні впродовж 7-ми днів, не створювали негативного впливу на клінічний стан тварин [8].

Проведено багато фармакологічних випробувань діючих речовин (гостра та хронічна токсичність), які вказують на високу ефективність їх застосування та низьку токсичність щодо організму тварин [9]. Так, при топикальному використанні моксидектина на щурах і пацюках встановлена LD_{50} , яка склала більше 10 400 мг/кг маси тварини [10]. Отже, моксидектин при нашірному нанесенні належить до мало небезпечних речовин (IV клас).

Празиквантел має загалом низьку токсичність і при дотриманні дозування та режиму застосування ризик виникнення гострого отруєння мінімальний [11; 12].

Одержані експериментальні дані щодо ефективності та впливу на клінічний стан тварин комбінації діючих речовин празиквантел і моксидектин мають аналогічну динаміку з випробуваннями інших науковців. Але вони ще додатково відстежували динаміку клінічних і біохімічних показників крові, які дозволяють оцінити токсичний вплив цих діючих речовин. Так, було встановлено динаміку щодо підвищення показнику гемоглобіну у котів і собак (від 4 до 21,5 %), що може бути обумовлено знищенням ендopазитів і, як наслідок, покращенням засвоюваності поживних речовин з раціону. Також встановлено, що кількість еозинофілів у м'ясоїдів, які отримували препарат, у середньому знизилась на 75 %, порівняно з

початковими результатами, що вказує на усунення алергічних паразитарних компонентів [13–15].

ВИСНОВКИ

Одноразове нашірне застосування препарату «Моксістоп» (моксидектин/празиквантел) при змішаних гельмінтозах собак і котів не супроводжувалося появою побічних реакцій: почервонінням чи подразненням шкіри, випадінням шерсті, підвищенням місцевої температури або будь-якими ознаками отруєння.

За результатами проведених досліджень встановлено, що фрагменти цестоди *Dipylidium caninum* виділялися у тварин на 3–5 добу, а нематод *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* і *Uncinaria stenocephala* – на 7–10 добу після введення препарату. При дослідженні фекалій на 14 добу після дегельмінтизації виділення гельмінтів та їх ферментів припинялось. Антигельмінтна ефективність комбінованого препарату «Моксістоп» проти цестод і нематод у собак і котів становила 97,5–100 %.

Отже, проведені дослідження показали високу протипаразитарну активність препарату «Моксістоп», який може бути рекомендований для застосування у практиці ветеринарної медицини з лікувально-профілактичною метою при змішаних гельмінтозах собак та котів.

REFERENCES

- [1] Sekretaryuk, K.V., Svarchevskiy, O.A., & Taflychuk, R.I. (2005). *Helminthology researches of animals and environment are in veterinary medicine*. Lviv: Spolom.
- [2] Soldatov, Y.S., & Karmalyev, R.S. (2016). Epizootology and prevention of helminthiasis in dogs. *Theory and Practice of Control of Parasitic Diseases*, 17(17), 447-449.
- [3] Overgaauw, P.A.M., & van Knapen, F. (2013). Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Veterinary Parasitology*, 193(4), 398-403. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.12.035.
- [4] Bakhur, T.I. (2014). *Toxocariasis of dogs and cats (spread, pathogenesis, control measures)*. (Doctoral thesis, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine).

- [5] Volychiev, A.N. (2003). Epizootology of the main carnivorous parasites in the conditions of the city of Moscow. *Proceedings of the All-Russian Institute of Helminthology*, 39, 55-64.
- [6] Arysov, M.V., Smyrnova, E.S., Arysova, H.B., Stepanov, V.A., & Poselov, D.S. (2016). Study of the tolerance and efficacy of the new complex drug Helmintal tablets based on moxidectin and praziquantel. *Russian Parasitological Journal*, 3(37), 403-408.
- [7] Heuer, L., Petry, G., Pollmeier, M., Schaper, R., Deuster, K., Schmidt, H., & Böhm, C. (2020). Efficacy of imidacloprid 10% moxidectin 1% spot-on formulation (Advocate®) in the prevention and treatment of feline aelurostrongylosis. *Parasites & Vectors*, 13, article number 65. doi: 10.1186/s13071-020-3937-2.
- [8] Walther, F.M., Fisara, P., & Roepke, R.K.A. (2018). Safety of topical administration of fluralaner plus moxidectin concurrently with praziquantel in cats. *Parasites & Vectors*, 11, article number 597. doi: 10.1186/s13071-018-3170-4.
- [9] Chai, J.Y. (2013). Praziquantel treatment in trematode and cestode infections: An update. *Infection & Chemotherapy*, 45(1), 32-43. doi: 10.3947/ic.2013.45.1.32.
- [10] Belykh, I.P. (2020). Acute skin toxicity characteristics of the drug based on moxidectin. *Theory and Practice of Parasitic Disease Control*, (21), 39-45. doi: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.39-45.
- [11] Sun, Y., & Bu, S.J. (2012). Pharmacokinetics and relative bioavailability of praziquantel in healthy water buffalo after oral and intramuscular administration. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 35, 618-622. doi: 10.1111/j.1365-2885.2011.01364.x.
- [12] Liang, Y.-S., Coles, G.C., Doenhoff, M.J., & Southgate, V.R. (2001). In vitro responses of praziquantel-resistant and -susceptible *Schistosoma mansoni* to praziquantel. *International Journal for Parasitology*, 31(11), 1227-1235. doi: 10.1016/S0020-7519(01)00246-6.
- [13] Ybyshov, D.F., Ponosov, S.V., & Nykolaeva, E.V. (2017). Features of the effect of the drug Helmimax on the biochemical parameters of the blood of service dogs. *Livestock and Fodder Production*, 4(100), 142-146.
- [14] Havrylova, N.A., Belova, L.M., & Kanapelko, E.N. (2017). Evaluation of the effectiveness of the drug "Helmimax" in cats with dipylidiosis. *Topical Issues of Veterinary Biology*, 4(36), 25-30.
- [15] Kanapelko, E.N., & Petrova, O.V. (2017). Study of the tolerance of the combination of moxidectin and praziquantel in kittens and puppies. *Regulatory Issues in Veterinary Medicine*, 2, 76-79.



UDC 636.7.09:616-002.3:615:549.892.1

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.22-27

AMBER THERAPY EFFECT ON THE INFLAMMATORY PROCESS SEVERITY IN PURULENT WOUNDS IN DOGS

Alona Hierdieva^{1*}, Dmytro Bilyi²

¹Odessa State Agrarian University
65012, 13 Panteleymonivska Str., Odesa, Ukraine

²Dnipro State Agrarian and Economic University
49600, 25 Serhii Efremov Str., Dnipro, Ukraine

Article's History:

Received: 08.10.2020

Revised: 11.11.2020

Accepted: 19.11.2020

*Corresponding author:

Odessa State Agrarian University,
65012, 13 Panteleymonivska Str.,
Odesa, Ukraine,

E-mail: gerdeva.alena@gmail.com

Suggested Citation:

Hierdieva, A., & Bilyi, D. (2020). Amber therapy effect on the inflammatory process severity in purulent wounds in dogs. *Scientific Horizons*, 23(11), 22-27.

Abstract. Studying the amount of fibrinogen in the blood plasma of dogs is essential in determining the severity of the inflammatory process. In this regard, the aim of this work was to establish the level of fibrinogen in animals with the purulent-inflammatory process. The studies were performed by spectrophotometric method according to the generally accepted method. During the studies, the content of fibrinogen in the blood plasma of clinically healthy dogs was determined before medical care and during the wound process on the 3rd, 7th, 10th and 14th days of treatment. The results of the study on dogs with purulent skin wounds reveal that the amount of fibrinogen before treatment was 2 times higher ($p < 0.001$) compared with clinically healthy animals. On the 3rd day of the study, the content of fibrinogen in blood plasma in the animals of experimental group 1 and experimental group 2 was, respectively, 1.6 ($p < 0.001$) and 1.5 ($p < 0.001$) times higher than in the clinically healthy animals; the amount of fibrinogen was 1.7 times ($p < 0.001$) higher in the control group of animals than in the clinically healthy dogs. On the 7th day of treatment, the level of fibrinogen in animals of the experimental group 1 was 1.2 times ($p < 0.01$) higher than in clinically healthy dogs, while in the experimental group 2 its content was 1.1 times ($p < 0.05$) higher. In contrast, it was 1.4 times ($p < 0.001$) higher the control group dogs than in clinically healthy animals. Studies have shown that the administration of succinic acid and intravenous 1.5% solution of reamberin, a drug based on succinic acid, restores the level of fibrinogen in the plasma of dogs with purulent wounds on the 10th day of the wound process, compared with intravenous introduction of 5% glucose solution. The best therapeutic effect was obtained in the group of animals treated with 1.5% solution of reamberin

Keywords: succinic acid, 1.5% reamberin solution, 5% glucose solution, purulent wound, fibrinogen

ВПЛИВ БУРШТИНОТЕРАПІЇ НА ГОСТРОТУ ЗАПАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ГНІЙНИХ РАН У СОБАК

Альона Олександрівна Гердева¹, Дмитро Дмитрович Білий²

¹Одеський державний аграрний університет
65012, вул. Пателеймонівська, 13, м. Одеса, Україна

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет
49600, вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, Україна

Анотація. Для визначення показника гостроти запального процесу актуальним є дослідження кількості фібриногену у плазмі крові собак. У зв'язку з цим метою проведеної роботи було встановлення рівня фібриногену у тварин за гнійно-запального процесу. Дослідження проводились спектрофотометричним методом за загально-прийнятою методикою. Під час досліджень визначено вміст фібриногену у плазмі крові клінічно здорових собак, до надання лікарської допомоги та протягом перебігу ранового процесу на 3-, 7-, 10- та 14-ту доби лікування. За результатами досліджень авторів собак із гнійними ранами шкіри до лікування встановлено, що кількість фібриногену була вища у 2 рази ($p < 0,001$) порівняно з клінічно здоровими тваринами. На 3-ю добу досліджень, у тварин I та II дослідних груп вміст фібриногену в плазмі крові був у 1,6 ($p < 0,001$) та 1,5 ($p < 0,001$) рази відповідно вищим за показники клінічно здорових. У контрольній групі тварин кількість фібриногену була в 1,7 рази ($p < 0,001$) вища за показник клінічно здорових собак. На 7-му добу лікування рівень фібриногену у тварин I дослідної групи був у 1,2 рази ($p < 0,01$) більшим, порівняно із показником клінічно здорових, водночас у тварин II дослідної групи його вміст був у 1,1 рази ($p < 0,05$) вищим. Натомість у собак контрольної групи він був у 1,4 рази ($p < 0,001$) вищим за показник у клінічно здорових. За результатами досліджень встановлено, що задавання бурштинової кислоти та внутрішньовенне введення 1,5 %-ного розчину реамберину, препарату на основі бурштинової кислоти, відновлює рівень фібриногену в плазмі крові собак із гнійними ранами вже на 10-ту добу перебігу ранового процесу, порівняно з внутрішньовенним введенням 5 %-ного розчину глюкози. Кращий терапевтичний ефект було одержано у групі тварин, яким застосовували 1,5 %-ний розчин реамберину

Ключові слова: бурштинова кислота, 1,5 %-ний розчин реамберину, 5 %-ний розчин глюкози, гнійна рана, фібриноген

INTRODUCTION

Hemostasis system plays a crucial role in any inflammatory process since it is involved in both in hemostasis and in ensuring the processes of exudation, regeneration and epithelialization. During an injury, arteria get broken and fibrinogen partially passes into the extracellular space and falls out in the form of fibrin threads. The amount of fibrinogen indicates the severity and complexity of the inflammatory process [1]. Fibrinogen and fibrin affect the processes of blood coagulation, fibrinolysis, cellular and matrix interactions, inflammation, wound healing, angiogenesis, neoplasia etc. The result of wound healing largely depends on the structure of fibrin, its fibers thickness, the number of branching points, porosity and permeability [2]. Binding of fibrin (hegen) to hemostasis proteins and platelets, as well as to some cells, such as endothelial cells, smooth muscle cells, fibroblasts, leukocytes, and

keratinocytes, is a necessary element in the wound healing process [3].

The authors [4] claim that stimulants of wound healing are becoming widespread in wounds treatment in small pets along with conservative and surgical treatment. The stimulants include sugar, bee honey, a complex compound of copper and tripeptide, a derivative of the carbohydrate mannose – acemannan, D-glucose polysaccharide, platelet derivatives, as well as chitosan derived from the exoskeleton of mollusks.

Inflammatory process is a reaction of the body to various types of damage, which is aimed at detecting and neutralizing the traumatic factor, enzymatic melting of non-viable tissues, protective barrier formation and, if necessary, covering the affected tissue [5]. A lot of changes, including biochemical ones, take place in the animal's body during the wound process. Scientists have been searching for new effective non-toxic substances

having a wide range of effects on certain changes and the body as a whole in order to correct these changes. Succinic acid and its medications are among these substances.

Succinic acid and drugs based on it have been used more and more widely in scientific experiments conducted in various industries, medicine, veterinary medicine [6-9]. Tissue hypoxia with the development of mitochondrial dysfunction occurs in most intracellular pathological processes, including the liver, which justifies the optimal way to correct cytotoxic changes by introducing additional substrates of energy metabolism. In particular, the introduction of exogenous succinate – a natural metabolite of the Krebs cycle – promotes normal aerobic oxidation through eliminating the oxidative phosphorylation separation and microsomal processes inhibition [10].

Succinic acid and its salts (succinates) are a universal intracellular metabolite involved in the body metabolic reactions. The importance of succinic acid in cell metabolism is due to its participation in the tricarboxylic acid cycle (TAC, Krebs cycle) and oxidative phosphorylation processes. Oxidation of succinic acid in the Krebs cycle is carried out using a specific enzyme – succinate dehydrogenase, localized on the inner surface of the inner membrane of mitochondria. Its activity does not depend on the ratio of oxidized and restored forms of Nicotinamide adenine dinucleotide (NADH/NAD⁺) and this characteristic feature provides saving the energy synthesizing function of mitochondria under hypoxia in NAD-dependent cell respiration disorders [11].

Development and search for effective preparations for the prevention and treatment of disorders in metabolism, correction of biochemical parameters and increase in the natural resistance of the organisms of animals is a relevant problem. Metabolic correction is a direction in therapy which is based on use of preparations of natural origin which combine efficiency and safety and impose no pharmacological load due to their bioavailability. These requirements are met by natural metabolites of the Krebs cycle, particularly compounds of succinic acid. Succinic acid is a universal intracellular metabolite with a broad range of action towards the parameters of vitality of a living organism. The system that uses succinic acid for producing energy, by its power, becomes significantly superior to the other systems of organisms' energy production. Therefore, succinic

acid provides a broad range of non-specific treatment effects based on the influence on the process of tissue metabolism: cellular respiration, ionic transport, and synthesis of proteins [12].

Since during trauma and purulent-inflammatory processes, the amount of fibrinogen in the blood plasma increases due to the enhancement of biosynthesis by hepatocytes, it will be appropriate to determine its content as an indicator of the severity of the inflammatory process.

MATERIALS AND METHODS

To collect data for the research, author studied clinically healthy dogs and the ones with purulent wounds. The animals were taken to the surgical clinic of the Faculty of Veterinary Medicine of Bila Tserkva National Agrarian University for their clinical examination and treatment. The animals were 2 to 5 years old, weighing 10-15 kg, clinically healthy and with purulent wounds of the skin and soft tissues. The research groups of animals were formed on the principle of par-analogues. Research blood sampling was performed in dogs during a clinical examination of healthy animals as well as before treatment, on the 3rd, 7th, 10th and 14th day of therapy in animals with purulent wounds. Sample blood amounted 3-3.5 ml taken from the subcutaneous vein of the forearm or saphenous vein. Blood plasma samples were frozen at a temperature of 20°C.

Local treatment of purulent wounds in animals involved primary surgical treatment, sanitation with solutions of 3% hydrogen peroxide and 0.5% chlorhexidine in the amount of 100 ml each and passive drainage with Levomekol ointment twice a day. The number of days of wound drainage depended on the rate of their purification from purulent exudate. Dogs of the I experimental group (n = 10) were given succinic acid at a dose of 0.1 g/kg of body weight. Animals of experimental group 2 (n = 10) were intravenously administered 1.5% solution of reamberin at a dose of 10 ml/kg of body weight. Dogs of the control group (n = 10) were intravenously injected with 5% glucose solution at a dose of 10 ml/kg of body weight. The animals were treated for 5 days.

Fibrinogen concentration in blood plasma was determined by the method of V.O. Belitzer et al. [13]. The method is based on the enzymatic conversion of fibrinogen to fibrin with thrombin in the presence of calcium ions and monoiodoacetic

acid, which prevents the fibrin stabilization by factor XIII. Calcium ions promote the rapid and complete conversion of fibrinogen into fibrin, and monoiodoacetic acid contributes to elimination of some whey proteins retention in the clot and facilitates its dissolution. Reagents and materials: phosphate buffer / 0.06M / pH 7.0; 0.15 M sodium chloride solution (pure); 0.04 M monoiodoacetic acid solution; thrombin (1000 units/mg). Equipment: thermostat, spectrophotometer (SF-46).

Methodology. 0.2 ml of plasma is added 1.6 ml of 0.06 M phosphate buffer. The mixture is placed in a thermostat at 37°C. In 1-2 minutes, 0.1 ml of a 0.04 M solution of monoiodoacetic acid is added to the mixture. 0.1 ml of thrombin is added in 3 min. Under using calcium-free thrombin preparations, 0.1 ml of 0.02 M calcium chloride is added to the sample before thrombin addition. The substance is stirred thoroughly with a stick and incubated for minimum of 15 minutes at 37°C. The clot is wound on a stick, washed twice with water and 0.15 M sodium chloride solution and dried. The clot is dissolved in 5 ml of 1.5% acetic acid solution and the optical density is determined with a spectrophotometer at 2 wavelengths: 280 and 320 nm. Extinction is stable. Control – 1.5% acetic acid.

Calculations are performed according to the formula (1):

$$X = \frac{\Delta E \times 255}{15.067} \quad (1)$$

where X is fibrinogen concentration g/l; ΔE is the difference between the values of extinctions obtained at 280 and 320 nm; 255 – coefficient for presenting the amount of fibrinogen in g/l in the analysis carried out in 0.2 ml of plasma, taking into account the correction for its determination by the actual analysis of the fibrin solution; 15.067 – extinction coefficient for fibrinogen in an acidic medium at a wavelength of 280 nm.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the study on dogs with purulent skin wounds indicated that the amount of fibrinogen before treatment (Fig.1) was 2 times higher ($p < 0.001$) compared to clinically healthy animals (2.61 ± 0.08 g/l) and made 5.26 ± 0.16 g/l. Activation of blood clotting occurs immediately after the tissue injury. In this case, soluble fibrinogen is converted into insoluble fibrin. In addition to its hemostatic function, a layer of fibrin on the damaged surface and fibrin clots in the lumens of blood vessels contribute to the localization of the inflammatory nidus. Such barriers trap microorganisms, mechanically preventing their dissemination [14].

On the 3rd day of the study, the content of fibrinogen in blood plasma in the animals of experimental group 1 (4.06 ± 0.14 g/l) and experimental group 2 (3.91 ± 0.12 g/l) was, respectively, 1.6 ($p < 0.001$) and 1.5 ($p < 0.001$) times higher than in the clinically healthy animals; the amount of fibrinogen was 1.7 times ($p < 0.001$) higher in the control group of animals (4.53 ± 0.14 g/l) than in the clinically healthy dogs. The level of fibrinogen was significantly ($p < 0.05$) higher in the control group dogs compared to that in the animals of the experimental group 1; it was 1.2 times ($p < 0.01$) higher compared to the fibrinogen level in the animals of experimental group 2. Fibrinogen content on the 3rd day of treatment was 1.7 times higher ($p < 0.001$) in the control group compared with clinically healthy animals.

On the 7th day of treatment, the level of fibrinogen in animals of the experimental group 1 was 1.2 times ($p < 0.01$) higher than in clinically healthy dogs, while in the experimental group 2 its content was 1.1 times ($p < 0.05$) higher. In contrast, it was 1.4 times ($p < 0.001$) higher in the control group dogs than in clinically healthy animals and 1.2 ($p < 0.01$) lower than in animals of experimental groups 1 and 2.

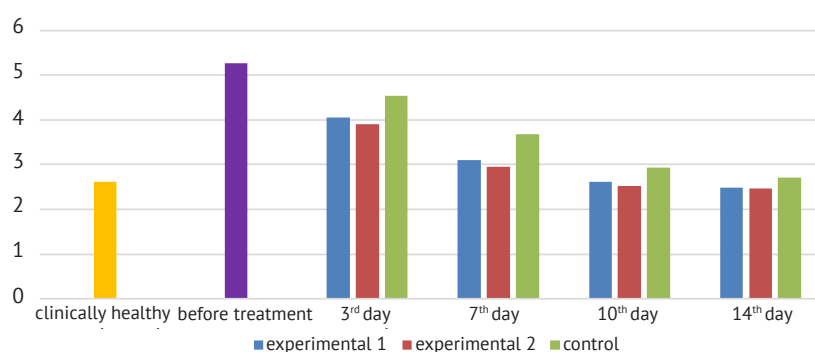


Figure 1. Dynamics of fibrinogen in dogs with purulent wounds, g/l

Medications based on succinic acid quickly normalize the content of fibrinogen in the blood plasma of animals with purulent wounds due to their membrane-stabilizing action. Therefore, as early as on the 10th day of the course of the wound process in dogs of the 1 and 2 experimental groups, who received amber therapy, the amount of fibrinogen in the blood plasma decreased to the level of clinically healthy and later, until the 14th day of treatment, remained within the normal range. In the control group animals treated with 5% glucose solution, the fibrinogen content gradually decreased, but it remained 1.1 times higher ($p < 0.05$) than in clinically healthy animals and those of the experimental group 1, and 1.2 times ($p < 0.01$) higher than the indicator in the experimental group 2 animals.

On the 14th day of treatment, it was found that in the dogs of the control group, the fibrinogen content (2.71 ± 0.09 g/l) was at the level of the indicator of clinically healthy dogs, but still 1.1 times higher than the indicator in animals of the 2 experimental group (2.46 ± 0.09 g/l).

Medications based on succinic acid have improved pharmacological properties with the greatest possible reduction of possible side effects [15]. The research established that the use of amber therapy, namely oral administering of succinic acid and intravenous administering of 1.5% solution of reamberin contributed to a faster recovery of fibrinogen content compared to the control group of animals treated with intravenous 5% glucose solution.

CONCLUSIONS

The hemostasis system is essential in successful regeneration of injured tissues. Fibrinolytic link is one of the regeneration components promoting the regenerative processes. It is fibrin that enters the wound cavity after vessels injure and increases their porosity, forms the primary wound adhesion, which later germinates with capillaries and forms a dense vascular network. Therefore, determining the amount of fibrinogen in the dogs' blood under the purulent-inflammatory processes is an important diagnostic indicator enabling to determine the intensity of the wound process and predict its duration. Fibrinogen content was restored on the 10th day under feeding succinic acid to the dogs with purulent wounds. This reduced the duration of treatment by 1.2 ($p < 0.001$) times compared with the control group. Intravenous reamberin treatment

provided fibrinogen level recovery in the blood of dogs on the 7th day of treatment which resulted in 1.3 ($p < 0.001$) times faster wound healing compared to the control group. The study has found out that the use of succinic acid and medications based on it contributes to faster normalization of fibrinogen content in the blood plasma of dogs, increase the body resistance and reduce the time of purulent wounds healing. Prospects for further research. Conducting research on the use of succinic acid and medications based on it for treating other surgical pathology diseases.

REFERENCES

- [1] Pidborska, R.V. (2010). The effect of ozonated 0.87% NaCl solution on the content of fibrinogen in the blood of dogs with purulent wounds. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 4, 204-206.
- [2] Rublenko, M.V., Khanyeyev, V., & Rukhlyada, V. (2004). The haemostatic system changes in dogs with purulent wounds, depending on microorganisms species in pus and treatment method. *Veterinary Medicine of Ukraine*, 6, 38-40.
- [3] Laurens, N., Koolwijk, P., & de Maat, M.P.M. (2006). Fibrin structure and wound healing. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 4(5), 932-939. doi: 10.1111/j.1538-7836.2006.01861.x.
- [4] Sweim, S., & Boling, M. (2015). Some aspects of wound healing in small pets. *Veterinary Practice*, 11, 4-14.
- [5] Hierdieva, A.O., & Ilnitsky, M.H. (2017). The use of amber therapy in the treatment of dogs with purulent wounds. In "Veterinary support of intensive technologies in animal husbandry, food safety and quality": Materials of the international scientific-practical conference (pp. 3-4). Bila Tserkva: Bila Tserkva National Agrarian University.
- [6] Cancelas, J., Villanueva-Penacarrillo, M.L., Valverde, I., & Malaisse, W.J. (2001). Synergistic insulinotropic effects of succinic acid dimethyl ester and exendin-4 in anaesthetized rats. *International Journal of Molecular Medicine*, 8(3), 269-271. doi: 10.3892/ijmm.8.3.269.

- [7] Juliet Sheela, K., Subbulakshmi, N., & Subramanian, P. (2017). Local symmetry and location of VO₂⁺ ion in potassium succinate-succinic acid single crystal through EPR studies. *AIP Conference Proceedings*, 1832, article number 100006. doi: 10.1063/1.4980608.
- [8] Ladrière, L., & Malaisse, W.J. (2000). Effects of the dimethyl ester on succinic acid on the hormonal and metabolic response to exercise in hereditarily diabetic starved rats. *Cell Biochemistry and Function*, 18(3), 153-160. doi: 10.1002/1099-0844(200009)18:3<153::AID-CBF858>3.0.CO;2-Q
- [9] Simonova, N., Dorovskikh, V., Kropotov, A., Kotelnicova, M., Sharberg, M., Maysak, A., Chernysheva, A., & Kabar, M. (2018). Comparative effectiveness of succinic acid and reamberin in the oxidative stress in experiment. *Bulletin Physiology and Pathology of Respiration*, 1(70), 78-82. doi: 10.12737/article_5c126def73b749.24896834.
- [10] Sukhanov, D.S., Pavlova, M.V., & Vinogradova, G.N. (2013). Clinical efficiency of succinic acid-based infusion solutions in the treatment of liver damage caused by anti-TB drugs. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 8, 50-56.
- [11] Smirnov, A.V., Nesterova, O.B., & Golubev, R.V. (2014). Succinic acid and its application in medicine. Succinic acid: A metabolite and regulator of metabolism in humans. *Nephrology*, 18(2), 33-41.
- [12] Lieshchova, M.A., Bilan, M.V., Bohomaz, A.A., Tishkina, N.M., & Brygadyrenko, V.V. (2020). Effect of succinic acid on the organism of mice and their intestinal microbiota against the background of excessive fat consumption. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 11(2), 153-161. doi: 10.15421/022023.
- [13] Belitzer, V.O., Varetska, T.V., & Veremeenko, K.M. (1997). Quantitative determination of fibrinogen in human blood plasma. *Laboratory Diagnostics*, 2, 52-55.
- [14] Khaneev, V.V. (2004). *Hemostasis and its correction in surgical infection in dogs* (Doctoral dissertation, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine).
- [15] Manohar, R., Kutumbarao, N., & Nagampalli, R. (2018). Structural insights and binding of a natural ligand, succinic acid with serine and cysteine proteases. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 495(1), 679-685. doi: 10.1016/j.bbrc.2017.11.033.



UDC 636.2.082.12

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.28-38

EVALUATION OF HOLSTEIN STUD BULLS BY PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SPERM

Liudmyla Piddubna¹, Daria Zakharchuk^{1*}, Ruslan Bratushka²

¹Polissia National University
10008, 7 Staryi Blvd., Zhytomyr, Ukraine

²LLC "Ukrainian Genetic Company"
12402, 1 O. Bilash Str., Oliyivka, Ukraine

Article's History:

Received: 21.10.2020

Revised: 10.11.2020

Accepted: 23.11.2020

*Corresponding author:

Polissia National University, 10008,
7 Staryi Blvd., Zhytomyr, Ukraine,
E-mail: dashazt781@gmail.com

Suggested Citation:

Piddubna, L., Zakharchuk, D., & Bratushka, R.. (2020). Evaluation of holstein stud bulls by productivity and quality of sperm. *Scientific Horizons*, 23(11), 28-38.

Abstract. The sperm quality of stud bulls is an important indicator on which depends the result of cattle reproduction. The aim of the study was to evaluate the Holstein bulls in terms of productivity and quality of sperm in the conditions of LLC "Ukrainian Genetic Company". The study was carried out on livestock of 20 stud bulls of the Holstein breed of foreign selection, which were in the same conditions of feeding, keeping and use. The sperm production parameters were determined using an IVOS sperm analyser and evaluated in accordance with respective DSTU standard. Freezing resistance of sperm was estimated as a percentage ratio of sperm doses rejected after cryopreservation to their total amount. The absolute sperm efficiency of stud bulls was evaluated by the method of the experts of the Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of National Academy of Agrarian Science. It was found that that stud bulls of LLC "Ukrainian Genetic Company" are characterized by sufficient fertility. They have produced, on average, 156 ejaculates within a year, which included 106 high-quality ejaculates (67.9%). Characteristics of sperm efficiency of experimental stud bulls are rather variable (Cv from 23.1-79.7%), and vary within the following limits: the number of high-quality ejaculates throughout a year – 32-173 pcs., native sperm obtained – 201-1016 ml, percent of rejected sperm – 3.1-76.1, doses of sperm obtained – 5755-61920 pcs. It was revealed that probable difference in sperm production indicators of sperm providers is associated with their individual characteristics. Volume of ejaculate ranges from 3.77 to 7.30 ml ($d=3.57$; $td=16.6$; $P<0.001$), sperm motility ranges from 7.2 to 8.3 points ($d=1.1$; $td=11.1$; $P<0.001$), sperm concentration in ejaculate ranges from 1.51 to 3.52 bln/ml ($d=2.01$; $td=24$; $P<0.001$), freezing resistance of sperm ranges from 59.6 to 99.6%. Holstein stud bulls of LTD "Ukrainian Genetic Company" have rather high sperm productivity index that ranges from 5.19 to 15.29 bln of motile spermatozooids in ejaculate.

A strong positive correlation was found between motility and sperm concentration ($r = +0.825$; $P < 0.001$), motility and the quantity of sperm doses obtained per year ($r = +0.766$; $P < 0.001$), concentration and quantity of sperm doses obtained per year ($r = +0.595$; $P < 0.001$)

Keywords: stud bulls, Holstein breed, quantitative and qualitative indicators of sperm, sperm productivity index, correlation

ОЦІНКА ГОЛШТИНСЬКИХ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ЗА СПЕРМОПРОДУКТИВНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ СПЕРМИ

Людмила Михайлівна Піддубна¹, Дар'я Валеріївна Захарчук¹,
Руслан Валерійович Братушка²

¹Поліський національний університет
10008, б-р Старий, 7, м. Житомир, Україна

²ТОВ «Українська генетична компанія»
12402, вул. О. Білаша, 1, с. Оліївка, Україна

Анотація. Якість сперми бугаїв-плідників – це важливий показник, від якого залежить результат відтворення худоби. Метою дослідження було оцінити бугаїв-плідників голштинської породи за спермопродуктивністю та якістю спермопродукції в умовах ТОВ «Українська генетична компанія». Дослідження проведено на поголів'ї 20 бугаїв-плідників голштинської породи, зарубіжної селекції, які знаходилися в однакових умовах годівлі, утримання та використання. Показники спермопродукції бугаїв визначали з використанням аналізатора сім'я IVOS та оцінювали за відповідними ДСТУ. Стійкість спермій до заморожування визначено за відсотком вибракуваних спермодоз після кріоконсервації до загальної їх кількості. Абсолютну спермопродуктивність бугаїв-плідників визначили за методикою фахівців Інституту розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН. Встановлено, що бугаї-плідники ТОВ «Українська генетична компанія» характеризуються достатньою статеву активністю. За рік від них у середньому отримано 156 еякулятів, з яких 106 якісних (67,9 %). Показники спермопродуктивності в піддослідних бугаїв є досить мінливими (C_v від 23,1–79,7 %) і варіюють у межах: кількість отриманих якісних еякулятів протягом року – 32–173 шт., отримано нативної сперми – 201–1016 мл, відсоток вибракуваної сперми 3,1–76,1, кількість отриманих спермодоз – 5755–61920 шт. Виявлено вірогідну різницю за показниками спермопродукції між плідниками, яка зумовлена їхніми індивідуальними особливостями. Об'єм еякуляту коливається в межах від 3,77 до 7,30 мл ($d=3,57$; $td=16,6$; $P < 0,001$), рухливість спермій від 7,2 до 8,3 бала ($d=1,1$; $td=11,1$; $P < 0,001$), концентрація спермій в еякуляті від 1,51 до 3,52 млрд/мл ($d=2,01$; $td=24$; $P < 0,001$), стійкість спермій до заморожування від 59,6 до 99,6 %. У ТОВ «Українська генетична компанія» голштинські бугаї-плідники мають високий індекс спермопродуктивності, який становить від 5,19 до 15,29 млрд рс/е. Встановлений сильний додатній кореляційний зв'язок між рухливістю та концентрацією сперми ($r = +0,825$; $P < 0,001$), рухливістю та кількістю отриманих спермодоз за рік ($r = +0,766$; $P < 0,001$), концентрацією та кількістю отриманих спермодоз за рік ($r = +0,595$; $P < 0,001$)

Ключові слова: бугаї-плідники, голштинська порода, кількісні та якісні показники сперми, індекс спермопродуктивності, кореляція

ВСТУП

Молочне скотарство є однією з провідних ланок агропромислового комплексу України, яка відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої та економічної стабільності держави. Останнім часом

спостерігається негативна тенденція стрімкого скорочення поголів'я великої рогатої худоби, внаслідок чого суттєво знижуються обсяги виробництва молока. Вирішення цієї проблеми певною мірою залежить від організації відтворення

стад, репродуктивних якостей тварин і створення оптимальних умов для тривалого використання худоби.

У розведенні молочних порід особливу роль відводять бугаям-поліпшувачам, відносний вплив яких на племінне та продуктивне поліпшення корів становить понад 85 % [1]. Впровадження в широку практику методу штучного осіменіння та тривалого зберігання кріоконсервованої сперми дозволило значно скоротити кількість плідників і підвищити вимоги при їх відборі. Одним із критеріїв відбору бугая є його оцінка відтворювального потенціалу. Від якості еякулятів і запліднювальної здатності сперми залежить кількість отриманих потомків від самця [2].

Досвід українських і зарубіжних вчених вказує на значну мінливість показників якості еякулятів, сперміїв та їхньої запліднювальної здатності [3; 4]. Цю мінливість зумовлює ряд різних факторів, таких як: вік, порода, генотип плідника та фактори навколишнього середовища [5–7].

Щодо періоду стабілізації статеві функції бугаїв, дані науковців різняться. Згідно з дослідженнями співробітників лабораторії відтворення Інституту розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця НААН, становлення статеві функції бугаїв-плідників триває від початку статевого дозрівання до 2-річного віку та характеризується постійним збільшенням об'єму еякуляту, концентрації сперміїв в еякуляті, їх рухливості та стійкості до заморожування; фізіологічна зрілість – з 2 до 5-річного віку та характеризується зростанням названих показників; стабілізація статеві функції – з 5 до 10–12-річного віку; згасання статеві функції – після 12-річного віку [2].

Е. Мерфі та ін. [8] повідомляють про низьку якість сперми бугаїв голштинської породи віком до 1 року, пояснюючи це фізіологічною незрілістю. Максимальна концентрація сперміїв в еякуляті зафіксована у віці 1–2 роки, об'єм еякуляту збільшувався до 4 років в середньому на 0,5 мл за рік. А. Агіріс із співавторами [9] встановили, що об'єм еякуляту у бугаїв збільшується до 7-ми річного віку. Р. Хапсарі та ін. і Дж. Карейра та ін. [10; 11] дійшли до висновку, що молоді плідники (віком до 4 років) характеризуються більш високими показниками якості нативної сперми та кращою виживаністю сперміїв після заморожування. Деякі вчені вважають, що оптимальний вік племінних бугаїв для накопичення від них якісної спермопродукції становить від 2 до 5 років [12].

Низька якість сперми плідників часто

обумовлена невідповідністю умов утримання та використання їхнім адаптаційним можливостям, оскільки відтворна здатність плідників – один із найважливіших показників адаптації організму [13; 14]. Наразі племпідприємства України переважно укомплектовані бугаями голштинської породи, генетичний матеріал яких використовують для удосконалення продуктивних ознак українських чорно- і червоно-рябої молочних порід. Плідників імпортують здебільшого з США, Канади та Німеччини [15].

У зв'язку з цим актуальним є вивчення кількісних і якісних показників спермопродукції голштинських бугаїв-плідників зарубіжної селекції, яка використовується для осіменіння маточного поголів'я молочної худоби України. Це сприятиме залученню до селекційного процесу плідників кращих генотипів, здатних поєднувати високу продуктивність з адаптацією до конкретних умов утримання й експлуатації.

Мета досліджень – оцінка за спермопродуктивністю та якістю спермопродукції бугаїв-плідників голштинської породи на базі ТОВ «Українська генетична компанія». Для досягнення даної мети було поставлено такі завдання: вивчити річні показники спермопродуктивності бугаїв-плідників; дослідити кількісні та якісні показники їх спермопродукції із застосуванням аналізатора сім'я IVOS; оцінити бугаїв за індексом спермопродуктивності; вивчити взаємозв'язок між показниками якості сперми та спермопродуктивності бугаїв.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження виконано упродовж 2018–2019 рр. в умовах ТОВ «Українська генетична компанія» Житомирської області на поголів'ї 20 голштинських бугаїв, завезених з Німеччини та Нідерландів, віком від 3 до 12 років.

Бугаїв-плідників утримують безприв'язно, в окремих індивідуальних клітках розміром 3х5 м, на дерев'яній підлозі при температурі та вологості повітря відповідно до зоогігієнічних вимог. У літній період (вдень) бугаїв утримують на вигулі під навісом, де обладнаний кільцевий коридор з металевих труб, у якому вони рухаються самостійно. Загальна відстань проходження при моціоні складає 3–4 км за день. Напування відбувається із автонапувалок. Роздачу кормів здійснюють вручну. До щоденного раціону бугаїв у зимній період входить: червона морква, кормові буряки, сіно злаково-бобове, спецкомбікорм

бугаїв-плідників ПК 66-448/19, яйця курячі, цукор, сіль лизунець. Улітку частину сіна замінюють на прив'ялену злаково-бобову траву і виключають коренеплоди. Сперму одержують з допомогою штучної вагіни двічі на тиждень шляхом дуплетної садки на підставного бугая.

Матеріалом досліджень слугувала первинна документація: відомості обліку одержаної сперми плідника, акти перевірки якісних та кількісних показників сперми бугаїв-плідників, форма № 1-мол. «Картка племінного бугая», а також результати власних лабораторних досліджень.

Оцінку якості нативної та замороженої сперми проведено за ДСТУ 35.35-97, ДСТУ 87.78-2018 у сертифікованій виробничій лабораторії ТОВ «Українська генетична компанія», яка оснащена сучасним обладнанням для визначення якості сперми, її фасування, заморожування та зберігання. Аналізатор сім'я IVOS (комп'ютеризована система CASA – Computer Assisted Semen Analysis) дає можливість об'єктивно визначити кількісні і якісні показники сперми, а також морфологічні порушення та параметри руху чоловічих гамет. Аналіз дослідженого сім'я виводиться на екран монітору у вигляді таблиць, гістограм та відео файлів. Програмне забезпечення аналізатора IVOS також дозволяє швидко розрахувати необхідну кількість розчинника для розрідження еякуляту та прогнозує вихід спермодоз. У ТОВ «Українська генетична компанія» сім'я розфасовують в пайети автоматичною машиною IS-4. На кожен пайет у наноситься інформація про виробника, клас та ідентифікаційний номер бугая-плідника, дата виробництва. Для кріоконсервації сперми використовується машина MiniDidgitcool, яка дозволяє програмувати температурні показники та швидкість їх зміни при кріоконсервації, що забезпечує високу якість продукту. Заморожена спермопродукція після перевірки зберігається у спеціальних біосховищах ХБ-0,2 у рідкому азоті при температурі -196 °С. Технологія оцінки, розбавлення, заморожування та зберігання сперми відповідає світовим стандартам.

Кількісні показники спермопродукції враховано за рік для нівелювання впливу сезонних факторів. Стійкість спермій до заморожування визначено за відсотком вибракуваних спермодоз після кріоконсервації до загальної їх кількості. Індекс спермопродуктивності бугаїв-плідників

визначено за методикою М. М. Майбороди, С. Г. Германчука, Ю. П. Полупана, Д. М. Басовського [16] за формулою (1):

$$IC_j = 0.1 k_a c_n a_n \frac{v}{n_a} \quad (1)$$

де: IC_j – індекс спермопродуктивності j -того бугая, млрд рс/е (мільярдів рухливих сперматозоїдів у еякуляті);

k_a – коефіцієнт коригування індексу спермопродуктивності на віковий еквівалент бугая;

c_n – середня концентрація сперматозоїдів, млрд с/мл;

a_n – середня рухливість сперматозоїдів, балів;

v – загальний об'єм нативної сперми у n_a еякулятах, мл;

n_a – кількість еякулятів за a -тий період використання бугая (при $n_a \geq 10$).

Обробку первинних даних проводили методами варіаційної статистики, використовуючи комп'ютерну програму «MS Office Excel».

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Ефективність використання бугаїв визначається їх здатністю регулярно, упродовж тривалого періоду, продукувати якісну сперму. Завдання спеціалістів племпідприємств – отримати від плідника максимальну кількість якісних еякулятів, що обумовлено певною мірою його статеву активністю.

Проведений авторами аналіз показників спермопродуктивності за рік свідчить про те, що бугаї-плідники загалом мають високу статеву активність – 156 еякулятів, але при цьому лише 106 якісних, тобто 67,9 %. Річні показники спермопродуктивності досить мінливі – коефіцієнт варіації становить від 23,1 (кількість отриманих еякулятів) до 60,8 % (кількість отриманих спермодоз). Ще мінливішим є відсоток вибракуваної нативної сперми в бугаїв-плідників, він коливається в межах від 3,1 до 76,1 %. Найменше браку (3–11 %) виявлено у бугаїв Ширлі, Сарукко, Левіца та Канді, понад 40 % браку – у бугаїв Шейка, Каденца II, Канцлера, Кармелло, Гламура, Стерлінга (табл. 1).

Таблиця 1. Річні показники спермопродуктивності бугаїв-плідників

Кличка бугая	Отримано				Вибракувано нативної сперми		Одержано спермодоз за рік
	еякулятів, шт.		нативної сперми, мл				
	всього	якісних	всього	якісної	мл	%	
Аргонаут DE 538441348	181	147	702	617	85	12,1	47610
Асалл DE 579542573/42573	170	122	786	598	189	23,9	20865
Бугатті DE 538441328/41328	186	149	721	619	102	14,1	47000
Гламур Ред NL 713313332	199	62	1056	303	753	71,3	6725
Каденц II Ред DE 580599427/99427	134	75	995	548	447	44,9	13370
Канді Ред NL 444990835/90835	185	161	916	817	99	10,8	46175
Канцлер Ред DE 768305280/5280	88	41	396	201	195	49,2	9780
Кармелло DE 349214122/14122	161	71	773	370	403	52,1	14560
Ласкі Ред NL 762041879/41879	192	126	824	561	264	31,9	33730
Лафар Ред DE 121030279	194	125	889	576	313	35,2	20560
Левіц DE 356447182	184	158	1132	1016	116	10,2	58685
Ленос Ред DE 534917684	167	133	1018	820	198	19,4	42330
Масіро DE 354071654/71654	100	68	611	422	189	30,9	20785
Н. Седдін DE 352642486	150	105	813	601	211	26,1	31735
Сарукко DE 350995813/95813	133	121	498	457	41	8,2	28925
Сенмар Ред NL 449187874	157	106	705	499	207	29,2	24225
Стерлінг DE 1270523452	125	32	875	209	666	76,1	5755
Фаун DE 356552537	200	173	1149	1000	149	13,0	61920
Шейк DE 580694289	124	64	479	265	214	44,7	8820
Ширлі NL 447860719/60719	93	89	353	342	11	3,1	23660
М	156,2	106,4	784,6	542,0	242,6	30,3	28361
С _v	23,1	39,2	29,6	43,6	79,7	68,3	60,8

Потенційну спроможність плідника забезпечувати високий рівень спермопродуктивності визначає кількість якісних еякулятів, за цим показником із 20 бугаїв 7 мають низьку статеву активність – від 32 до 75 еякулятів (Стерлінг, Канцлер, Гламур, Шейк, Масіро, Кармелло, Каденц II, 7 середню – від 89 до 126 (Ширлі, Н. Седдін, Сенмар, Сарукко, Асалл, Лафар, Ласкі, 6 високу – від 133 до 173 (Ленос, Аргонаут, Бугатті, Левіц, Канді, Фаун). Від бугаїв з високою статеву

активністю отримано за рік найбільше якісної сперми (617–1016 мл) і спермодоз (42330–61920 шт.).

У бугаїв з низькою і середньою статеву активністю ці показники коливались відповідно в межах 201–601 мл і 5755–33730 спермодоз. Менше 10 тис. спермодоз отримано від бугаїв Стерлінга, Гламура, Шейка та Канцлера.

Піддослідні голштинські бугаї-плідники вірогідно відрізняються за усіма показниками спермопродукції (табл. 2).

Таблиця 2. Кількісні та якісні показники спермопродукції бугаїв-плідників

Кличка бугая	Об'єм еякуляту, мл	Рухливість спермійів, бали	Концентрація спермійів, млрд/мл	Загальна кількість спермійів в еякуляті, млрд	Стійкість спермійів до заморожування, %
Аргонаут DE 538441348	4,19±0,115	8,2±0,07	3,52±0,070	15,03±0,553	85,0±2,95
Асалл DE 579542573/42573	4,89±0,131	7,4±0,04	2,19±0,041	10,83±0,361	99,6±0,57
Бугатті DE 538441328/41328	4,15±0,098	8,0±0,06	3,44±0,061	14,61±0,488	94,8±1,82
Гламур Ред NL 713313332	4,89±0,185	7,5±0,07	2,69±0,098	12,99±0,614	90,4±3,74
Каденц II Ред DE 580599427/99427	7,30±0,172	7,3±0,05	1,51±0,046	11,08±0,465	94,6±2,61
Канді Ред NL 444990835/90835	5,07±0,127	7,6±0,04	2,07±0,034	10,44±0,318	96,4±1,47
Канцлер Ред DE 768305280/5280	4,90±0,159	7,5±0,08	2,38±0,059	11,81±0,546	91,5±4,36
Кармелло DE 349214122/14122	5,21±0,178	7,3±0,05	2,26±0,046	11,69±0,439	83,6±4,39
Ласкі Ред NL 762041879/41879	4,45±0,086	7,9±0,06	3,20±0,072	14,42±0,483	82,0±3,42
Лафар Ред DE 121030279	4,60±0,146	7,9±0,07	2,99±0,077	14,10±0,659	98,2±1,19
Левіц DE 356447182	6,43±0,137	8,2±0,07	2,90±0,060	18,92±0,657	99,2±0,71
Ленос Ред DE 534917684	6,16±0,138	7,4±0,04	2,23±0,039	13,77±0,385	84,3±3,15
Масіро DE 354071654/71654	6,20±0,165	7,5±0,06	1,89±0,053	11,88±0,495	92,5±3,19
Н. Седдін DE 352642486	5,72±0,127	7,4±0,05	2,14±0,033	12,37±0,385	87,3±3,25
Сарукко DE 350995813/95813	3,77±0,126	7,7±0,04	2,07±0,036	7,96±0,336	91,5±2,54
Сенмар Ред NL 449187874	4,70±0,141	7,4±0,05	2,36±0,028	11,18±0,371	96,6±1,76
Стерлінг DE 1270523452	6,52±0,256	7,2±0,07	1,82±0,070	11,91±0,684	59,6±8,67

Продовження Таблиці 2

Кличка бугая	Об'єм еякуляту, мл	Рухливість спермійів, бали	Концентрація спермійів, млрд/мл	Загальна кількість спермійів в еякуляті, млрд	Стійкість спермійів до заморожування, %
Фаун DE 356552537	5,78±0,090	8,3±0,07	3,14±0,063	18,19±0,477	95,0±1,66
Шейк DE 580694289	4,14±0,139	7,5±0,06	1,67±0,051	6,93±0,317	90,8±3,61
Ширлі NL 447860719/60719	3,84±0,144	7,7±0,04	2,35±0,044	9,01±0,374	96,5±1,95
М	5,09	7,8	2,57	13,05	90,5
C _v	33,2	9,2	33,0	47,0	9,9

Об'єм еякуляту коливається в межах 3,77–7,30 мл ($d=3,57$; $t_d=16,6$; $P<0,001$), найменша його величина, до 4-х мл, у бугаїв Сарукко та Ширлі, найбільша – понад 6 мл, у бугаїв Леноса, Масіро, Левіца, Стерлінга та Каденца II. Рухливість спермійів в еякуляті – найстабільніший показник ($C_v=9,2$ %), варіює в межах 7,2–8,3 бала ($d=1,1$; $t_d=11,1$; $P<0,001$), найвищим, понад 8 балів, є у бугаїв Бугатті, Аргонаута, Левіца та Фауна. Проведені дослідження виявили досить високу концентрацію спермійів в еякулятах бугаїв. Середнє значення концентрації спермійів в 1 мл становить 2,57 млрд, варіація від 1,51 до 3,52 млрд ($d=2,01$; $t_d=24$; $P<0,001$); середнє значення загальної кількості спермійів в еякуляті 13,05 млрд, варіація від 6,93 до 18,92 млрд ($d=11,99$; $t_d=16,42$; $P<0,001$). Концентрація сперми понад 3 млрд/мл характерна для бугаїв Фауна, Ласкі,

Бугатті та Аргонаута. Важливим показником є також стійкість спермійів до низьких температур або кріорезистентність, оскільки від нього залежить кількість вибраканих спермодоз після заморожування-розморожування. Цей показник є досить стабільним ($C_v=9,9$ %) і високим для усіх бугаїв (82–99,6 %), окрім Стерлінг, у якого він складає лише 59,6 %. Різниця мінімум-максимум $d=40$, $t_d=4,6$, $P<0,001$.

Вік піддослідних бугаїв-плідників від 3 до 12 років. Аналіз показників спермопродуктивності залежно від віку виявив, що голштинські бугаї зарубіжної селекції у віці 3–4 роки мають найбільшу статеву активність – 146 якісних еякуляти упродовж року, найвищу концентрацію спермійів в еякуляті – 3,20 млрд/мл, їх рухливість – 8,1 бала, і як наслідок від них отримано максимальну кількість спермодоз – 44918 шт. ($P<0,001...0,01$) (табл. 3).

Таблиця 3. Показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників залежно від віку

Показник, одиниці виміру	Вік бугая, роки			Різниця (max-min)
	3–4	5–10	11–12	
Кількість бугаїв, гол.	6	11	3	
Отримано якісних еякулятів, шт.	146,3±7,58	92,4±11,20	78,0±23,64	68,3±24,83**
Отримано якісної нативної сперми, мл	731,5±87,95	480,3±61,99	389,7±115,03	341,8±144,80*
Об'єм еякуляту, мл	4,93±0,386	5,30±0,352	5,00±0,105	0,30±0,367
Рухливість спермійів, бали	8,1±0,07	7,5±0,05	7,4±0,06	0,7±0,09***
Концентрація спермійів, млрд/мл	3,20±0,100	2,07±0,102	2,28±0,055	1,13±0,143***
Стійкість спермійів до заморожування, %	92,4±2,92	89,1±3,18	91,6±4,62	3,3±4,32
Отримано спермодоз, шт.	44918±6347,3	22955±4139,6	15068±3210,0	29850±7112,8***

Примітка: * $P<0,05$, ** $P<0,01$, *** $P<0,001$

Варто відмітити, що упродовж 2-х років спостереження показники цих молодих бугаїв залишались приблизно на тому ж рівні (Бугатті, Ласкі, Фаун) або навіть знижувались (Аргонаут, Левіц). Тобто, у досліджених бугаїв-плідників голштинської породи зарубіжної селекції стабілізація статевої функції настає у 3–4 роки. Що стосується двох інших вікових груп (5–10 і 11–12 років), вірогідної різниці між ними за жодним показником не виявлено. Від них упродовж року отримано 78,0–92,4 еякуляти, 389,7–480,3 мл сперми, концентрація сперміїв у 1 мл становить 2,07–2,28 млрд/мл, вихід спермодоз 15068–22955 шт. Між трьома віковими групами не спостерігається суттєвої різниці за об'ємом еякуляту (4,93–5,3 мл) і стійкістю сперміїв до заморожування (89,1–92,4 %) ($P>0,05$). Попередніми дослідженнями авторів встановлено, що генетичні фактори є домінуючими у формуванні спермопродуктивності бугаїв-плідників. Частка впливу індивідуальних особливостей бугая на кількість отриманих якісних еякулятів

складає 52,1 %, об'єм еякуляту – 43,5 %, концентрацію сперміїв – 46,9 %, рухливість сперміїв – 21,9 %, вихід спермодоз – 48,8 % [17].

Отже, відмінності між групами зумовлені головним чином індивідуальними особливостями бугаїв-плідників – генотипом, станом репродуктивної системи, типом вищої нервової діяльності, адаптаційною здатністю тощо.

Абсолютну спермопродуктивність бугая-плідника відображає індекс спермопродуктивності (ІС). Він є інтегральним показником, що характеризує якість спермопродукції і визначає можливий вихід спермодоз від бугая за період використання. При розрахунку цього показника віковий еквівалент бугая прийнято за одиницю, оскільки досліджені бугаї-плідники статевозрілі зі стабілізованою статевою функцією. У досліджених бугаїв індекс спермопродуктивності виявився досить високим і склав у середньому 9,51 млрд рс/е. Показник понад 10 млрд рс/е мають 7 бугаїв – Ленос, Лафар, Ласкі, Бугатті, Аргонаут, Фаун, Левіц (табл. 4).

Таблиця 4. Оцінка бугаїв-плідників за індексом спермопродуктивності

Кличка бугая	Індекс спермопродуктивності	Кличка бугая	Індекс спермопродуктивності
Аргонаут DE 538441348	12,12	Левіц DE 356447182	15,29
Асалл DE 579542573/42573	7,94	Ленос Ред DE 534917684	10,17
Бугатті DE 538441328/41328	11,43	Масіро DE 354071654/71654	8,80
Гламур Ред NL 713313332	9,86	Сарукко DE 350995813/95813	6,02
Каденц II Ред DE 580599427/99427	8,05	Н. Седдін DE 352642486	9,06
Канді Ред NL 444990835/90835	7,98	Сенмар Ред NL 449187874	8,22
Канцлер Ред DE 768305280/5280	8,75	Стерлінг DE 1270523452	8,56
Кармелло DE 349214122/14122	8,60	Фаун DE 356552537	15,06
Ласкі Ред NL 762041879/41879	11,26	Шейк DE 580694289	5,19
Лафар Ред DE 121030279	10,88	Ширлі NL 447860719/60719	6,95

Від них за рік отримано від 20560 (Лафар) до 61920 (Фаун) спермодоз, у середньому – 44548. Кореляція між індексом спермопродуктивності та кількістю отриманих спермодоз сильна

додатня ($r = +0,715$), однак ранги бугаїв за цими показниками збігаються не завжди. Наприклад, від бугая Лафара з ІС 10,88 отримано за рік 20560 спермодоз, а від бугая Канді з

ІС 7,98 – 46175. Це означає, що на вихід спермодоз впливає кріорезистентність сперміїв, технологія обробки сперми та багато інших технологічних чинників.

Результати кореляційного аналізу підтверджують залежність між показниками спермопродуктивності та якості сперми голштинських бугаїв-плідників (табл. 5).

Таблиця 5. Кореляційні зв'язки між показниками якості сперми та спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників

Пари ознак, які досліджувалися	$r \pm m_r$
Об'єм еякуляту – рухливість сперміїв	$-0,280 \pm 0,205$
Об'єм еякуляту – концентрація сперміїв	$-0,378 \pm 0,190^*$
Об'єм еякуляту – стійкість до заморожування	$-0,227 \pm 0,211$
Об'єм еякуляту – отримано спермодоз	$+0,016 \pm 0,222$
Об'єм еякуляту – вибракувано сперми	$+0,297 \pm 0,203$
Рухливість сперміїв – концентрація сперміїв	$+0,825 \pm 0,071^{***}$
Рухливість сперміїв – стійкість до заморожування	$+0,336 \pm 0,197$
Рухливість сперміїв – отримано спермодоз	$+0,766 \pm 0,092^{***}$
Рухливість сперміїв – вибракувано сперми	$-0,592 \pm 0,144^{***}$
Концентрація сперміїв – стійкість до заморожування	$+0,150 \pm 0,217$
Концентрація сперміїв – отримано спермодоз	$+0,595 \pm 0,144^{***}$
Концентрація сперміїв – вибракувано сперми	$-0,340 \pm 0,197$
Стійкість до заморожування – отримано спермодоз	$+0,293 \pm 0,203$
Стійкість до заморожування – вибракувано сперми	$-0,555 \pm 0,154^{***}$
Отримано спермодоз – вибракувано сперми	$-0,780 \pm 0,087^{***}$

Примітка: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$

Сильний додатній кореляційний зв'язок виявлено між середніми величинами рухливості та концентрації сперміїв в еякулятах бугаїв ($r = +0,825$; $P < 0,001$), слабкий від'ємний – між об'ємом еякуляту та концентрації сперміїв ($r = -0,378$; $P < 0,05$). Кількість отриманих спермодоз значною мірою зумовлена рухливістю сперміїв та їх концентрацією ($r = +0,766$ і $+0,595$ відповідно; $P < 0,001$). Чим більша рухливість сперміїв і вища їх стійкість до заморожування, тим менший відсоток вибракуваної сперми ($r = -0,592$ і $-0,555$ відповідно; $P < 0,001$). Збільшення відсотка вибракуваної сперми зменшує вихід спермодоз ($r = -0,780$; $P < 0,001$).

ВИСНОВКИ

1. Результати оцінки 20 бугаїв-плідників голштинської породи за спермопродуктивністю та якістю сперми в аналогічних умовах годівлі, утримання та використання свідчать про їхні значні індивідуальні особливості.

2. Варіація за кількістю отриманих упродовж року еякулятів склала 88–200 шт., із них якісних 32–173 шт., отриманої нативної сперми –

353–1149 мл, якісної – 201–1016 мл, відсотком вибракуваної сперми – 3,1–76,1, кількістю отриманих спермодоз – 5755–61920 шт.

3. Кількісні та якісні показники спермопродукції також варіювали у досить широких межах: об'єм еякуляту – 3,77–7,30 мл, рухливість сперміїв – 7,2–8,3 бала, концентрація сперміїв в 1 мл – 1,51–3,52 млрд, загальна кількість сперміїв в еякуляті – 6,93–18,92 млрд, стійкість до заморожування – 59,6–99,6 %.

4. Оцінка бугаїв за індексом спермопродуктивності дала можливість виділити 7 бугаїв із високим відтворювальним потенціалом (ІС понад 10 млрд рс/е), які в однакових умовах утримання та використання мали найвищі кількісні та якісні показники сперми.

5. Сильний додатній кореляційний зв'язок встановлено між рухливістю та концентрацією сперміїв в еякулятах бугаїв ($r = +0,825$), слабкий від'ємний – між об'ємом еякуляту та концентрацією сперміїв ($-0,378$). Кількість отриманих спермодоз залежить від рухливості сперміїв ($+0,766$), їх концентрації ($+0,595$) та стійкості до заморожування ($+0,293$).

REFERENCES

- [1] Polupan, Yu.P., Hladii, M.V., Basovskyy, D.M., Hermanchuk, S.H., Kuzebnyy, S.V., Biryukova, O.D., Pryyma, S.V., Podoba, B.Ye., & Romanova, O.V. (2019). *Catalog of Bulls of Dairy and Dairy-Meat breeds for reproduction of breeding stock in 2019*. Kyiv: Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets NAAS.
- [2] Kuzebnyy, S.V., & Boiko, O.V. (2018). Obtaining, evaluating, storing and using sperm of sires of farm animals. In M.V. Hladii & Yu.P. Polupan (Eds.), *Breeding, genetic and biotechnological methods of improvement and preservation of the gene pool of farm animals* (pp. 709-720). Poltava: LLC "Techservice Company".
- [3] Boiko, O.V., & Koropets, L.A. (2016). Sperm productivity and physiological and morphological parameters of sperm of Holstein Bulls. *Scientific Journal "Animal Science and Food Technology"*, 236, 116-120.
- [4] Islam, M., Apu, A., Hoque, S., Ali, M., & Karmaker, S. (2018). Comparative study on the libido, semen quality and fertility of Brahman cross, Holstein Friesian cross and Red Chittagong breeding bulls. *Bangladesh Journal of Animal Science*, 47(2), 61-67. doi: 10.3329/bjas.v47i2.40236.
- [5] Rehman, H., Alhidary, I.A., Khan, R.U., Qureshi, M.S., Sadique, U., Khan, H., & Yaqoob, S.H. (2016). Relationship of Age, Breed and Libido with Semen Traits of Cattle Bulls. *Pakistan Journal of Zoology*, 48, 1793-1798.
- [6] Mussabekov, A.T., Borovikov, S.N., Suranshiyev, Zh.A., & Shamshidin, A.S. (2016). Comparative analysis of Holstein, Black-Motley, Angler, Simmental Bulls Semen. *Journal of Aquaculture Research and Development*, 7, article number 395. doi: 10.4172/2155-9546.1000395.
- [7] Gopinathan, A., Sivaselvam, S.N., Karthickeyan, S.K., Kulasekar, K., Kirubakaran, J.J., & Venkataramanan, R. (2018). Effect of non-genetic factors on semen quality traits of crossbred Holstein Friesian bulls (bos taurus x bos indicus) in Organized Farming Conditions at Tamil Nadu, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(11), 3219-3229. doi: 10.20546/ijcmas.2018.711.370.
- [8] Murphy, E.M., Kelly, A.K., O'Meara, C., Eivers, B., Lonergan, P., & Fair, S. (2018). Influence of bull age, ejaculate number, and season of collection on semen production and sperm motility parameters in Holstein Friesian bulls in a commercial artificial insemination centre. *Journal of Animal Science*, 96(6), 2408-2418. doi: 10.1093/jas/sky130.
- [9] Argiris, A., Ondho, Y.S., Santoso, S.I., & Kurnianto, E. (2018). Effect of age and bulls on fresh semen quality and frozen semen production of Holstein bulls in Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 119(1), article number 012033. doi: 10.1088/1755-1315/119/1/012033.
- [10] Hapsari, R.D., Khalifah, Y., Widias, N., Pramono, A., & Prastowo, S. (2018). Age effect on post freezing sperm viability of Bali cattle (Bos javanicus). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 142(1), article number 012007. doi: 10.1088/1755-1315/142/1/012007.
- [11] Carreira, J.T., Trevizan, J.T., Carvalho, I.R., Kipper, B., Rodrigues, L.H., Silva, C., Perri, S.H.V., Drevet, J.R., & Koivisto, M.B. (2017). Does sperm quality and DNA integrity differ in cryopreserved semen samples from young, adult, and aged Nellore bulls? *Basic and Clinical Andrology*, 27(1), 12. doi: 1186/s12610-017-0056-9.

- [12] D'Andre, H.C., Rugira, K.D., Elyse, A., Claire, I., Vincent, N., Celestin, M., Maximillian, M., Tiba, M., Pascal, N., Marie, N.A., & Christine, K. (2017). Influence of breed, season and age on quality bovine semen used for artificial insemination. *International Journal of Livestock Production*, 8(6), 72-78. doi: 10.5897/IJLP2017.0368.
- [13] Anbaza, Yu.V. (2017). Adaptation abilities of imported bulls-sperm donors of Holstain breed of Red-Motley population in the JSC "Krasnoyarsk agricultural breeding establishment". *Bulletin of Krasnoyarsk State Agrarian University*, 10, 174-180.
- [14] Pryshedko, V.M. (2018). Breeding value and stress resistance of Holstein Breeding Bulls. In *Agricultural science and education in the context of European integration: collection of science works of international scientific-practical conference* (pp. 268-270). Kamyanets-Podilsky: State Agrarian and Engineering University in Podilia.
- [15] Zhelizniak, I. (2017). Trend of the use of domestic and imported Dairy Bulls. In *Innovative technologies and intensification of national production development: Materials of the IV international scientific-practical conference* (pp. 52-54). Part 1. Ternopil: Krok.
- [16] Maiboroda, M.M., Hermanchuk, S.H., Polupan, Yu.P., & Basovs'kyi, D.M. (2019). *Methods of calculation the breeding value of Bulls, Cows and Young Animals of the Cattle and selecting them by selectoin indices*. Chubynske: Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets NAAS.
- [17] Piddubna, L.M., & Zakharchuk, D.V. (2020). Influence of genetic and paratype factors on sperm efficiency of Bulls. *Bulletin of Sumy NAU. Livestock Series*, 2(41), 62-68.



UDC 51.7; 620.1

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.39-52

INFLUENCE OF THE STATIONARY AND PERTURBED STATE OF THE CENTRAL FORCE FIELD ON THE FRACTAL CHARACTERISTICS OF THE ATTRACTOR

Ivan Grabar^{1*}, Olga Grabar²

¹Polissia National University
10008, 7 Staryi Blvd., Zhytomyr, Ukraine

²Zhytomyr Polytechnic State University
10005, 103 Chudnivska Str., Zhytomyr, Ukraine

Article's History:

Received: 25.10.2020

Revised: 10.11.2020

Accepted: 20.11.2020

*Corresponding author:

Polissia National University, 10008,
7 Staryi Blvd., Zhytomyr, Ukraine,
E-mail: ivan-grabar@ukr.net

Suggested Citation:

Grabar, I., & Grabar, O. (2020). Influence of the stationary and perturbed state of the central force field on the fractal characteristics of the attractor. *Scientific Horizons*, 23(11), 39-52.

Abstract. The paper states that the known algorithms for generating and constructing fractal sets can be significantly expanded through the family of new algorithms proposed by the authors. These algorithms are based on modelling the attractors of motion of a material point in the field N of central forces in a discrete formulation. When only one of these forces is accidentally switched on at any given time, the point attractor has a strictly fractal structure. It is shown that the perturbation of one or more of the N central forces leads to a change in the structure of the attractor. Thus, the areas of the attractor D_p , controlled by the perturbed forces, with an increase in the perturbation radius, evolve to the perturbation trajectory. For biharmonic perturbations, it is shown that these subsets belong to the inner region of the $2n$ -point. It has been established that for small values of the perturbation radius R the parameter $n \rightarrow \infty$, and for large values of R the parameter $n \rightarrow 1$. For the field of central forces in the form of matrices 2×2 ; 3×3 ; 5×5 the quantitative models $n(2R/B; m)$ are constructed and their close correlation with the perturbation parameter R , the size of the side B of the square matrix of the field of central forces and the "gravitational" parameter m is shown. It is shown that the gnoseology of the proposed algorithms originates from the well-known algorithm of M. Barnsley, but the physical and software components are significantly improved and developed. The proposed family of algorithms allows to expand the possibilities of generating original (exclusive) fractal sets up to $\sim 10^{40} \dots 10^{50}$ pieces. At the same time, it is possible to control the fractal dimension, porosity, specific gravity, aerodynamic and hydraulic resistance, noise, sound and thermal insulation properties, colour of individual subregions, etc. in a wide range of values. It is shown that a significant part of such fractal sets, especially those with a high degree of symmetry, can be useful for solving problems in the field of design, ergonomics and aesthetics, for decorating buildings, clothing, footwear, haberdashery, toys, as well as for creating puzzles, IQ-tests, etc.

Keywords: attractor, central force field, chaotic dynamics, perturbed state, monofractal, multifractal

ВПЛИВ СТАЦІОНАРНОГО ТА ЗБУРЕНОГО СТАНУ ПОЛЯ ЦЕНТРАЛЬНИХ СИЛ НА ФРАКТАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АТТРАКТОРА

Іван Григорович Грабар¹, Ольга Іванівна Грабар²

¹Поліський національний університет
10008, б-р Старий, 7, м. Житомир, Україна

²Державний університет «Житомирська політехніка»
10005, вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, Україна

Анотація. У статті показано, що відомі алгоритми генерування та конструювання фрактальних множин можуть бути суттєво розширені завдяки запропонованому авторами сімейству нових алгоритмів. Дані алгоритми базуються на моделюванні аттракторів руху матеріальної точки в полі N центральних сил у дискретній постановці. При випадковому включенні в кожен момент часу лише однієї з цих сил аттрактор точки має строго фрактальну будову. Показано, що збурення однієї чи кількох із N центральних сил призводить до зміни структури аттрактора. Так, області аттрактора $D_{\text{зб}}$, що контролюються збуреними силами, зі збільшенням радіуса збурення еволюціонують до траєкторії збурення. Для бігармонійних збурень показано, що ці підмножини належать внутрішній області $2n$ -кола. При цьому встановлено, що при малих значеннях радіуса збурення R параметр $n \rightarrow \infty$, а при великих значеннях R параметр $n \rightarrow 1$. Для поля центральних сил у вигляді матриць 2×2 ; 3×3 ; 5×5 побудовані кількісні моделі $n(2R/B; m)$ та показано їх тісну кореляцію з параметром збурення R , розміром сторони B квадратної матриці поля центральних сил і «гравітаційного» параметра m . Показано, що ґносеологія запропонованих алгоритмів бере початок від відомого алгоритма М. Барнслі, однак фізична та програмна складові значно вдосконалені та розвинені. Запропоноване сімейство алгоритмів дозволяє розширити можливості генерування оригінальних (ексклюзивних) фрактальних множин до $\sim 10^{40} \dots 10^{50}$ штук. При цьому є можливість керувати фрактальною розмірністю, пористістю, питомою вагою, аеродинамічним і гідравлічним опором, шумо-звуко-теплоізоляційними властивостями, забарвленням окремих підобластей тощо в широких діапазонах значень. Показано, що значна частина таких фрактальних множин, особливо ті, що мають високий ступінь симетрії, можуть бути корисні для вирішення задач дизайну, ергономіки та естетики, для оздоблення будівель, одягу, взуття, галантерейних виробів, іграшок, а також для створення головоломок, IQ-тестів тощо

Ключові слова: аттрактор, поле центральних сил, хаотична динаміка, збурений стан, монофрактал, мультифрактал

ВСТУП

Фрактали підстерігають нас на кожному кроці – у рослинах і техніці, у природних ландшафтах і урбанізованих системах, обробці сигналів і космічних знімків, аналізі процесів руйнування твердих тіл і вивченні структур полімерів тощо. Автори хочуть продемонструвати, що більшість задач генерування фрактальних структур та орнаментів – можливо генерувати і вивчити як мінімум ще одним способом, за алгоритмами авторів комп'ютерного моделювання аттракторів руху матеріальної точки в полі N центральних сил з почерговим імпульсним включенням однієї із сил. При цьому порядок включення F_{ij} є випадковим. Наразі це рівною мірою можливо для продукування як для моно-, так і для мультифракталів.

Ще до недавнього часу кожен новий тип

фракталів був новиною серед науковців, що довго обговорювалась, вивчалась, цитувалась у сотнях чи навіть тисячах публікацій зі фрактальної геометрії. Підхід, запропонований авторами, дозволяє поставити продукування фракталів на промислову основу. Клас алгоритмів, розроблений авторами, дозволяє отримати неймовірно велике число нових фрактальних структур, що утворюють глобальну множину $\hat{U} \approx 10^{40} \dots 10^{50}$ штук і більше, що можна вважати нескінченно великим, що дорівнює, наприклад, кількості атомів планети Земля. До цієї глобальної множини $\hat{U}$ ввійшли та легко відтворюються алгоритмами авторів усі відомі фрактали – Коха, Кантора, Серпинського, Вісекка, сніжинки, губки, килимки тощо.

Хочемо особливо наголосити, що алгоритми авторів дозволяють з єдиних позицій вивчати задачі теорії хаосу, детермінованої динаміки

точки в полі багатьох центральних сил, синергетики та фрактальної геометрії. Як показують результати моделювання, структура фрактальних аттракторів дуже чутлива до кількості центральних сил N і координат їх розміщення $\{X_j Y_j\}$, «гравітаційної» характеристики поля m , коефіцієнта прозорості бар'єра кожної з сил, наявності чи відсутності збурень точок прикладання центральних сил $\{X_j Y_j\}$ і типу функції збурення тощо.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

За останнє десятиріччя в теорії і технологіях застосування фрактального аналізу отримано багато нових результатів. Основи сучасної науки про фрактали заклав Бенуа Мандельброт [1–3]. Ним же запропонована велика кількість прикладних задач фрактального аналізу різноманітних систем і процесів живої та неживої природи – від геометричних об'єктів до часових трендів фінансових ринків. У [4–6] підходи фрактального аналізу знайшли свій подальший розвиток до аналізу динамічних систем, творів мистецтва, дизайну, і, власне, на наших очах інструменти фрактальної геометрії самі спроможні генерувати твори мистецтва та дизайну – «техно», «абстракціонізму», «ігор розуму» тощо.

У [7] показано можливості фрактального аналізу до вивчення характеристик нанокластерів. Зокрема, виявлено вплив фрактальної розмірності цих кластерів на криву намагнічування, що дозволило авторам запропонувати нову методологію оцінки фрактальних характеристик нанокластерів саме за кінетикою кривих намагнічування.

Понад 25 років тому М. Барнслі запропонував оригінальний алгоритм, що дозволяє виявити фрактальну природу броунівського руху, принаймні, деяких його класів. Одним із обмежень даного алгоритму є постійний масштаб перетворень координат точки, що взаємодіє з обмеженням числом полюсів. Зокрема, для $N=3$ і масштабної константи $m=2$ за цим алгоритмом легко побудувати трикутник Серпинського (рис. 1) [8].

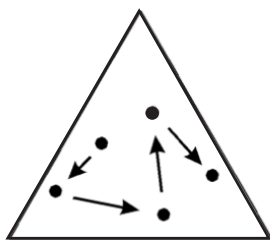


Рисунок 1. Застосування алгоритму М. Барнслі до побудови фрактала Серпинського

Джерело: [8]

Автори [9] розкривають фрактальну природу української національної вишивки, на основі чого пропонують сучасні засоби її подальшого розвитку, зокрема, на основі програмування процесу вишивання. У [10–11] показано можливості сучасної комп'ютерної графіки до вивчення фрактальної геометрії, класифікації фрактальних множин та узагальнень, що дозволяють виявити перспективні напрями досліджень.

У [12] продемонстровано переваги фрактальних підходів для успішного вирішення практичних задач дистанційного зондування Землі. У [13–16] В.М. Єськовим і його науковою школою виявлено особливості хаотичної поведінки складних біосистем (complexity). Доведено неможливість застосування детерміністських і стохастичних підходів при моделюванні цієї поведінки через хаотичні зміни вектора стану системи. Авторами [17–20] запропоновано нові підходи до моделювання перколяційно-фрактальних систем з врахуванням хаотичної динаміки та скейлінгових перетворень.

У [21] продемонстровано різноманітність генерування фрактальних структур, зокрема, фрактальних кілець, побудовані відповідні алгоритми та наведено результати їх застосування. У [22] наведено можливості застосування фрактального аналізу до кількісного моделювання річкових систем, побудови їх графічних і динамічних моделей.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Авторами розроблено сімейство алгоритмів побудови аттракторів (інтегрування руху) матеріальної точки під дією системи N центральних сил (1):

$$F_1(X_1 Y_1); F_2(X_2 Y_2); F_3(X_3 Y_3); \dots; F_N(X_N Y_N) \quad (1)$$

де координати точок прикладання центральних сил $(X_1 Y_1); (X_2 Y_2); (X_3 Y_3); \dots (X_N Y_N)$ утворюють деяку множину Ω , що разом з характеристикою m «гравітації» поля визначає вид, форму, структуру, пористість і фрактальну розмірність аттрактора.

При цьому в заданий дискретний момент часу на матеріальну точку діє лише одна з центральних сил $F_j(X_j Y_j)$, порядок вибору якої є випадковим. У наступний момент часу діє інша центральна сила з заданої множини N . Саме випадковий вибір центральної сили ріднить запропоновані алгоритми з відомими алгоритмами побудови фрактальних множин М. Барнслі [8].

Фізична модель запропонованих алгоритмів базується на екрануванні в заданий дискретний

момент часу $N-1$ центральних сил, крім однієї, вибраної випадковим чином за будь-яким законом розподілу випадкової величини.

При цьому якщо точки прикладення центральних сил (X_i, Y_i) є незмінні, то аттрактор є незбурений. У даній роботі автори ставили за мету дослідити вплив збурення однієї чи кількох центральних сил на структуру фрактальні властивості аттрактора. Зокрема, як ортогональне бігармонійне збурення однакової частоти впливає на розміри та геометрію підобласті аттрактора збуреної сили.

Алгоритми реалізовані в середовищах C++, ПАСКАЛЬ, Turbo BASIC, у кожному з яких є свої переваги та недоліки в швидкості моделювання та управління файлами. Детальні дослідження незбурених і збурених аттракторів для широкого діапазону параметрів N , Ω , m , типів збурення тощо наведені в монографії авторів [23].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Постановка задачі

Ідею М. Барнслі [8] про побудову фрактальних аттракторів можливо трансформувати на рух матеріальної точки в полі N центральних сил з випадковим включенням у кожен момент часу лише однієї з цих центральних сил. При стаціонарному та збуреному стані аттрактори демонструють різну поведінку. Так, при стаціонарному розміщенні точок прикладання кожної з N центральних сил і стаціонарному «гравітаційному» полі за будь-якої кількості ітерацій аттрактор залишається монофрактальним, конфігурація якого відтворює контури множини точок прикладення центральних сил $(X_{ij}; Y_{ij})$. У даній роботі цікавить те, як вплине на вид і характеристики аттрактора збурення однієї чи кількох із N центральних сил. Для випадку (2):

$$|\vec{F}_{ij}| = \text{const} \quad (2)$$

– отримуємо монофрактал, геометрія якого повторює контури множини $\Omega(X_{ij}; Y_{ij})$. Будемо називати цей випадок стаціонарним однорідним полем центральних сил. Для різноманітних конфігурацій $\Omega(X_{ij}; Y_{ij})$ авторами досліджено види, типи та структури фрактальних аттракторів, запропонована їх класифікація. Однак для (3):

$$|\vec{F}_{ij}| \neq \text{const} \quad (3)$$

– маємо локально неоднорідне поле центральних сил, і аттрактор руху матеріальної точки в такому полі має мультифрактальну структуру.

Для випадків (2) і (3) запропоновані інженерні співвідношення, що дозволяють визначити фрактальну розмірність аттракторів, умови перетину z_1 підмножин (цілісність аттрактора при 3D-продукуванні), пористість z_2 , залишкову міцність z_3 , гідро- та аеродинамічну проникність z_5 , шумопоглинання z_6 , вільну поверхню z_7 тощо (4):

$$W_{(z_1)} = W_{(z_1 z_2 z_3 \dots)} \quad (4)$$

Для простих конфігурацій $\Omega(X_{ij}; Y_{ij})$ типу кільця, неповні кільця, решітки, неповні решітки для різноманітних випадків симетрії: одна вісь симетрії; дві осі симетрії, три осі симетрії тощо, а також кососиметрії, характеристики аттрактора можливо прогнозувати. З іншого боку, для умови (3) локальний розмір d_{ij} підмножини мультифрактального аттрактора пропорційний модулю локальної сили (5):

$$d_{ij} \sim |\vec{F}_{ij}| \quad (5)$$

Коли ж поле центральних сил (ПЦС) (2) чи (3) не є стаціонарним, тобто координати однієї чи кількох центральних сил отримують збурення δ_{ij} (6):

$$\delta_{ij} = f(t) \neq 0 \quad (6)$$

– це призводить до деформування та розмиття аттрактора, локальні фрактальні утворення еволюціонують до контініуму при зростанні δ_{ij} , а фрактальна розмірність збільшується і прямує до відповідної евклідової розмірності простору. Однак, як буде показано в даній роботі, у випадку малих збурень фрактальні властивості аттрактора вдається зберегти. Більше того, деякі циклічні функції (коло, еліпс) дозволяють отримати навіть функціональні залежності фрактальної розмірності від параметрів збурення (7):

$$D(F_{ij}; \Omega; a; v; \omega) \quad (7)$$

де: R – радіус функції збурення; ω – кругова частота вектора збурення.

Результати комп'ютерного моделювання

Для кількісної перевірки впливу збурення на зміни в поведінці аттрактора авторами проведені численні комп'ютерні експерименти. Зокрема, в таблиці 1 наведено план експерименту по впливу заповнення матриці 5×5 центральних сил на вид і структуру аттрактора при одній збуреній силі (позначена $\textcircled{R}$).

Таблиця 1. План експерименту з дослідження впливу заповнення матриці 5x5 центральних сил і збурення $\mathbb{R}$ на фрактальну структуру аттрактора

 a	 б	 в
 г	 д	 е
 є	 ж	 з
 к	 л	 м

На рис. 2 (а-м) наведені зображення аттракторів для систем центральних сил для широкого діапазону значень радіуса збурення R і кругової частоти ω при збуренні однієї із центральних сил. Значення радіуса збурення вказано біля кожного зображення аттрактора.

Нехай точка прикладення F_{ij} центральної сили рухається циклічно по колу радіуса R з круговою частотою ω . Тоді (8):

$$\begin{aligned} X_{ij} &= X_0 + R \cdot \cos(\omega t) \\ Y_{ij} &= Y_0 + R \cdot \sin(\omega t) \end{aligned} \quad (8)$$

Як слідує з рис. 2 (а-м) (позначення літер – те ж, що й у таблиці 1), ступінь заповненості матриці центральних сил впливає на загальну структуру аттрактора, однак на підобласть збуреної сили (виділено червоним) впливає мало.

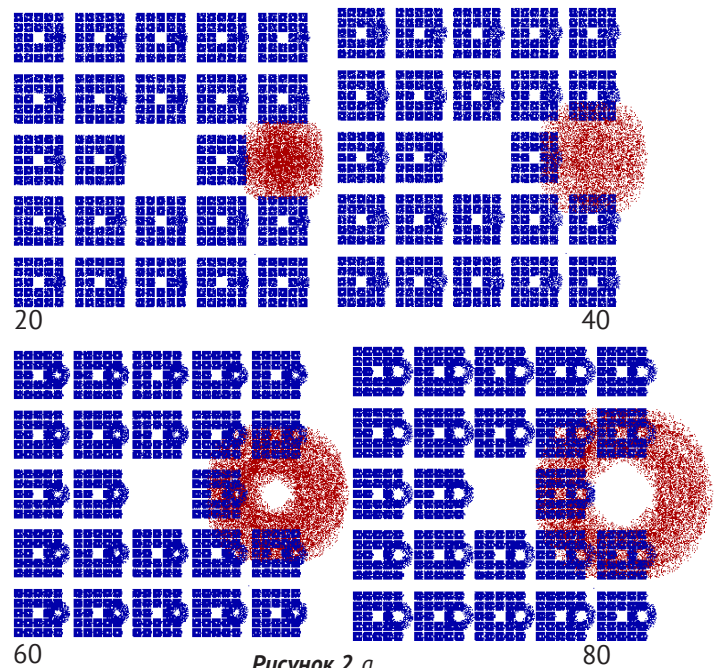


Рисунок 2, а

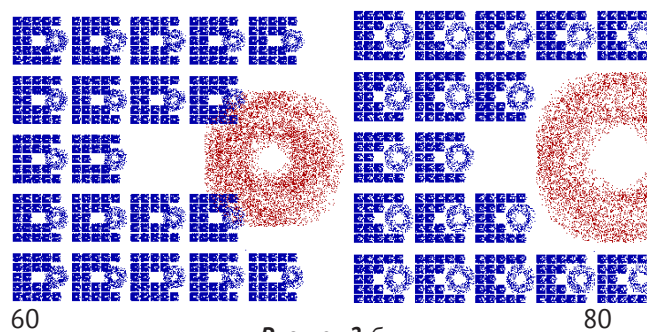
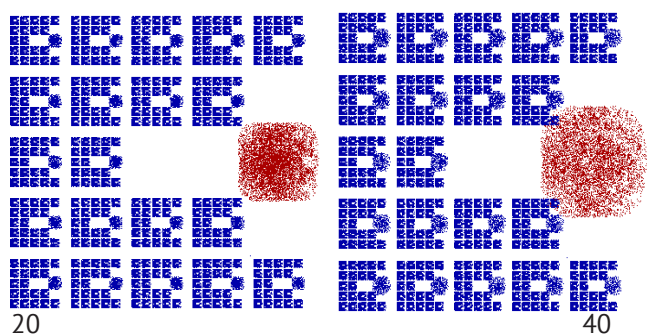


Рисунок 2, а

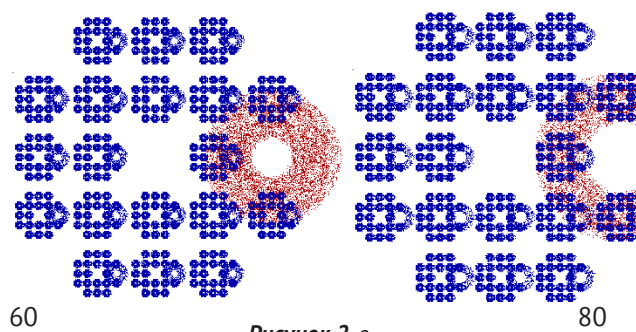
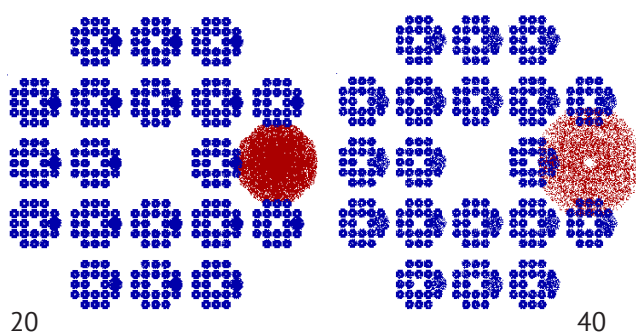


Рисунок 2, б

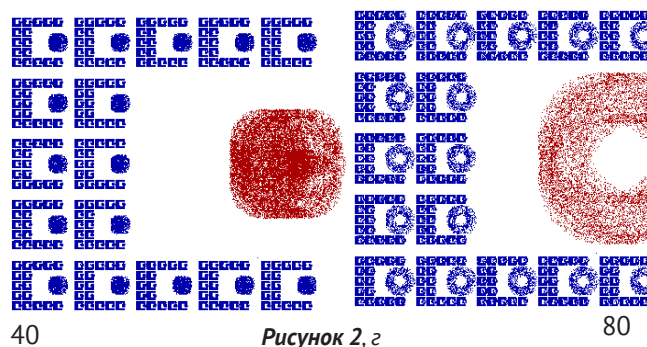
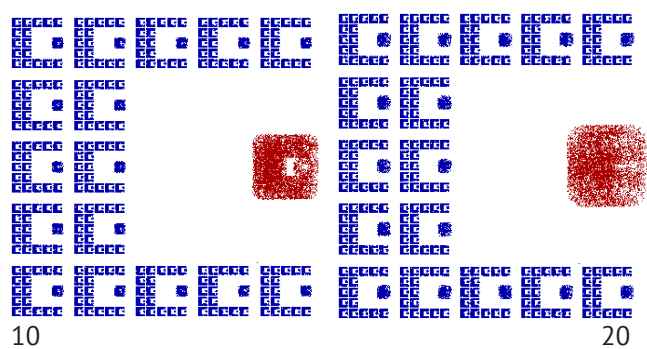


Рисунок 2, в

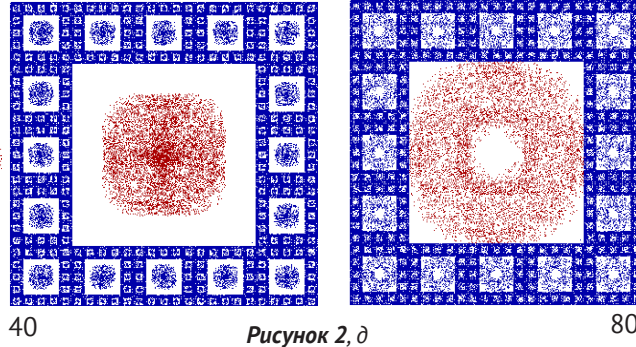
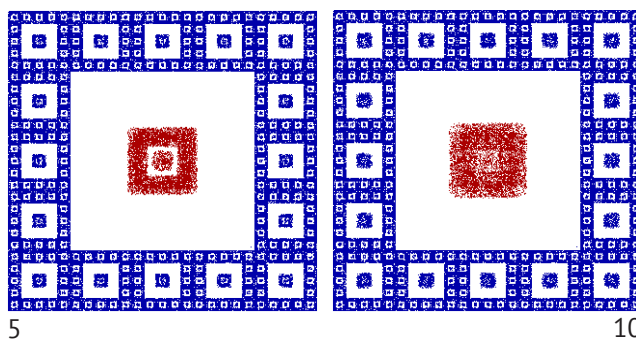
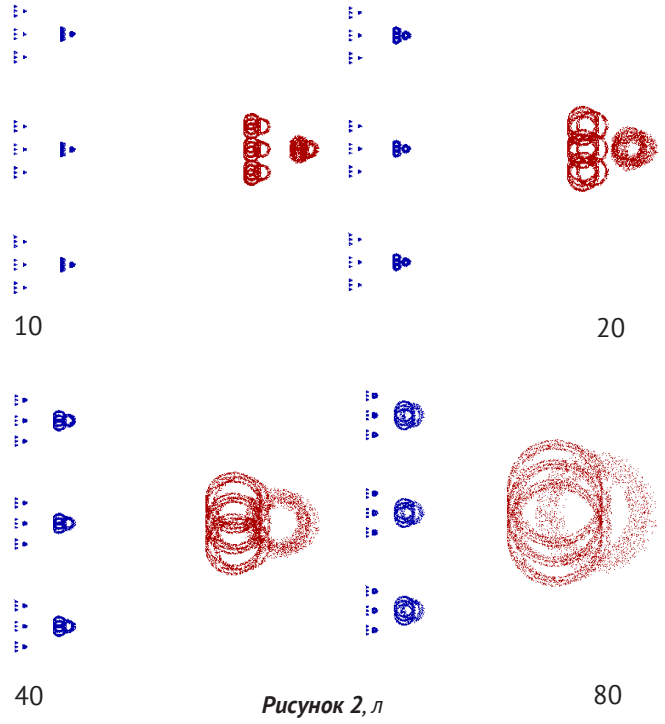
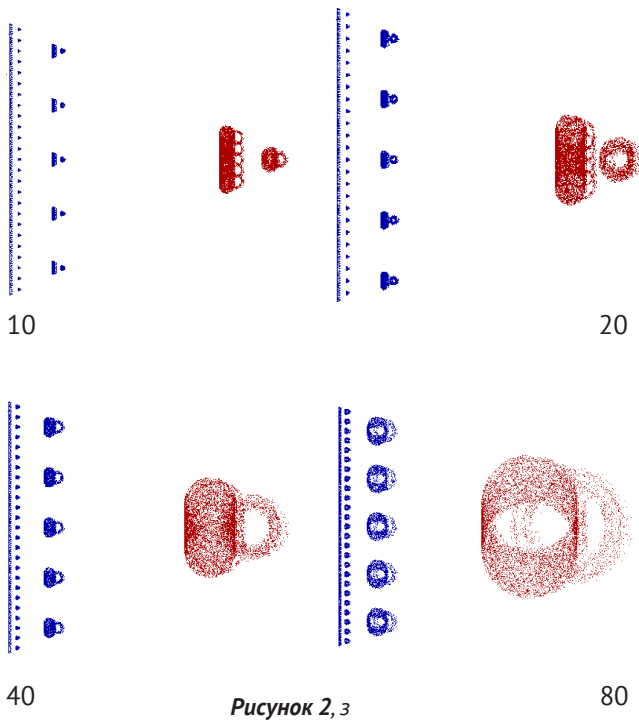
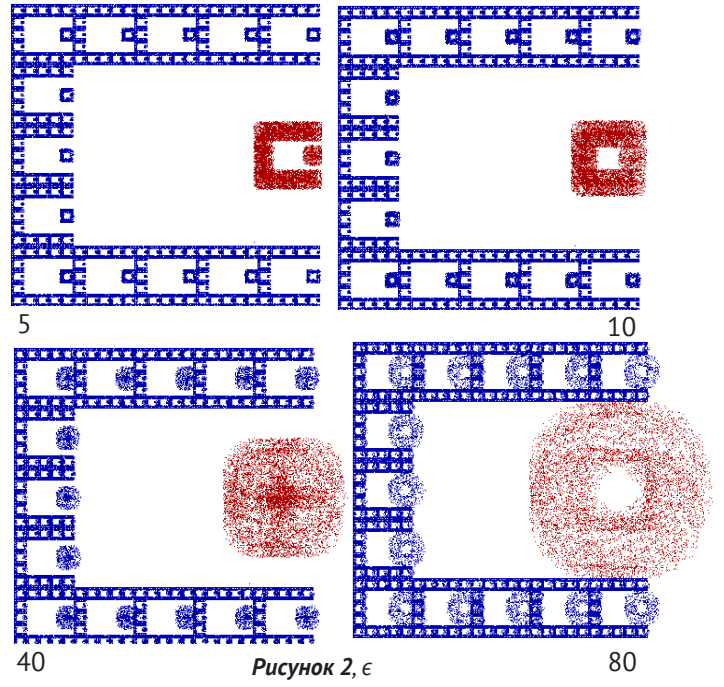
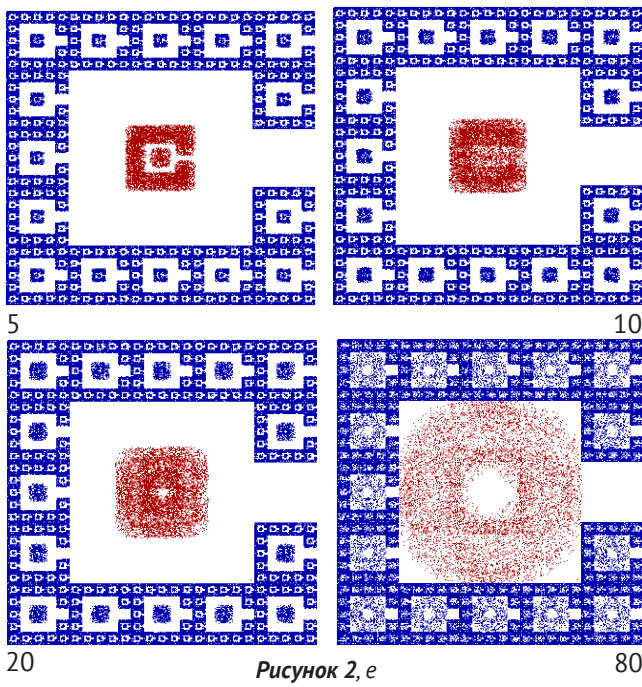


Рисунок 2, г



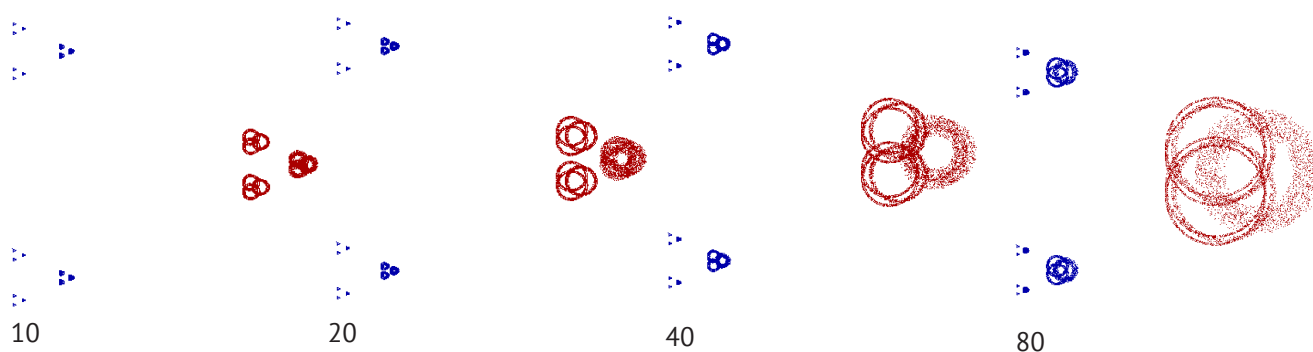


Рисунок 2, м

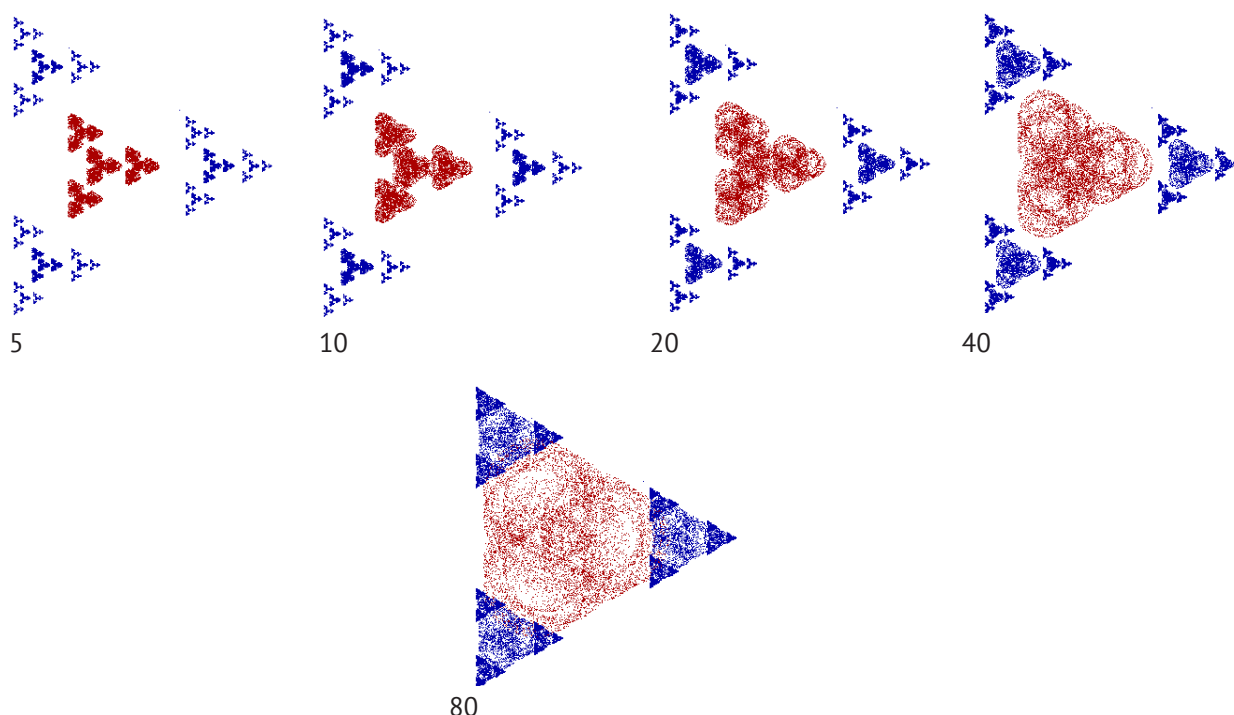


Рисунок 2, к

Рисунок 2. Вплив заповнення матриці центральних сил на вид і форму аттракторів при різних значеннях параметра збурення R (вказано цифрами)

Така тенденція прослідковується на кінетиці одинадцяти фрактальних аттракторів рис. 2, а-м. При цьому збурена центральна сила суттєво впливає на формування загальної структури аттрактора:

1) Аттрактор залишається фрактальним, самоподібним, масштабно інваріантним при будь-яких значеннях радіуса збурення R .

2) При збільшенні радіуса R бігармонійного збурення форма границі області збуреної сили D_{36} усе більше наближається до кола.

3) Еволюція границі D_{36} при збільшенні R добре описується рівнянням n – кола для випадків (а-ж) (9):

$$x^{2n} + y^{2n} = r^{2n} \quad (9)$$

4) Для структур односторонньої дії ПЦС (з-м) еволюція аттрактора подібна еволюції трикутника до кола.

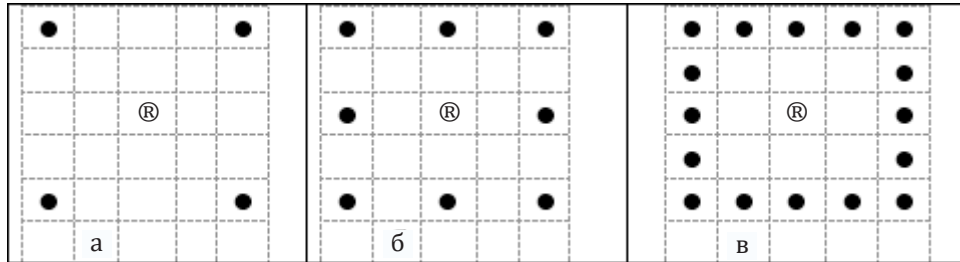
5) Найбільш характерно демонструється еволюція області збуреної сили D_{36} у випадках центрального розміщення збуреної сили з рівномірним симетричним розміщенням незбурених центральних сил по контуру (рис. 2, к)

6) Аттрактори, наведені на рис. 2, з, л, м еволюціонують з трикутної форми до відповідної кількості кілець, що чисельно відповідає кількості полюсів центральних сил, кожне з яких, відповідно до законів побудови фрактальних множин, ще багаторазово розщиплюється на таку ж кількість підмножин.

Для кількісного дослідження впливів параметрів збурення на параметри області аттрактора, що контролюється збуреною силою $D_{зб}$, проведено серію комп'ютерних експериментів за планом таблиці 2. Для всіх випадків даної серії дослідів

аттрактор залишається фрактальним, а границя області $D_{зб}$ еволюціонує від квадрата при малих значеннях радіуса збурення R до кола при збільшенні R . Як буде показано далі (таблиці 4–6), така еволюція гарно описується моделлю $2n$ -кола (9).

Таблиця 2. План експерименту з дослідження параметрів n -кола при зміні параметра збурення R (Матриці 2×2 , 3×3 , 5×5)



Визначення параметрів $2n$ -кола за результатами числового моделювання

На рис. 3 наведено графіки $2n$ -кола для значень $n = 1, 2, 3, 4, 10$. Як слідує з рис. 3, існує якісна схожість між еволюцією $2n$ -кола та еволюцією контурів області $D_{зб}$. При цьому максимальний радіус $r_{\max}$ $2n$ -кола відповідає діагоналі (45°) на рис. 3, а мінімальний радіус $r_{\min}$ – відповідно 0° чи 90° . Це дозволяє запропонувати інженерні формули для визначення головного параметра $2n$ -кола – показника n за результатами обмірювань аттрактора. Так, для 45° маємо (10):

$$x_* = r / 2^{1/2n} \quad (10)$$

Звідки (11):

$$n = \frac{1}{1 - \frac{\ln(r_{\max}/r_{\min})^2}{\ln 2}} \quad (11)$$

Або, замінивши в (11) відношення максимального до мінімального радіусів $2n$ -кола через ξ , отримаємо (12):

$$n = \frac{1}{1 - \frac{\ln \xi^2}{\ln 2}} \quad (12)$$

Таблиця 3. Перевірка формули (12) та її порівняння з теоретичними значеннями рис. 3

$n_{\text{теор}}$	1	2	3	4	10
$r_{\min}, \text{мм}$	171	171	171	171	171
$r_{\max}, \text{мм}$	171	204	216	223	234
$n = \frac{1}{1 - \frac{\ln(r_{\max}/r_{\min})^2}{\ln 2}}$	1	2,037	3,068	4,275	10,529
$\delta, \%$	0	1,8	2,2	6,8	5,3

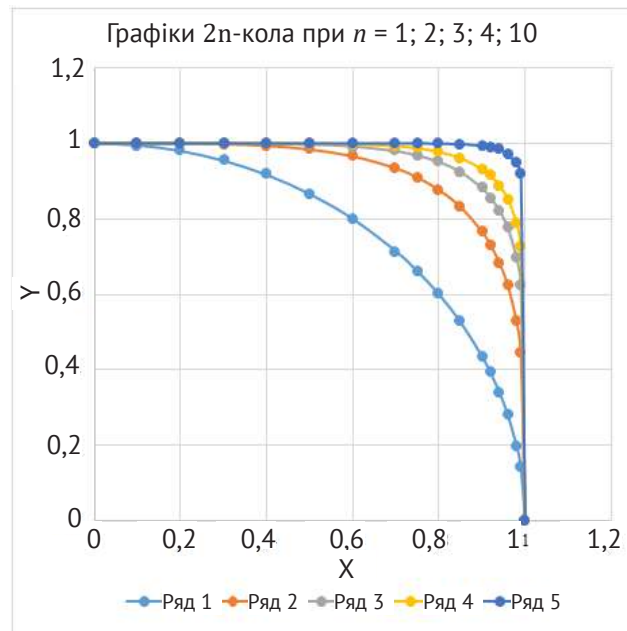


Рисунок 3. Зображення $2n$ -кола за формулою (9) для $n = 1; 2; 3; 4; 10$

У таблиці 3 наведено перевірку формули (12) для $2n$ -кола рис. 3 та оцінено похибку обчислення. Як видно з таблиці 3, при зростанні n похибка обчислень зростає.

У таблицях 4–6 наведено результати обробки експериментальних даних згідно плану експерименту таблиці 2, а на рис. 4–6 наведено графіки залежності параметра $2n$ -кола від відносного радіуса збурення.

Як випливає з рис. 4–6 ці залежності з високими значеннями коефіцієнта кореляції описуються степеневими моделями (13):

$$n(m; \frac{R}{B}) = \frac{C}{(\frac{2R}{B})^k} = C(\frac{B}{2R})^k \quad (13)$$

Таблиця 4. Вплив радіуса збурення R на значення параметра n для матриці 2×2

R	10	20	30	40	50	60	70	80
$2R/B$	0,0625	0,125	0,1875	0,25	0,3125	0,375	0,4375	0,5
$m=1.15$								
$r_{\min}$	20,5	27	33	39	45	51	57	63
$r_{\max}$	27	33	40	47	52	58	64	71
n	4,87	2,375	2,247	2,166	1,715	1,590	1,502	1,50
$m=1.25$								
$r_{\min}$	28	34	39	45	50	56	62	67
$r_{\max}$	38	43	49	54	60	66	72	77
n	8,41	3,101	2,93	2,11	2,11	1,901	1,759	1,671
$m=1.35$								
$r_{\min}$	34	39	44	50	54	60	65	70
$r_{\max}$	47	52	57	62	67	72	78	83
n	15,21	5,88	3,95	2,636	2,648	2,11	2,11	1,9721

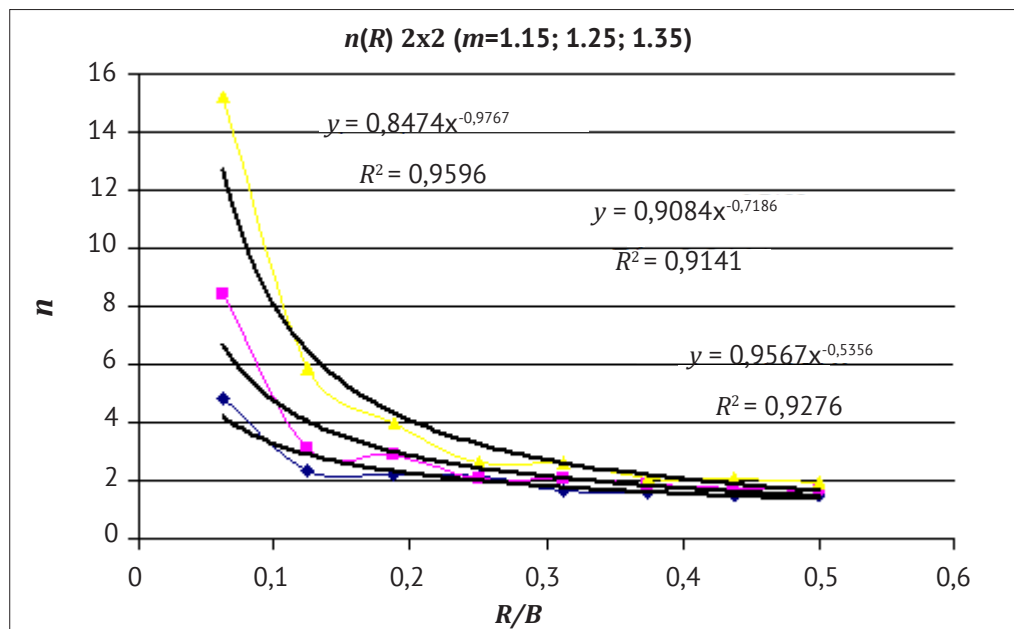


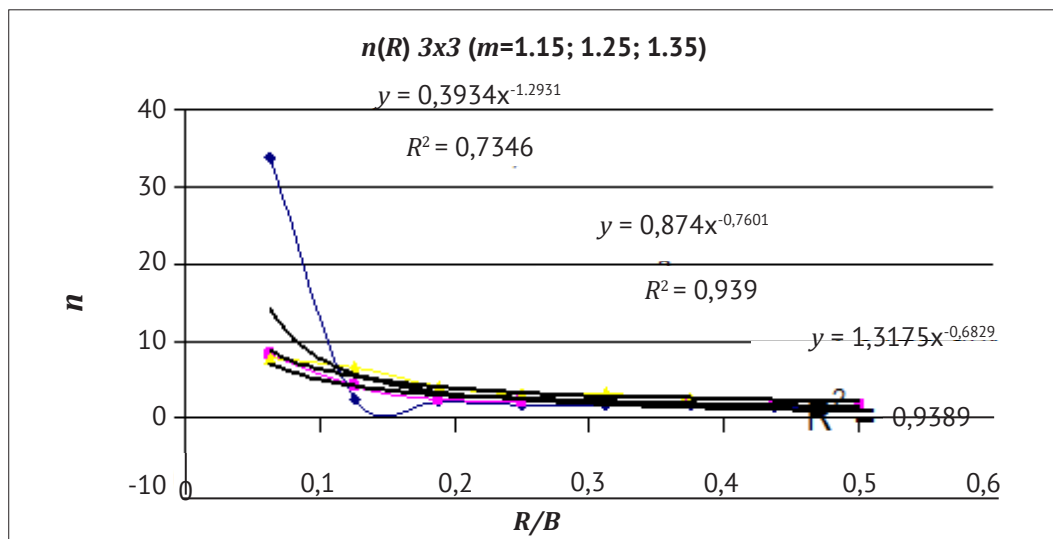
Рисунок 4. Залежності $n(2R/B; m)$ для матриці 2×2

$$C=0,5465m+0,221; r_{1/1}^2 = 9,9955; K(m) = 3,5006-2,205m; r_{1/1}^2 = 0,9904$$

$$n = \frac{0.5465m + 0.221}{(\frac{2R}{B})^{3.5006-2.205m}} \quad (14)$$

Таблиця 5. Вплив радіуса збурення R на значення параметра n для матриці 3×3

R	10	20	30	40	50	60	70	80
$2R/B$	0,0625	0,125	0,1875	0,25	0,3125	0,375	0,4375	0,5
$m=1.15$								
$r_{\min}$	20	27	33	39	45	51	57	63
$r_{\max}$	28	33	40	45	52	58	64	70
n	34,3	2,38	2,25	1,703	1,715	1,590	1,502	1,436
$m=1.25$								
$r_{\min}$	28	33	39	45	50	56	61	66
$r_{\max}$	38	43	48	54	60	66	71	76
n	8,41	4,23	2,49	2,11	2,11	1,901	1,779	1,686
$m=1.35$								
$r_{\min}$	34	38	43	49	53	58		
$r_{\max}$	46	51	56	62	67	71		
n	7,83	6,62	4,20	3,11	3,09	2,401		

Рисунок 5. Залежності $n(2R/B; m)$ для матриці 3×3

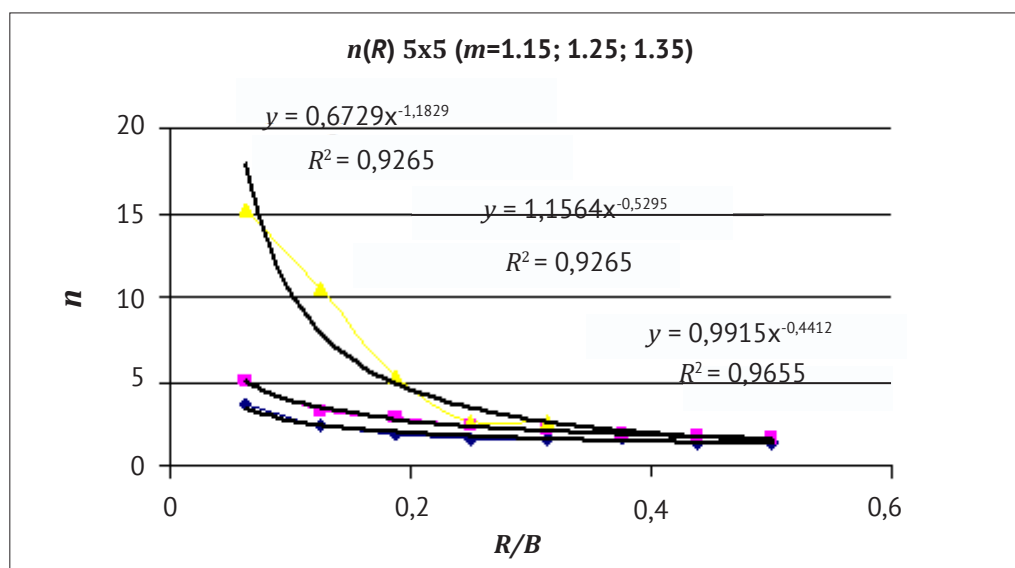
$$C=4,6205m-4,914; r_{y_1}^2=0,9995; K(m)=4,7258-3,051m; r_{y_1}^2=0,8432$$

$$n = \frac{4.6205m - 4.914}{\left(\frac{2R}{B}\right)^{4.7258-3.051m}} \quad (15)$$

Таблиця 6. Вплив радіуса збурення R на значення параметра n для матриці 5×5

R	10	20	30	40	50	60	70	80
$2R/B$	0,0625	0,125	0,1875	0,25	0,3125	0,375	0,4375	0,5
$m=1.15$								
$r_{\min}$	21	27	33	39	45	51	57	63
$r_{\max}$	27	33	39	45	52	58	63	70
n	3,64	2,38	1,93	1,703	1,715	1,590	1,406	1,43

	$m=1.25$							
$r_{\min}$	28	33	39	44	50	55	61	66
$r_{\max}$	37	42	49	54	60	65	71	76
n	5,11	3,29	2,93	2,44	2,11	1,93	1,79	1,69
	$m=1.35$							
$r_{\min}$	34	38	43	49	53			
$r_{\max}$	47	52	57	61	66			
n	15,21	10,53	5,35	2,72	2,72			

Рисунок 6. Залежності $n(2R/B; m)$ для матриці 5x5

$$C=1,593 m-1,051; r_{1/1}^2=0,4201; K(m)=5,3535-3,7085m; r_{1/1}^2=0,8379$$

$$n = \frac{1,593m - 1,051}{\left(\frac{2R}{B}\right)^{5,3535-3,7085m}} \quad (16)$$

За результатами моделювання (таблиці 4–6 і рис. 4–6) відповідно для матриць 2x2, 3x3 і 5x5 отримані узагальнені залежності параметра $2n$ -кола (14)–(16) від радіуса збурення R і «гравітаційного» параметра m , що дозволяє прогнозувати параметри зміни області D_{36} у широких діапазонах параметрів збурення та «гравітації» поля центральних сил.

ВИСНОВКИ

1. На основі розроблених авторами алгоритмів моделювання аттракторів руху матеріальної точки в полі N центральних сил кількісно вивчено закономірності впливу збурень на вид і структуру аттракторів цього руху.

2. На прикладі поля центральних сил у вигляді матриці 5x5 виявлено вплив заповнення

матриці на видозміни фрактальних характеристик аттракторів від параметрів збурень. При цьому встановлено, що всі аттрактори у всьому вивченому діапазоні збурень мають фрактальну природу і займають проміжне положення між моно- та мультифракталами.

3. Встановлено, що бігармонійне збурення однієї із центральних сил для матриць 2x2; 3x3; 5x5 із розміщенням збуреної сили в центрі матриці генерує підмножину аттрактора цієї сили D_{36} , границя якої добре моделюється $2n$ -колом. При цьому встановлено, що при малих значеннях радіуса збурення R параметр $n \rightarrow \infty$, а при великих значеннях R параметр $n \rightarrow 1$.

4. За результатами комп'ютерного моделювання n та побудовані кількісні моделі $n(2R/B; m)$ для матриць 2x2; 3x3; 5x5 та показано їх тісню

кореляцію в широкому діапазоні варіацій параметрів збурення та «гравітаційних» характеристик поля центральних сил.

5. Як показав числовий експеримент, для лінійного розміщення стаціонарних центральних сил та ортогонального розміщення збуреної сили аттрактор має трикутну будову зі збільшенням заповнення внутрішньої області при збільшенні радіуса збурення R .

6. Розміщення збуреної сили в центрі правильного трикутника стаціонарних центральних сил породжує фрактальний аттрактор трикутної форми з поступовим заповненням внутрішньої області при збільшенні параметра збурення R .

Подальші дослідження варто зосередити на розробці квадратурних і числових методів визначення фрактальної розмірності збурених фракталів, що займають проміжний стан між моно- та мультифракталами.

REFERENCES

- [1] Mandelbrot, B. (2004). *Fractals, case and Finance (1959-1997)*. Izhevsk: R&C Dynamics.
- [2] Mandelbrot, B. & Khadson, R.L. (2006). *The misbehavior of markets*. Kyiv: Vyliams.
- [3] Mandelbrot, B. (2010). *Fractal geometry of nature*. Moscow, Izhevsk: NIC RHD.
- [4] Feder, E. (2014). *Fractals*. Moscow: Lenand.
- [5] Nykolaeva, E.V. (Ed.). (2017). *Fractals as an art*. Retrieved from <https://strata.spb.ru/catalog/gumanitarnye-nauki/fraktaly-kak-iskusstvo-sbornik-statey.html>
- [6] Kronover, R.M. (2000). *Fractals and chaos in dynamical systems: Basic theory*. Moscow: Postmarket.
- [7] Komohortsev, S.V., Yskhakov, R.S., & Felk, V.A. (2019). Influence of fractal dimension on the magnetization curve of an exchange-coupled cluster of magnetic nanoparticles. *Journal of Experimental and Theoretical Physics*, 155(5), 886-893. doi: 10.1134/S0044451019050122.
- [8] Barnsley, M.F., & Rising, H. (1993). *Fractals everywhere*. Boston: Academic Press.
- [9] Slavinska, A.L., & Syrotenko, O.P. (2019). Application of the fractal structure in the ornaments of Ukrainian national embroidery. *Herald of Khmelnytskyi National University*, 5(277), 57-63. doi: 10.31891/2307-5732-2019-277-5-57-63.
- [10] Ametov, A. (2017). *Fractal Visacca*. Retrieved from <http://grafika.me/node/708>.
- [11] Nadryhailo, T.Zh., & Titarenko, O.S. (2009). Software tools for generating fractal sets. *Mathematical Modeling*, 2(21), 22-26.
- [12] Potapov, A.A. (2004). Fractals and dynamic chaos in modern problems of remote sensing. In "Remote sensing of the Earth and atmosphere using aerospace methods": Materials of the 2nd all-Russian scientific conference (pp. 51-56). Saint Petersburg: RHHMU. Retrieved from <https://clck.ru/SfxfN>.
- [13] Eskov, V.M., Zinchenko, Y.P., Filatov, M.A., & Eskov, V.V. (2016). Eskov-Zinchenko effect refutes the views of I.R. Prigogine, J.A. Wheeler and M. Gell-Mann about deterministic chaos of biological systems – complexity. *Journal of New Medical Technologies*, 23(2), 34-43. doi: 10.12737/20422.
- [14] Eskov, V.M., Khadartsev, A.A., Filatova, O.E., & Filatov, M.A. (2015). Living systems (complexity) from the point of chaos and self-organization theory. *Journal of New Medical Technologies*, 22(3), 25-32. doi: 10.12737/13294.
- [15] Eskov, V.M., Filatova, O.E., & Ilyashenko, L.K. (2017). Biophysics of living systems in mirror of chaos and self-organization theory. *Journal of New Medical Technologies*, 24(4), 20-26. doi: 10.12737/article_5a38f0267f9733.52971633.
- [16] Bashkatov, Iu.V., Prokhorov, S.A., Alyev, N.Sh., & Ten, R.B. (2017). Evaluation of spectral parameters chaos of the cardiac-vascular system. *Complexity. Mind. Postnonclassic*, 4, 43-50. doi: 10.12737/article_5a1c022bd3df56.20636712.

- [17] Hrabar, I.H., & Hrabar, O.I. (2020). Modeling of the limit states in the dynamic systems of living and lifeless nature. *Scientific Horizons*, 03(88), 59-73. doi: 10.33249/2663-2144-2020-88-3-59-73.
- [18] Hrabar, I.H., Hrabar, O.I., Hutnichenko, O.A., & Kubrak, Yu.O. (2007). *Percolation-fractal materials: Properties, technologies, application*. Zhytomyr: ZhDTU.
- [19] Hrabar, I.H., & Hrabar, O.I. (2020). *Modeling the impact of the time of preparation of innovation "from idea to market" on economic growth and international research and innovation cooperation*. Kyiv: NTUU "KPI". Retrieved from <https://clck.ru/SfxpK>
- [20] Grabar, I.G., Grabar, O.I., Kubrak, Yu.O., & Marchuk, M.M. (2018). Chaos and a quantitative modeling of the kinetics of phase transitions on the final measure areas. *Chaotic Modeling and Simulation (CMSIM)*, 2, 215-226.
- [21] Vasilenko, S.L. (2009). *Fractal polygons and "golden" section*. Retrieved from <https://docplayer.ru/47747992-Fraktalnye-mnogougolniki-i-zolotoe-sechenie.html>.
- [22] Chupikova, S.A. (2013). *Fractal analysis of the Verkhniy Yenisei river basin*. Retrieved from <https://pandia.ru/text/77/336/64686.php>.
- [23] Grabar, I.G., & Grabar, O.I. (2020). *Fractal ornaments*. Zhytomyr: Polissia National University.



UDC 631.1:338.43

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.53-60

IMPLEMENTATION OF THE COOPERATIVE MARKETING PARADIGM IN THE FARMING ACTIVITY

Olha Budnik*

Polissia National University
10008, 7 Staryi Blvd., Zhytomyr, Ukraine

Article's History:

Received: 25.10.2020

Revised: 09.11.2020

Accepted: 22.11.2020

***Corresponding author:**

Polissia National University, 10008,
7 Staryi Blvd., Zhytomyr, Ukraine,
E-mail: olga-budnik@ukr.net

Suggested Citation:

Budnik, O. (2020). Implementation
of the cooperative marketing
paradigm in the farming activity.
Scientific Horizons, 23(11), 53-60.

Abstract. The globalisation of Ukrainian economy, the distribution of land resources, the diversity of commodity producers and the radical breakdown of property relations have significantly affected the agricultural sector and production volumes. The development of farming in such conditions is accompanied by a set of financial, economic, material, technical, and social problems. This implies the need to introduce a qualitatively new conceptual paradigm of its development. The purpose of the study is to prove the relevance and feasibility of the application of the cooperative marketing paradigm complementary with marketing tools in the in the context off meeting the business interests of farmers. The objectives of the study are: identification of the main directions and trends in the development of farm business; implementation of the service cooperation concept in their activities in combination with marketing tools as well as the substantiation of the prospects of using cooperative marketing for farmers. In the course of the study, the following methods were used: abstract-logical and statistical-economic, analysis and synthesis. The undeniably important role of farms in agricultural production has been identified. It is emphasised that they have a number of competitive advantages, however, currently, they cannot fully use their own potential. Instead, the agricultural service cooperatives will contribute to the establishment of long-term and effective coordinated interaction in the rural society. The application of the radically new management approaches is proposed, the basis of which is the cooperative ideas with the marketing tools. The methodological understanding of the use of cooperative marketing in rural areas is presented and its prospects are proved. It is argued that the concept of cooperative marketing implementation to the agricultural business environment will contribute not only to the emergence of economically strong, competitive business units and the establishment of the favourable business climate, but an increase in the welfare of the rural population

Keywords: farming, agricultural service cooperation, marketing, the cooperative marketing paradigm

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ПАРАДИГМИ КООПЕРАТИВНОГО МАРКЕТИНГУ У ФЕРМЕРСЬКУ АКТИВНІСТЬ

Ольга Миколаївна Буднік

Поліський національний університет
10008, б-р Старий, 7, м. Житомир, Україна

Анотація. Глобалізаційні спрямування української економіки, розподіл земельних ресурсів, багатоукладність товаровиробників і радикальний злам майнових відносин суттєво позначилися на аграрному секторі та обсягах виробництва продукції. Розвиток фермерства за таких умов супроводжується комплексом фінансово-економічних, матеріально-технічних і соціальних проблем. Це передбачає необхідність впровадження якісно нової концептуальної парадигми його розвитку. Мета даного дослідження полягає в обґрунтуванні перспективності та доцільності імплементації кооперативного маркетингу в фермерське бізнес-середовище. Завданнями дослідження визначено: ідентифікацію основних напрямів і тенденцій розвитку фермерських господарств; імплементацію в їх діяльність концепції обслуговуючої кооперації в поєднанні з маркетинговим інструментарієм та обґрунтування перспективності застосування для фермерів кооперативного маркетингу. У процесі дослідження було використано методи: синтезу, абстрактно-логічний і статистико-економічний. Визначено беззаперечно важливу роль фермерських господарств в аграрному виробництві. Підкреслено, що вони мають ряд конкурентних переваг, однак, наразі не можуть повноцінно використати власний потенціал. Натомість, використання переваг сільськогосподарської обслуговуючої кооперації сприятиме встановленню довгострокової злагодженої співпраці та ефективної взаємодії в сільському соціумі. Запропоновано застосування кардинально нових підходів у господарюванні, основою яких є поєднання кооперативної ідеї та маркетингового інструментарію. Представлено методологічне осмислення застосування кооперативного маркетингу на сільських територіях і доведено перспективність такого підходу. Аргументовано, що реалізація концепції кооперативного маркетингу в площині фермерського бізнес-середовища сприятиме виникненню економічно міцних, конкурентоспроможних господарюючих одиниць, формуванню сприятливого підприємницького клімату та підвищенню добробуту населення

Ключові слова: фермерська діяльність, сільськогосподарська обслуговуюча кооперація, маркетинг, концепція кооперативного маркетингу

INTRODUCTION

The globalisation of the economy, distribution of the land resources and the radical breakdown of property relations have significantly affected to the development of the agricultural sector and the volumes of production. Existing farms do not have the opportunity to achieve their economic potential these days. This situation has arisen as a result of the changes in the conditions for conducting economic activity, because of the differentiation and diversification of production processes and the emergence of new areas of implementation of entrepreneurial interests. Consequently, the role of cooperation as an opportunity to intensify entrepreneurial initiative is greatly enhanced, especially in combination with the distribution of marketing, which will provide farmers competitive stability and increase their production and profits.

A wide range of scientific developments devoted to the problem of entrepreneurship in the

agricultural sector is discussed in the academic literature. In particular, I. Markina, M. Semych note that an increase in the economic attractiveness is possible only with the complementary coexistence of large, medium and small landowners [1, p. 169-175]. At the same time, L. Prokopets, M. Smola and O. Dolitsoj notice that large and medium-sized agricultural enterprises are currently a priority. However, according to the authors, private farms and households also require special attention [2, p. 12-16]. Undoubtedly, all organisational and legal forms of entrepreneurship in Ukraine should develop under equal conditions. At the same time, it is important to pay attention to the fact that an integral condition for long-term and efficient operation of agricultural enterprises is a high level of flexibility. Therefore, the methodological approach should be based on the assessment of enterprise flexibility, which should take into account their ability to predict global and local

socio-economic transformations and to adequately and timely respond to them [3, p. 3-14]. The strategic goals of the development of small farms in rural areas are outlined in the paper by O. Skydan and G. Sudak [4, p. 33-36].

Modern agricultural enterprises are forced to seek opportunities for development and opposition to the intermediary business, however, in conditions of the fierce competition, this can only be done by pooling efforts, resources and capital, that is, by using the advantages of service cooperation [5, p. 58-64]. Well-known researchers note that the establishment of business environment in agricultural sector is impossible without the use of mechanisms of integration and cooperation of business entities [6, p. 53-60; 1, p. 169-175]. G. Spassky notes that the creation of sales cooperatives allows farms to achieve the same effect as large enterprises, that is to form large products batches, which can be sold without the participation of intermediaries [7, p. 49-59]. The feasibility of the cooperative initiative use for farmers is presented in the works of J. Ramanauskas [8; 9]. Its special role, as well as its essential advantages and opportunities in the confrontation with large-scale business are emphasised by V. Zinovchuk [9, p. 333-346; 10, p. 3-12]. The results of the research carried out are significant and relevant. At the same time, the analysis of the factors affecting the level of development of farming, as well as the identification of their potential opportunities for the use of cooperative marketing requires detailed development.

The *purpose* of the study is to prove the relevance and feasibility of the application of the cooperative marketing paradigm complementary with marketing tools in the in the context off meeting the business interests of farmers. The *objectives* of the study are: 1) identification of the main directions and trends in the development of farms; 2) implementation of the concept of service cooperation in combination with marketing tools into farming activity; 3) substantiation of the prospects of cooperative marketing application.

MATERIALS AND METHODS

In the course of this study, the general scientific and the special methods were used. Using the theoretical generalisation, a scientific search was conducted on the relevance and need of the cooperative marketing paradigm application in the agricultural sector of the economy, based on

the study of works of well-known researchers on this issue.

The empirical study of the Ukrainian farms was carried out, for which the relevant analytical material was collected in the official State Statistics Service. The data was processed, detailed, grouped and systematised by the statistical and economic method, that allowed to determine the level of modern farming activities and to analyse main changes in the farming activities depending on market trends. Application of systematic approach revealed the general asymmetries if the development of farms were identified and it was established that the main reasons for this situation include: lack of financial and credit resources; the shortness of the material and technical sources; technological obsolescence and deterioration of equipment; instability of the legal framework and the economic transitivity. In the course of the study, using the analysis, the economic activity of farms depending on the size of their land use was carried out; the structure of their gross output and the farmer's crop and livestock production were investigated. The detailed exploration showed that the current state of development of farm units is characterised by the inconsistency of indicators and considerable imbalance, which significantly reduces their competitive ability. At the same time, based on the abstraction as well as induction and deduction it was revealed that such decrease in the economic activity is typical for almost all forms of entrepreneurship in the agricultural sector, not only for private farmers. Application of the analysis would be incomplete without further synthesis of the results obtained, because a detailed study should be based on their combination. The synthesis method has revealed that the use of the advantages of agricultural service cooperation in combination with marketing tools will significantly strengthen the role of farmers and their position in the rural economy due to the pooling and sharing the resources and property.

The abstract-logical method helped to argue the prospects and feasibility of the implementation of cooperative marketing in the farm business environment. Unlike the classical approaches that exist for now, the focus of the cooperative marketing will be the priority of the detailed marketing research in order to meet the needs of the target market. On the basis of a systemic-synergetic approach, scientific inquiries

on the methodological foundations of cooperative marketing and the specifics of its application in agribusiness were processed, and it was found that the spread of cooperative initiatives, enhanced by a marketing benchmark, will diversify the range of cooperative activities, which will contribute to improving the living standards of the rural population. The cognition method proved that the implication of cooperative marketing paradigm in agribusiness will serve as a system-forming and stimulating factor for its further development and its extrapolation is a factor of the entrepreneurial potential fulfilment in the modern market space.

RESULTS AND DISCUSSION

According to the Ukrainian legislation, farming is a form of entrepreneurial activity of citizens with the creation of a legal entity who have expressed a desire to produce marketable agricultural products, to process, to store, and to sell it for profit on the land plots provided to them for farming. The number of farms and their agricultural land are given in Table 1.

According to the data in Table 1, 23.3% of farmers used land up to 20 hectares (7.5 ths. units); 30.2% – land of 20-50 hectares (9.8 ths. units), they owned 371.5 ths. hectares of agricultural land. The land area within 50.1-500 hectares was used by 9.3 ths. farmers (18.5%); they had 1.5 mln. hectares or 31.7% of the land. The share of farms with a land size more than 1 ths. hectares was 2.9% (1.9 mln. hectares).

The general structure of agricultural output production by farmers is presented in Table 2. The data given in Table 2 show that the share of farms in the total agricultural output remains insignificant: in 2010 it was 7.3% of the total production and increased slightly over the period 2015-2019 from 9.2% to 11.6%, that is 2.4%. When we analyse the state of crops production by farmers, it can be noted that its share was 9.7% in 2010. It increased only to 11.5% in 2015, that is 1.8% and to 14.1% in 2019, that is 4.4%. The rate of livestock production in 2010 was 1.7%, it increased only to 1.9% in 2015 (0.1%) and to 2.3% in 2019 (0.6%).

Table 1. The economic activity of farmers

Indicators	Number of enterprises		Agricultural lands area	
	Units	% to the total number	Thousand hectares	% to the total amount
Farms with agricultural land, including area	28788	88.7	4749.5	100.0
up to 1.0	95	0.3	0.1	0.0
1.1–3.0	969	3.0	2.2	0.0
3.1–5.0	1200	3.7	5.1	0.1
5.1–10.0	2030	6.4	16.0	0.3
10.1–20.0	3221	9.9	50.0	1.1
20.1–50.0	9816	30.2	371.5	7.8
50.1–100.0	4063	12.5	291.6	6.1
100.1–500.0	5200	16.0	1216.3	25.6
500.1–1000.0	1229	3.8	870.5	18.3
1000.1–2000.0	665	2.0	915.5	19.3
2000.1–3000.0	176	0.5	424.6	9.0
3000.1–4000.0	62	0.2	208.7	4.5
more than 4000.0	62	0.2	377.4	7.9
Farms that did not have agricultural land	3664	11.3	x	x

Note: data are given without taking into account the temporarily occupied territory of the Autonomous Republic of Crimea, Sevastopol and part of the temporarily occupied territories in Donetsk and Luhansk regions

Source: calculated according to the data of Ukrainian State Statistics Service [11, p. 164]

Table 2. The agricultural production by farmers

Indicators, mln. UAH	Years					
	2010	2015	2016	2017	2018	2019
All agricultural production:	34145.9	55009.4	64306.1	63277.2	73181.7	79053.0
crop production	31863.8	52312.9	61528.1	60491.7	70214.1	75809.2
animal production	2282.1	2696.5	2778.0	2785.5	2967.6	3243.8
<i>the farm's share in the total production, %</i>						
All agricultural production:	7.3	9.2	10.1	10.2	10.9	11.6
crop production	9.7	11.5	12.4	12.6	13.3	14.1
animal production	1.7	1.9	2.0	2.0	2.1	2.3

Source: calculated according to the data of Ukrainian State Statistics Service [11, p. 44, 52]

More detailed analysis requires an overview of the production of crops by section (Table 3). The data in Table 3 indicates that the largest share in the farmer's production was on sunflower, that is 19.4% in 2010, increased to 20.3% in 2019 and grain and leguminous crops corresponding to 12.7% (2010) and 15.3% (2019). Fruits and berries production is insignificant (2.1% in 2010 and 4.7%

in 2019). The share of farmers' production of vegetables and potatoes during the study period was only 0.5%.

More detailed analysis of the development of farming in Ukraine requires an examination of the livestock production. The analysis should start by examining the data on the numbers of agricultural animals on farms (Table 4).

Table 3. The agricultural crops production by farmers

The main crops, ths. tonnes	Years					
	2010	2015	2016	2017	2018	2019
grain and leguminous crops	4702.5	7650.2	8880.9	8686.4	10104.9	11489.7
sugar beet	1154.7	618.9	973.4	1105.0	961.2	459.7
sunflower	1208.5	2167.0	2644.3	2365.3	2811.6	3098.9
potatoes	161.3	126.0	120.7	107.4	116.0	94.0
vegetables	211.9	282.5	298.4	272.1	253.0	293.9
fruits and berries	37.0	68.3	95.5	75.5	135.2	99.8
<i>the farm's share in the agricultural crops production, %</i>						
grain and leguminous crops	12.0	12.7	13.4	14.0	14.4	15.3
sugar beet	8.4	6.0	6.9	7.4	6.9	4.5
sunflower	17.8	19.4	19.4	19.3	19.8	20.3
potatoes	0.9	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
vegetables	2.6	3.1	3.2	2.9	2.7	3.0
fruits and berries	2.1	3.2	4.8	3.7	5.3	4.7

Source: calculated according to the data of Ukrainian State Statistics Service [11, p. 80; 84]

Table 4. The number of agricultural animals on private farms

The agricultural animals, ths. head	Years					
	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Cattle	95.3	106.3	105.7	106.5	106.3	103.3
Cows	37.4	41.7	39.9	39.2	42.8	42.9
Pigs	294.8	276.1	273.0	238.9	255.4	284.0
Sheep and goats	57.9	43.5	45.0	46.2	43.8	36.1
Horses	3.3	1.6	1.5	1.4	1.1	1.0
Rabbits	0.8	4.3	1.9	1.5	1.6	1.5
Poultry	2878.3	2538.9	2113.9	3177.5	4039.1	4535.2
Beehives, ths.	8.8	5.6	5.3	5.1	5.0	4.6

Source: calculated according to the data of State Statistics Service [11, p. 129; 133]

The figures in Table 4 indicate a small number of livestock in farms. Thus, the share of cattle in 2019 increased only to 103.3 ths. from 95.3 ths. in 2010; cows – to 42.9 ths. from 37.4 ths.; poultry – to 4535.2 ths. from 2878.5 ths. Simultaneously, the number of other agricultural animals on the farms in 2019 goes down comparing to 2010: pigs – to 284.0 ths. from 294.8 ths.; sheep and goats – to 36.1 ths. from 57.9 ths.; horses to 1.0 ths. from 3.3 ths.; beehives – to 4.6 ths. from 8.8 ths.

The livestock production on farms is presented in Table 5. The analysis of the livestock production in 2019 compared to 2010 is characterised by the following indicators: a slight increase in meat production by 0.5% and egg production by 0.3%; increase in milk production by 1.2%. The production of wool decreased by 0.3%, as well as honey by 0.2%. It should be noted that such situation is typical for all livestock industry in Ukraine, not only for farms.

Table 5. The livestock production on farms

The animal production	Years					
	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Meat (in slaughter weight), ths. t	47.6	52.3	56.3	58.2	60.0	69.2
Milk, ths. t	112.1	177.4	183.6	194.8	201.8	209.2
Eggs, mln. pcs	78.4	75.5	95.3	89.1	117.2	134.3
Wool, t	128	69	55	55	57	49
Honey, t	215	120	124	111	120	98
<i>the farm's share in the livestock production, %</i>						
Meat (in slaughter weight), ths. t	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5	2.8
Milk, ths. t	1.0	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2
Eggs, mln. pcs	0.5	0.4	0.6	0.6	0.7	0.8
Wool, t	3.1	3.0	2.7	2.8	3.0	2.8
Honey, t	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1

Source: calculated according to the data of State Statistics Service [11, p. 148; 152]

Thus, the conducted analysis shows that the current farming situation is characterised by inconsistencies and a significant imbalance, which significantly reduces the competitiveness of farms. This is due to the lack of financial, technological, and labour resources, instability of the political and legal environment and the absence of the

state support. A number of extremely difficult problems that have accumulated over a long time can be eliminated only by combining the efforts and resources of commodity producers. After all, cooperation allows farmers to gather their resources and act as a whole. Together, they are able to effectively provide the necessary goods

or services, reduce operating costs and increase members' incomes. Thanks to cooperation, the unstable market becomes more predictable, that benefits members of the cooperative and their communities [12, p. 646-650]. The further development of agricultural cooperatives in Ukraine will depend on two important factors. On the one hand, under the condition of political and economic stabilisation, a significant increase in financial assistance to agricultural cooperatives can be provided from the state and local budgets. This financial assistance is aimed at supporting and developing family farming, which is a means of confronting the monopolisation of the land market and the condition of preserving the rural area as a living environment for citizens. On the other hand, it is vital that cooperatives can obtain and effectively use this financial assistance [9, p. 333-346]. If, at the same time, cooperation is enhanced by marketing tools, that is, will focus on the priority of studying the market situation, needs and demands of consumers and their satisfaction. It will give an opportunity to create a fundamentally new and effective mechanism of interaction between producers and buyers. The result of the proposal will be supply of the high-quality products at affordable market prices through specialised sales centres. Through the suggested measures it could be possible to avoid the intermediary network, which is currently extremely overspread in the agricultural sector of Ukraine.

CONCLUSIONS

1. The current situation in the farming industry is characterised by inconsistencies and a significant imbalance, due to the shortage of the financial, economic, material, technical, and social resources which impacts the economic growth and competitiveness. The cooperative marketing paradigm only can solve the farm's pressing problems. The specificity of this approach for farmers is the ability to combine and fulfil their own purposes while maintaining independence. In the nearest future, the producers will meet growing demand, which will help to increase the potential of the Ukrainian farming industry. As a result, farmers' use of the advantages of a cooperative organisation in combination with a balanced marketing strategy will ensure effective dialogue between the business and the consumer.

2. The prospect of using the proposed approach will be to expand the outline of

the theoretical, methodological and practical understanding of cooperative marketing in the rural areas. After all, conducting entrepreneurial agribusiness activities taking into account the marketing component and based on the qualified marketing research based on consistency, complementarity, transparency and relevance of information will help not only to explore the consumer needs but also to develop effective strategies of their satisfaction. So, the introduction of cooperative marketing and the optimisation of business processes will be facilitated by the fact that they will provide balanced complementary economic cooperation in the producer – processor chain, that will allow the company to receive quality products in time and the producer – consumer chain, which will create the opportunity to buy products directly from the manufacturer.

REFERENCES

- [1] Markina, I., & Syomych, M. (2015). Economic attractiveness of the agricultural sector of Ukraine in the context of global challenges. *Reporter of the Priazovskyi State Technical University Section: Economic Sciences*, 30, 169-175.
doi: 10.31498/2225-6725.30.2015.74184.
- [2] Prokopets, L., Smola, M., & Dolitsoj, O. (2020). Problems and concepts of effective development of agricultural sector enterprises. *Business Navigator*, 2(58), 12-16.
doi: 10.32847/business-navigator.58-2.
- [3] Nykolyuk, O., Pyvovar, P., & Zherybor, L. (2019). The level of flexibility of agricultural enterprises in the Zhytomyr region. *Scientific Horizons*, 12(85), 3-14.
doi: 10.33249/2663-2144-2019-85-12-3-14.
- [4] Skydan, O., & Sudak, G. (2018). Development of entrepreneurship in rural areas: Strategic milestones. *Progress: International Scientific Journal*, 7-8, 33-36.
- [5] Budnik, O. (2019). The cooperative marketing in agriculture: A conceptual approach. *Sustainable Development of the Economy: International Scientific and Production Journal*, 3, 58-64.

- [6] Termosa, I. (2020). Aspects of business environment formation in the agricultural sector of Ukraine's economy. *Business Navigator*, 3(59), 53-60. doi: 10.32847/business-navigator.59-9.
- [7] Spassky, G. (2019). Development of family farms in the region. *Economic APK*, 5, 49-59. doi: 10.32317/2221-1055.201905049.
- [8] Ramanauskas, J. (2007). *Challenges for co-operative development in a market economy: Proceedings of international scientific conference*. Retrieved from <https://cutt.ly/ujaTWD>.
- [9] Ramanauskas, J., Žukovskis, J., & Zinovchuk, V. (2017). Agricooperatives and producer's organisations: Case of EU countries and lessons for Ukraine. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development: Research Papers*, 39(4), 333-346. doi: 10.15544/mts.2017.24.
- [10] Zinovchuk, V. (2012). Organizational and legal bases of the agricultural cooperation formation in Ukraine. *Bulletin of Zhytomyr National Agroecological University*, 1(2), 3-12.
- [11] State Statistics Service of Ukraine. (2020). *Agriculture of Ukraine*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/09/zb_sg_Ukr_2019.pdf.
- [12] Bezus, R., & Dubrova, N. (2016). Cooperative movement in organic agriculture. *Young Scientist*, 12(39), 646-650.



UDC 658.147

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.61-69

ACCOUNTING AND ANALYTICAL ASPECTS OF THE EFFICIENCY OF USING EQUITY

Nataliia Holiachuk^{1*}, Olena Volot², Serhii Holiachuk¹

¹Lutsk National Technical University
43018, 75 Lvivska Str., Lutsk, Ukraine

²National University "Chernihiv Polytechnic"
14035, 95 Shevchenko Str., Chernihiv, Ukraine

Article's History:

Received: 20.09.2020

Revised: 03.11.2020

Accepted: 20.11.2020

*Corresponding author:

Lutsk National Technical University,
43018, 75 Lvivska Str., Lutsk, Ukraine,
E-mail: golyachuk.natalia@gmail.com

Suggested Citation:

Holiachuk, N., Volot, O., & Holiachuk, S.
(2020). Accounting and analytical
aspects of the efficiency of using
equity. *Scientific Horizons*, 23(11), 61-69.

Abstract. Equity plays an important role in the activities of the enterprise because it constitutes an important element of its financial security. Accounting is an integral tool for the development of equity of the enterprise, because its organisation depends on the degree of efficiency of capital management. The study investigates the definitions of "equity" by Ukrainian scientists and their proposals and opinions regarding this category. The study considered the equity components, names sources of its development, as well as specifies the features of development of owner's equity at state forestry enterprises. One of the areas of research was to study ways to analyse the effectiveness of the use of equity, which allowed to choose indicators of financial stability for the calculation. The efficiency of equity was analysed according to the financial statements of state forestry enterprises. Analysis of equity allowed to calculate indicators of financial stability for certain periods and compare them with data from different forestry enterprises. Calculation of coefficients of concentration of equity, financial dependence, financial stability, equity ratio, and borrowed funds are only part of the number of analytical indicators that can be used in the analysis of equity. Analysis of financial stability indicators showed that for management of enterprises it is necessary to monitor timely management decisions and the state of financial stability and creditworthiness, as well as pay attention to the structure of own and borrowed funds. The prospect of further research is to analyse the business activity and return on equity, as well as the construction of projected indicators of equity development and distribution of profits for various forestry enterprises

Keywords: equity, analysis, efficiency, financial stability, ratios, forestry enterprise

ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСНОГО КАПІТАЛУ

Наталія Василівна Голячук^{1*}, Олена Ігорівна Волот²,
Сергій Євгенович Голячук¹

¹Луцький національний технічний університет
43018, вул. Львівська, 75, м. Луцьк, Україна

²Національний університет «Чернігівська політехніка»
14035, вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, Україна

Анотація. Власний капітал відіграє важливу роль у діяльності підприємства, оскільки є вагомим елементом його фінансового забезпечення. Облік є невід'ємним інструментом формування власного капіталу підприємства, адже від його організації залежить ступінь ефективності управління капіталом. У статті досліджені визначення «власного капіталу» українськими науковцями та запропоноване власне судження щодо даної категорії. Розглянуті складові власного капіталу, названі джерела його формування, а також зазначені особливості формування власного капіталу на державних лісогосподарських підприємствах. Одним з напрямів дослідження стало вивчення способів проведення аналізу ефективності використання власного капіталу, що дало змогу вибрати для розрахунку показники фінансової стійкості. Проведення аналізу ефективності використання власного капіталу здійснювалось за даними фінансової звітності державних лісогосподарських підприємств. Аналіз власного капіталу дав можливість розрахувати показники фінансової стійкості за визначені періоди часу та порівняти їх з даними різних підприємств. Розрахунок коефіцієнтів концентрації власного капіталу, фінансової залежності, фінансової стабільності, співвідношення власних і залучених коштів є лише частиною від кількості аналітичних показників, які можуть бути використані при аналізі власного капіталу. Аналіз показників фінансової стійкості показав, що керівництву підприємств для прийняття вчасних управлінських рішень, необхідно слідкувати за станом фінансової стабільності та кредитоспроможності, а також звертати увагу на структуру власних і запозичених коштів. Перспективою подальших досліджень є проведення аналізу ділової активності та рентабельності власного капіталу, а також побудова прогнозованих показників формування власного капіталу та розподілу прибутків для різних лісогосподарських підприємств

Ключові слова: власний капітал, аналіз, ефективність, фінансова стійкість, коефіцієнти, лісогосподарське підприємство

ВСТУП

Власний капітал є важливою складовою фінансового потенціалу підприємства. Він показує рівень фінансової незалежності підприємства від кредиторів і задіяний у процесі розподілу прибутку. Ефективне управління власним капіталом залежить перш за все від правильності відображення його складових в обліку та фінансовій звітності. Належну увагу доцільно приділяти постійному моніторингу та аналізу показників зміни, формування та використання власного капіталу для вчасного прийняття управлінських рішень і недопущення зниження рівня фінансової стійкості. Розрахунок коефіцієнтів фінансової стійкості та їх аналіз за певний період дозволяє забезпечити стабільність діяльності підприємства та його конкурентоспроможність. Саме показники фінансової стійкості дають можливість

менеджменту підприємства управляти власними джерелами фінансування активів і прогнозувати ступінь незалежності підприємства від зовнішніх фінансових потоків.

Поняття «власний капітал» досить складне та дискусійне. Аналіз української економічної літератури показує різноплановість трактування засад власного капіталу. Вивченням цього питання займалися як корифеї економічної науки Ф.Ф. Бутинець, С.Ф. Голов, Г.Г. Кірейцев, В.В. Сопко, Н.М. Ткаченко, так і молоді науковці Л.В. Безкоровайна, Н.Б. Кашена, Г.Л. Чміль, Т.А. Яковець, Я.П. Іщенко тощо.

Питання аналізу ефективності використання власного капіталу підприємств розкриті у працях Г.В. Савицької, А.Д. Шеремета, Ю.С. Цал-Цалка, Є.В. Мниха. У роботі використані також праці О.І. Давидова, І.В. Олександренко,

О.М. Петухової, Г.В. Сілакової, О.М. Дзюбенко, Р.С. Квасницької, А.В. Греченюк, О.М. Греченюк, І.Ю. Гришової, О.В. Глушко та М.Ю. Щербатої. Науковці дослідили джерела формування власного капіталу та запропонували власні підходи до оцінювання фінансового стану підприємств, що дало змогу виокремити систему коефіцієнтів для проведення аналізу фінансової стійкості лісогосподарських підприємств.

Незважаючи на досить вагомий вклад вчених при розробці засад обліку та аналізу власного капіталу, залишається досить багато не розкритих питань щодо дослідження названих проблем в лісовому господарстві. Це й визначило актуальність теми дослідження.

Метою статті є дослідження сутності власного капіталу та розрахунок показників фінансової стійкості лісогосподарських підприємств. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання: удосконалити визначення поняття «власний капітал», розкрити джерела створення власного капіталу, опрацювати авторські підходи до проведення аналізу ефективності використання власного капіталу, провести аналіз показників фінансової стійкості.

МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Методологічною основою дослідження стали положення сучасної теорії ринкової економіки, теорії обліку та економічного аналізу. У процесі проведеного дослідження використовувались такі методи: абстрактно-логічний – при встановленні мети та завдань; системного підходу до вивчення економічних явищ – для визначення сутності власного капіталу; абстрагування і конкретизації – для удосконалення визначення власного капіталу; аналізу – для проведення аналізу фінансової стійкості лісогосподарських підприємств; графічний – для побудови графіків і наочного сприйняття результатів дослідження.

Інформаційною базою слугували нормативні акти, які регламентують облік власного капіталу, а також наукові праці українських і зарубіжних вчених.

Для проведення дослідження використана фінансова звітність 13 лісогосподарських підприємств Волинської обл.: Державного підприємства (ДП) «Володимир-Волинське лісове господарство (ЛГ)», ДП «Городоцьке ЛГ», ДП «Камінь-Каширське ЛГ», ДП «Ківерцівське ЛГ», ДП «Ковельське ЛГ», ДП «Колківське ЛГ», ДП «Любешівське ЛГ», ДП «Любомльське ЛГ»,

ДП «Маневицьке ЛГ», ДП «Ратнівське ЛГ», ДП «Старовижівське ЛГ», ДП «Цуманське ЛГ», ДП «Шацьке ЛГ». Для проведення розрахунків використовувались дані ф. 1 «Баланс (Звіт про фінансовий стан)» і ф. 2 «Звіт про фінансові результати діяльності підприємства» за 8 років (2012–2019 рр.). Звітність розміщена на сайті Волинського обласного управління лісового і мисливського господарства [15].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Власний капітал: основні поняття, джерела формування та оцінка ефективності

Одним з основних нормативних документів, який регламентує облік власного капіталу є НП(С)БО 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності». Відповідно до нього «власний капітал – це частина в активах підприємства, що залишається після вирахування його зобов'язань» [1]. Для визначення сутності власного капіталу розглянемо, яким чином трактують це поняття науковці.

Л.В. Безкоровайна, здійснивши аналіз наукових підходів до тлумачення сутності поняття власного капіталу, сформулювала власне визначення: «Власний капітал – це власні джерела підприємства, внесені його засновниками, або суми реінвестованого чистого прибутку, які використовуються для формування активів підприємства у грошовій або матеріальній формі» [2, с. 950].

Провівши аналіз багатогранних і різноманітних трактувань капіталу, Т.А. Яковець запропонувала таке визначення: «Капітал – це основа для створення підприємства, що є джерелом активів і покриття зобов'язань і забезпечує безперервне функціонування підприємства та максимізацію прибутку» [3, с. 18].

«Під власним капіталом підприємства, – зазначають Н.Б. Кащена та Г.Л. Чміль, – слід розуміти загальну суму власних джерел фінансування активів, які по праву належать підприємству і сформовані за рахунок внесків власників та додатково створених й отриманих у процесі господарської діяльності власних засобів підприємства» [4, с. 261].

На думку І.В. Олександренко, «власний капітал – це сума коштів, що внесена власниками, накопичена в результаті прибуткової діяльності та приросту вартості майна підприємства і скорегована на вартість вилученого чи неоплаченого капіталу» [5, с. 213].

О.І. Давидов вважає, що «власний капітал – це сукупність коштів, які належать власникам підприємства, інвестуються ними в підприємство

для отримання доходу на вкладений капітал, використовуються для формування активів суб'єкта господарювання і перебувають у розпорядженні підприємства протягом усього періоду функціонування» [6, с. 97].

Вивчення та систематизація різних точок зору науковців дозволила Я.П. Іщенко та Л.В. Галайда уточнити поняття: «власний капітал – це сукупність економічних благ у грошовій, матеріальній і нематеріальній формах, які залучаються до економічного процесу діяльності суб'єкта господарювання без визначення терміну повернення їх власникам, і здатні генерувати доходи» [7, с. 146].

Наведені визначення, а також опрацьовані наукові праці вчених-економістів щодо сутності власного капіталу дали змогу сформулювати власне: власний капітал – це вартість активів, зафіксованих в установчих документах у грошовій формі, які можуть мати матеріальну та нематеріальну форму, можуть бути створені, придбані та внесені засновниками (юридичними особами різних форм власності та фізичними особами), які використовуються в процесі господарської діяльності та приносять економічну вигоду суб'єкту господарювання.

Складовими власного капіталу, відповідно до НП(С)БО 1 є: «зареєстрований (пайовий) капітал, капітал у дооцінках, додатковий капітал, резервний капітал, нерозподілений прибуток (непокритий збиток), вилучений та неоплачений капітал» [1].

У роботі [5] зазначено, що «до джерел створення власного капіталу в результаті діяльності підприємства відносимо:

- 1) чистий прибуток (формується нерозподілений прибуток та резервний капітал);
- 2) вартість дооцінки майна (формується капітал у дооцінках);
- 3) суму накопичених курсових різниць (формується додатковий капітал);
- 4) вартість безоплатно отриманого майна (формується додатковий капітал)...» [5, с. 215].

У даному дослідженні основна увага приділена власному капіталу державних лісогосподарських підприємств, які входять до складу Волинського обласного управління лісового і мисливського господарства. Тому розглянемо особливості формування капіталу саме названих підприємств.

«Джерелом формування статутного капіталу державного підприємства є кошти, які належать державі. Такі кошти виділяються або з державного бюджету, або за рахунок інших державних

підприємств – у порядку внутрішньогалузевого та міжгалузевого перерозподілу фінансових ресурсів. Тобто статутний капітал державного підприємства – це сума коштів і вартість матеріальних ресурсів, безоплатно виділених державою в постійне розпорядження трудового колективу підприємства на правах повного господарського володіння» – зазначає К.М. Вдовиченко [8].

Власний капітал лісогосподарських підприємств складається з зареєстрованого капіталу, капіталу в дооцінках і додаткового капіталу. Така інформація відображена у ф.1. «Баланс (Звіт про фінансовий стан)». Нерозподілені прибутки (непокриті збитки) розподіляються за статтями: сума прибутку належна до бюджету та сума прибутку на створення спеціальних (цільових) фондів, про що свідчать дані ф.4. «Звіт про власний капітал».

Для оцінки ефективності використання власного капіталу використовуються різні коефіцієнти. У науковій літературі описуються різні підходи до проведення такого аналізу.

На думку О.М. Петухової та Г.В. Сілакової, «з метою оцінки ефективності формування та використання власного капіталу підприємств доцільно розраховувати такі коефіцієнти: показники якості структури власного капіталу підприємства (фондова капіталізація; частка зареєстрованого капіталу у власному капіталі; частка чистого прибутку у власному капіталі підприємства); коефіцієнти ділової активності (коефіцієнт оборотності власного капіталу; період оборотності власного капіталу); коефіцієнти фінансової стійкості (коефіцієнт концентрації власного капіталу; коефіцієнт співвідношення позикового та власного капіталу; коефіцієнт маневреності власного капіталу; коефіцієнт фінансової стійкості; коефіцієнт фінансування)» [9, с. 167].

«Аналізуючи формування структури капіталу підприємства, – зазначає Р.С. Квасницька, – ... основними критеріальними показниками його оптимальності є рентабельність власного капіталу та рівень фінансової стійкості» [10, с. 141].

Т.А. Яковець вважає, що «найбільш поширеним при аналізі ефективності використання капіталу підприємств є коефіцієнтний аналіз... Відомо безліч таких коефіцієнтів... коефіцієнти оцінки руху капіталу підприємства; коефіцієнти ділової активності (оборотності); коефіцієнти структури капіталу; коефіцієнти рентабельності та ін.» [3, с. 153].

О.М. Дзюбенко, проаналізувавши думки науковців щодо сукупності показників економічного

аналізу фінансової стійкості, пропонує використання таких з них: «показник власних обігових коштів; коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами; коефіцієнт маневреності робочого капіталу; маневреність власних обігових коштів; коефіцієнт забезпечення власними обіговими коштами запасів; коефіцієнт покриття запасів; коефіцієнт фінансової автономії» [11, с. 5].

Колектив авторів [12] вважає, що крім розрахунку показників фінансової стійкості доцільно приділити увагу «розробці комплексного оціночного інструментарію, зорієнтованого на врахування динаміки змін економічної стійкості та формування передумов для ефективного управління підприємством» [12, с. 83].

Заслуговує на увагу робота А.В. Греченюк і О.М. Греченюк [13, с. 89], у якій автори наголошують на тому, що кожному розрахованому показнику фінансової стійкості відповідають нормативні показники, які різняться залежно від думки конкретного автора, а в зарубіжних підходах до аналізу такі нормативи відсутні. Підтримує таку версію і Р.С. Квасницька, яка наводить конкретні приклади рекомендаційних нормативних показників при розрахунку фінансових коефіцієнтів [10, с. 143].

Дослідивши напрацювання науковців, для аналізу ефективності використання власного капіталу використаємо показники фінансової стійкості підприємств:

- 1) коефіцієнт концентрації власного капіталу;
- 2) коефіцієнт фінансової залежності;
- 3) коефіцієнт фінансової стабільності;
- 4) коефіцієнт співвідношення власних і залучених коштів.

Аналітичні показники фінансової стійкості підприємства

«Коефіцієнт концентрації власного капіталу характеризує частку власників підприємства в загальній сумі коштів, що були авансовані в його діяльність. Чим вище значення цього показника, тим більш фінансово стабільне підприємство і незалежне від зовнішніх кредиторів» – зазначається в «Словнику економічних показників» В.Р.Кобилецького [14]. Гранична норма названого показника є більше 0,6.

Розраховані коефіцієнти концентрації власного капіталу лісгосподарських підприємств подані на графіку, рис. 1.

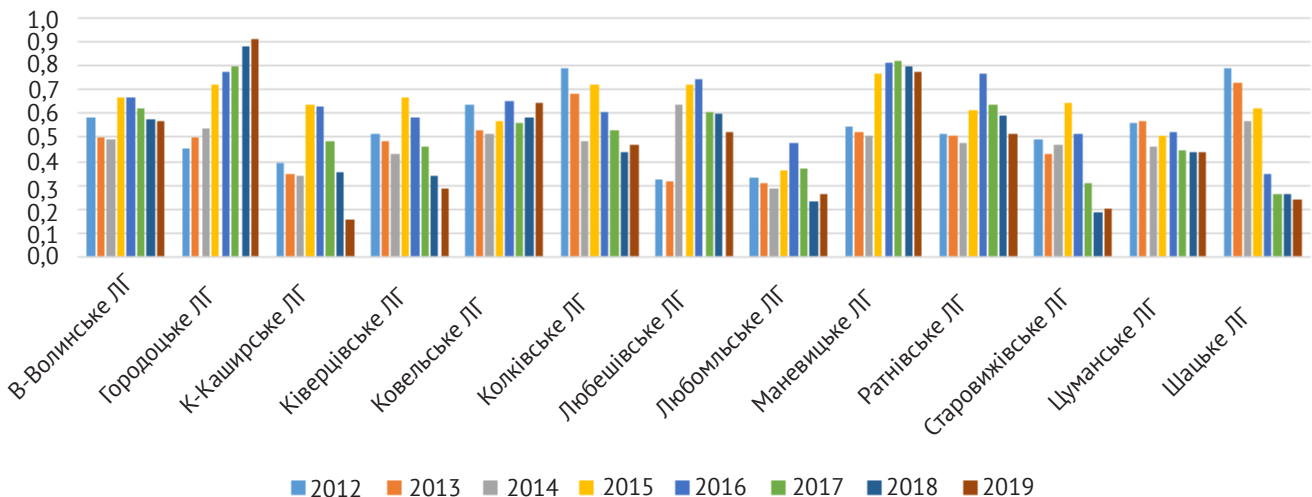


Рисунок 1. Розраховані коефіцієнти концентрації власного капіталу лісгосподарських підприємств за період 2012–2019 роки

Джерело: розраховано авторами на підставі фінансової звітності лісгосподарських підприємств [15]

У 2012 році нормативне значення показника мали лише три підприємства Ковельське ЛГ, Колківське ЛГ та Шацьке ЛГ. Ще у двох підприємств: В-Волинського ЛГ та Маневицького ЛГ коефіцієнт мав значення 0,58 і 0,54, що нижче нормативного, але не критичне значення. Таким чином лише п'ять підприємств мали стабільне

фінансове становище. Решта підприємств були в зоні ризику. У 2013 році фінансово стабільними залишились лише 2 підприємства: Колківське ЛГ і Шацьке ЛГ, а решта послабили свій фінансовий стан. У 2014 році лише Любешівське ЛГ мало коефіцієнт концентрації власного капіталу вище нормативного. У 2015 році десять із тринадцяти

лісогосподарських підприємств мали фінансову стабільність. Починаючи з 2015 р. та до 2019 р. лише два підприємства показали стабільне зростання коефіцієнта концентрації власного капіталу. У 2019 році до названих підприємств долучилось ще Ковельське ЛГ, решта – мали показники, які нижче норми. Таким чином для

стабільного функціонування підприємства, крім трьох названих, повинні були залучати додаткові кошти.

Далі проаналізуємо зміну коефіцієнта фінансової залежності лісогосподарськими підприємствами (рис. 2).

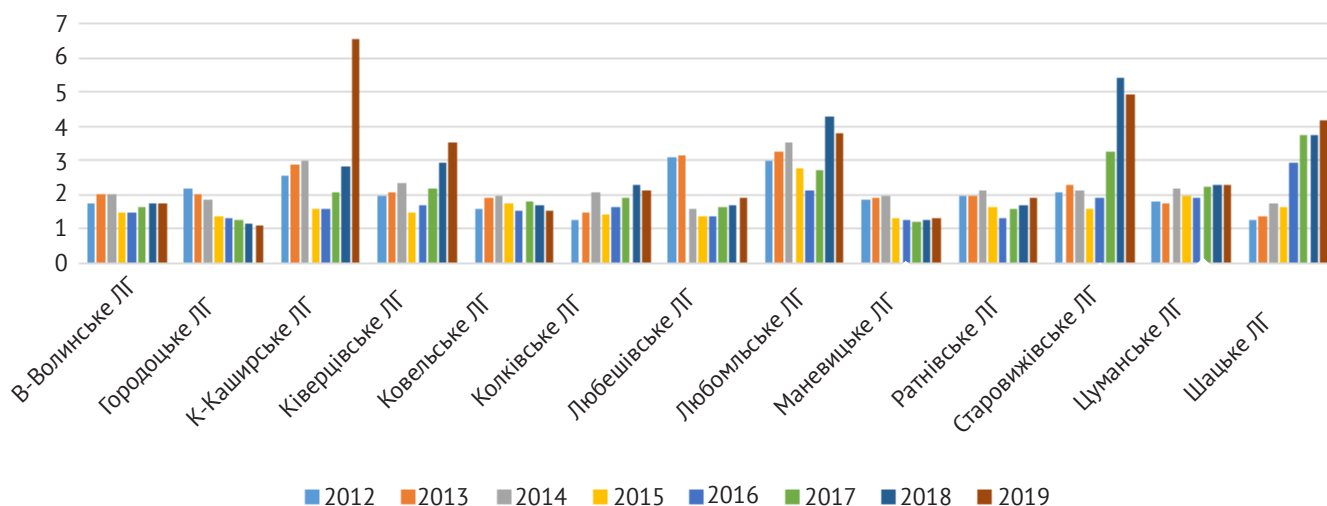


Рисунок 2. Розраховані коефіцієнти фінансової залежності лісогосподарських підприємств за період 2012–2019 роки

Джерело: розраховано авторами на підставі фінансової звітності лісогосподарських підприємств [15]

В.Р.Кобилецьким відзначено, що «коефіцієнт фінансової залежності є оберненим до коефіцієнта концентрації власного капіталу. Зростання цього показника в динаміці означає збільшення частки позичених коштів у фінансуванні підприємства» [14].

З рис. 2 бачимо, що два державних підприємства Городоцьке ЛГ і Маневийське ЛГ мають, протягом досліджуваного періоду, стійку тенденцію до зниження коефіцієнта фінансової залежності. У решті підприємств ситуація досить мінлива: зростання показника за період 2012–2014 роки, далі зниження 2015–2016 роки та третій етап 2017–2019 – зростання. Особливо це стосується К-Каширського ЛГ, Ківерцівського ЛГ, Любомльського ЛГ, Старовижівського ЛГ і Шацького ЛГ. У 2019 році коефіцієнт фінансової залежності

К-Каширського ЛГ становив 6,5, а в попередньому році – 2,8. Таке різке зростання показника відбулося за рахунок того, що в 2019 році на підприємстві більш як у два рази зменшився розмір власного капіталу (з 9640 тис. грн до 4391 тис. грн), а також значно зросли поточні зобов'язання (з 17408 тис. грн до 24233 тис. грн).

Як стверджує [14], «Коефіцієнт фінансової стабільності говорить про здатність компанії відповідати за своїми зобов'язаннями в середньо- і довгостроковій перспективі. Нормативне значення показника знаходиться в межах 0,67–1,5», тому наступним етапом аналізу є розрахунок коефіцієнтів фінансової стабільності лісогосподарських підприємств Волинської обл. (рис. 3). На побудованому графіку виділені межі нормативних показників.

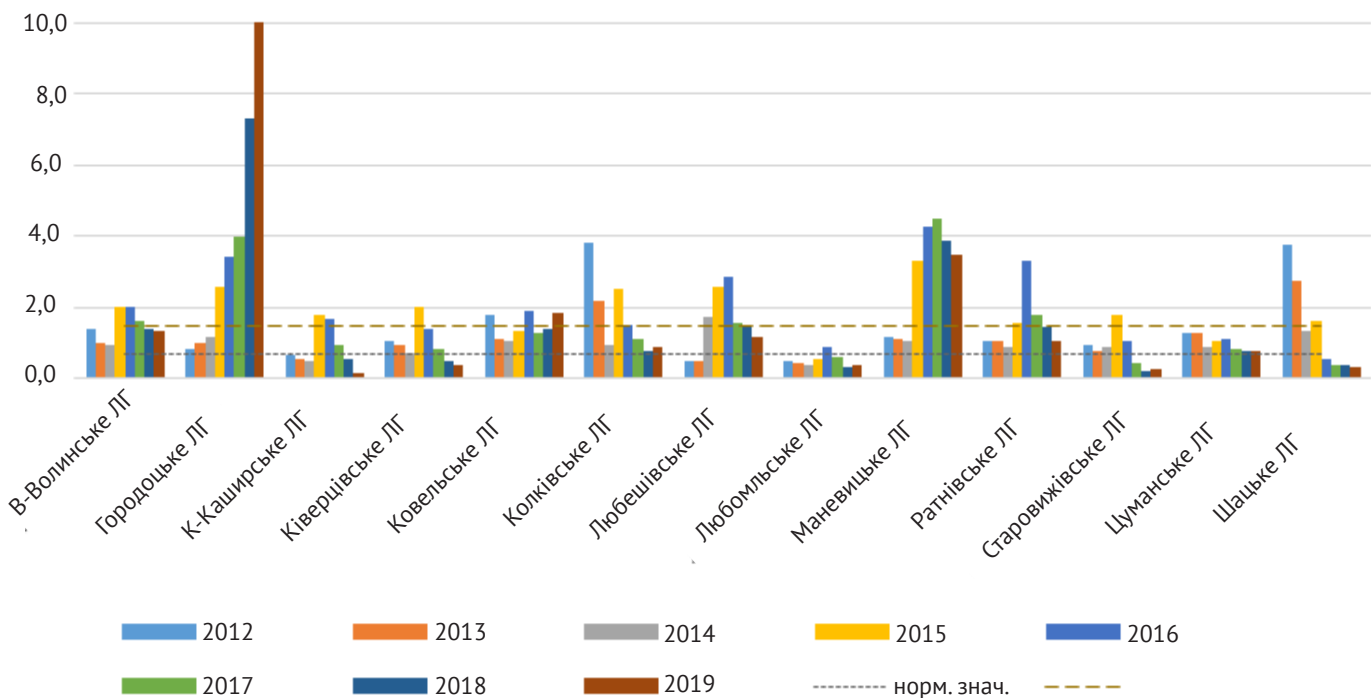


Рисунок 3. Розраховані коефіцієнти фінансової стабільності лісгосподарських підприємств за період 2012–2019 роки

Джерело: розраховано авторами на підставі фінансової звітності лісгосподарських підприємств [15]

Проаналізувавши дані, подані в графіку, можна сказати, що знову за показниками фінансової стабільності лідирують два господарства: Городоцьке ЛГ та Маневицьке ЛГ. Починаючи з 2015 році ці підприємства мають значні показники стабільності. У Городоцькому ЛГ на кожну гривню зобов'язань припадало: у 2015 році 2,6 грн. власного капіталу, у 2016 – 3,4 грн, у 2017 – 4,0 грн, у 2018 – 7,3 грн, а у 2019 році цей показник становив 10,0 грн. Крім названих лісгоспів верхню межу показника долали в різні роки ще 9 підприємств. Стабільно працюють за досліджуваній період, тобто показник знаходиться в межах норми, вісім лісгосподарських підприємств: В-Волинське, Городоцьке, Ковельське, Колківське, Любешівське, Маневицьке, Ратнівське, Цуманське лісові господарства. Тільки одне підприємство

Любомльське ЛГ за досліджуваній період мало дуже низький показник фінансової стабільності – нижче 0,67, крім 2016 р., коли показник дорівнював 0,9. А це означає, що підприємство має значні фінансові ризики. З графіка бачимо, що у 2019 році такі фінансові ризики мали ще декілька підприємств: К-Каширське ЛГ, Ківерцівське ЛГ, Любомльське ЛГ, Старовижівське і Шацьке ЛГ.

«Коефіцієнт співвідношення власних і залучених коштів характеризує структуру фінансових ресурсів підприємства. Нормативне значення показника менше 1» – зазначається у [14]. Тобто розраховуючи названий коефіцієнт, визначаємо, скільки грн залучених коштів припадало на 1 грн власних.

За досліджуваній період всі підприємства мали значення показника менше одиниці (рис. 4).

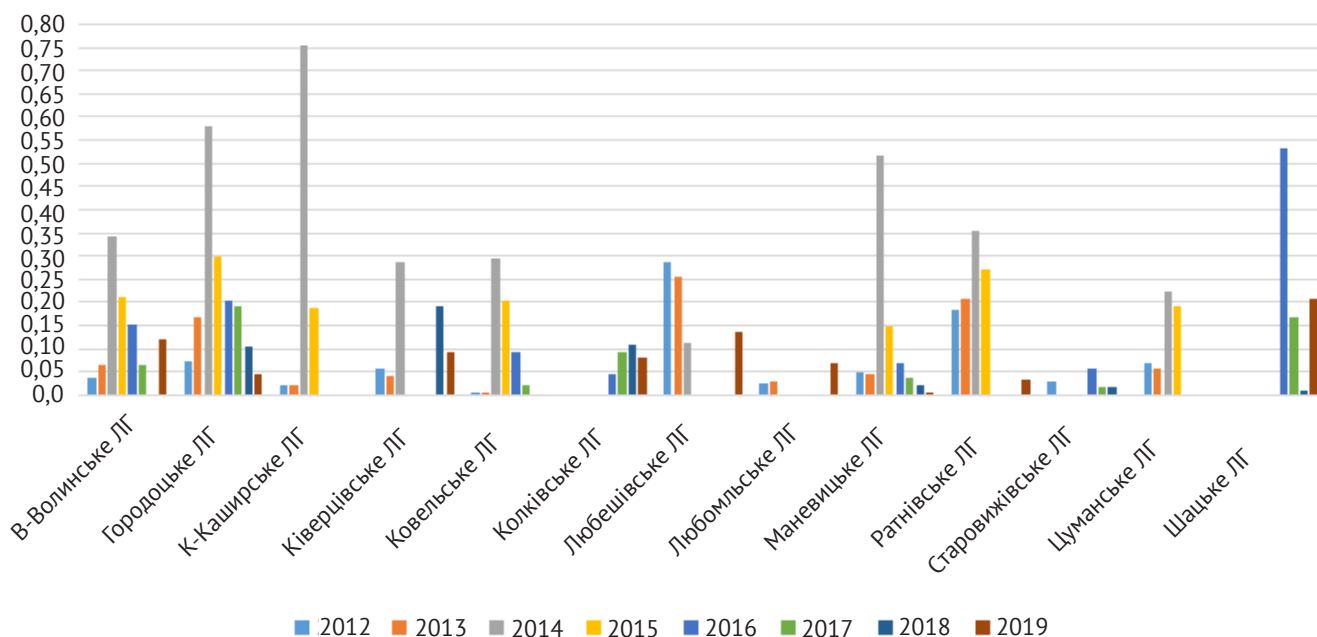


Рисунок 4. Розраховані коефіцієнти співвідношення власних і залучених коштів лісгосподарських підприємств за період 2012–2019 роки

Джерело: розраховано авторами на підставі фінансової звітності лісгосподарських підприємств [15]

Якщо проаналізувати дані графіка, то побачимо, що лише два підприємства, Городоцьке ЛГ і Маневицьке ЛГ, протягом всього періоду дослідження мали показники, які відмінні від нуля. Це означає, що підприємства мали довгострокові або короткострокові кредити та використовували їх для розвитку підприємства. У 2019 році дев'ять із тринадцяти підприємств залучили довгострокові або короткострокові кредити. Найвищий коефіцієнт співвідношення власних і залучених коштів у 2019 році був у Шацькому ЛГ – 0,208, а це означає, що на 1 грн власних коштів припало 0,21 грн залучених.

ВИСНОВКИ

Власний капітал є важливою складовою успішного функціонування підприємства будь-якої форми власності. Провівши дослідження поняття «власний капітал» можна стверджувати, що відсутній єдиний підхід до трактування власного капіталу, але більшість авторів роблять висновки, що власний капітал – це основа діяльності підприємства.

Аналіз показників фінансової стійкості лісгосподарських підприємств Волинської обл. показав, що підприємства за вісім років по-різному використовували власний капітал. Коефіцієнт концентрації власного капіталу показав, що за 2019 рік лише три підприємства мають значення показника більше нормативного, тобто мають стабільне фінансове становище, а решта

підприємств залежні від зовнішніх кредиторів. Коефіцієнт фінансової залежності показав значне зростання по більшості підприємств, тобто значно зросли розміри залучених кредитів.

Аналіз коефіцієнта фінансової стабільності дав зрозуміти, що за 2018 та 2019 роки: 1) п'ять лісгосподарських підприємств мають показники нижче нормативних; 2) у п'яти підприємств показник знаходиться в допустимих межах; 3) лише три підприємства мають високий показник фінансової стабільності. Коефіцієнт співвідношення власних і залучених коштів у досить значній кількості випадків дорівнював нулю. Тобто кредити для розвитку підприємства не залучались. Зростання цього показника говорить про фінансову залежність від зовнішніх кредиторів.

Таким чином, лісгосподарські підприємства повинні покращувати показники фінансової стійкості та зміцнювати фінансову стабільність, а керівництву підприємств необхідно слідкувати за зміною показників для вчасного прийняття управлінських рішень та уникнення фінансових ризиків.

Подальші дослідження будуть присвячені аналізу показників ділової активності та рентабельності власного капіталу. Заслуговує на увагу і питання прогнозування вартості власного капіталу на найближчі 3–5 років і на довгострокову перспективу.

REFERENCES

- [1] Order of the Ministry of Finance of Ukraine No. 73 "General Requirements for Financial Reporting: National Regulation (Standard) of Accounting 1". (2013, February). Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13>.
- [2] Bezkorovayna, L.V. (2015). Features of accounting for equity in enterprises. *Electronic Professional Publication. Global and National Economic Problems*. Retrieved from <http://global-national.in.ua/issue-17-2017/12-vipusk-4-berezen-2015-r/709-bezkorovajna-lv-osoblivosti-obliku-vlasnogo-kapitalu-na-pidpriemstvakh>.
- [3] Yakovets, T.A. (2013). *Accounting and analysis of capital of forestry enterprises*. (Doctoral dissertation, Ternopil National Economic University, Ternopil, Ukraine). Retrieved from <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/4732>.
- [4] Kaschena, N., & Chmil, H. (2015). The capital of the enterprise as an object of accounting and analysis: The substance and subcategories. *Cambridge Journal of Education and Science*, 2(14), 58-264.
- [5] Alexandrenko, I.V. (2016). Enterprise equity management. *Economic Forum*, 3, 211-216.
- [6] Davidov, O.I. (2017). Determining the value of equity during the valuation of enterprises. *Scientific Bulletin of the International Humanities University. Series: Economics and Management*, 23(1), 97-102. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmgu_eim_2017_23\(1\)_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmgu_eim_2017_23(1)_23).
- [7] Ishchenko, J.P., & Galaida, L.V. (2015). Theoretical bases of formation of own capital of the enterprise. *Scientific Bulletin of Kherson State University*, 15(1), 146-148.
- [8] Vdovichenko, K.M. (2016). *The essence of equity and features of its accounting at the enterprise*. Retrieved from <https://www.sworld.com.ua/konfer42/104.pdf>.
- [9] Petukhova, O.M., & Silakova, G.V. (2018). Analysis of equity as a factor in ensuring the financial security of enterprises. In *Economy and culture of Ukraine in world globalization processes: Positioning and realities* (pp. 164-167). Kyiv: KNUKiM Center.
- [10] Kvasnitska, R.S. (2017). Practical aspects of formation of the optimum structure of capital of the enterprises. *Financial and Credit Activities: Problems of Theory and Practice*, 2(23), 140-147.
- [11] Dzyubenko, O.M. (2016). Analytical indicators for assessing the financial potential of the forestry enterprise. *Effective Economy*, 11. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2016_11_64.
- [12] Hlushko, O., Gryshova, I., & Shcherbata, M. (2015). Enterprises' economic sustainability assessment on the basis of performance indicators. *Economic Annals-XXI*, 155(11-12), 82-86.
- [13] Grechenyuk, A., & Grechenyuk, O. (2016). The structure of assets and capital of the Russian companies and their impact on the liquidity and financial stability. *Economic Annals-XXI*, 157(3-4), 88-90.
- [14] Kobyletsky, V.R. (2020). *Dictionary of economic indicators*. Retrieved from <https://www.finalon.com/slovník-ekonomichnikh-pokaznikov/348-pokaznik-finansovoji-stabilnosti-koefitsient-finansuvannya>.
- [15] Volyn Regional Department of Forestry and Hunting. (2020). *Financial Statements*. Retrieved from http://lis.volyn.ua/?page_id=17396.



UDC 331.1:631.11:338.43

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.70-80

PERSONNEL SAFETY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES OF UKRAINE: ASSESSMENT AND DIRECTIONS OF PROVISION

Olena Kilnitska^{1*}, Lyudmyla Starunska², Svitlana Pereuda¹

¹Polissia National University
10008, 7 Staryi Blvd., Zhytomyr, Ukraine

²Zhytomyr Agrotechnical College
10005, 96 Pokrovska Str., Zhytomyr, Ukraine

Article's History:

Received: 29.09.2020

Revised: 10.11.2020

Accepted: 18.11.2020

*Corresponding author:

Polissia National University, 10008,
7 Staryi Blvd., Zhytomyr, Ukraine,
E-mail: Kilnytskaya.lena@gmail.com

Suggested Citation:

Kilnitska, O., Starunska, L., & Pereuda, S. (2020). Personnel safety of agricultural enterprises of Ukraine: Assessment and directions of provision. *Scientific Horizons*, 23(11), 70-80.

Abstract. The assessment of personal security was made with the results of the analysis of the development, provision, application, and incentivisation of personnel of agricultural enterprises in Ukraine. The purpose of this study is to clarify the theoretical and methodological approaches to personnel security assessment in agricultural enterprises and to develop areas for its provision. Historical and economic, abstract and logical methods, statistical and economic techniques were applied in the study. The methodological part of the study established that the main imperative of social responsibility of entrepreneurship is the provision of the enterprise with personnel. Personnel security is a dominant feature of economic security of the enterprise, which ensures its sustainable development. The study determined the basis of the population in rural areas of Ukraine for the development of the workforce of agricultural enterprises. The study analysed the dynamics of development of the average number of full-time employees in the economy of Ukraine for the last five economic years. The structure of employment of the population of Ukraine by types of economic activity was determined. A complex characterisation of the dynamics of the personnel rotation at agricultural enterprises is carried out according to the following indicators: the level of hiring and dismissal; rate of change in the number of employees. The level of working time usage per one full-time employee by types of economic activity in Ukraine was analysed and this indicator was compared with the level achieved in foreign countries. The organisation of material incentives for labour is identified. At present, this is very problematic, as there is a decrease in the real level of wages in all spheres of economic activity and in agriculture in particular. The objective reasons that threaten the personnel security of agricultural enterprises are identified. Reserves have been identified for improving the personnel security of agricultural enterprises to achieve a strategy for their sustainable development and economic sustainability. The study proposes measures to reduce risks and eliminate threats associated with the development, organisation, quantitative and qualitative provision of

the enterprise with personnel capable of performing intellectual creative activity, commercialising innovations and putting them into practice

Keywords: economic security of the enterprise, personnel potential, economic activity, personnel policy

КАДРОВА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ: ОЦІНКА ТА НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**Олена Сергіївна Кільницька¹, Людмила Вікторівна Старунська²,
Світлана Юріївна Переуда¹**

¹Поліський національний університет
10008, б-р Старий, 7, м. Житомир, Україна

²Житомирський агротехнічний коледж
10005, вул. Покровська, 96, м. Житомир, Україна

Анотація. Оцінка кадрової безпеки була проведена за результатами аналізу формування, забезпечення, використання та мотивації персоналу сільськогосподарських підприємств України. Метою статті є визначення теоретико-методологічних підходів до оцінки кадрової безпеки сільськогосподарських підприємств і розробка напрямів її забезпечення. У роботі застосовано історико-економічні й абстрактно-логічні методи, статистико-економічні прийоми. У теоретичній частині встановлено, що головним імперативом соціальної відповідальності підприємництва є забезпечення підприємства персоналом. Кадрова безпека є домінуючою ознакою економічної безпеки підприємства, що забезпечує його стійкий розвиток. Визначено базову основу народонаселення у сільській місцевості України для формування робочої сили сільськогосподарських підприємств. Проаналізована динаміка формування середньооблікової чисельності штатних працівників в економіці України за останні п'ять господарських років. Визначена структура зайнятості населення України за видами економічної діяльності. Здійснена комплексна характеристика динаміки руху персоналу сільськогосподарських підприємств за показниками: рівень прийому та звільнення; темп зміни чисельності працівників. Проаналізовано рівень використання робочого часу у розрахунку на одного штатного працівника за видами економічної діяльності в Україні та здійснено порівняння цього показника з досягнутим рівнем зарубіжних країн. Розкрито організацію матеріального стимулювання праці. Здійснена оцінка рівня оплати праці в усіх сферах економічної діяльності й у сільському господарстві зокрема. Виокремлено об'єктивні причини, що формують загрози кадрової безпеки сільськогосподарських підприємств. Виявлено резерви щодо удосконалення кадрової безпеки сільськогосподарських підприємств з метою досягнення стратегії їх сталого розвитку та економічної стійкості. У статті пропонуються заходи щодо зниження ризиків та усунення загроз, пов'язаних із формуванням, організацією, кількісним та якісним забезпеченням підприємства персоналом, здатними продукувати інтелектуальну творчу діяльність, комерціалізувати інновації та реалізувати їх на практиці

Ключові слова: економічна безпека підприємства, кадровий потенціал, економічна діяльність, кадрова політика

ВСТУП

Глобалізований бізнес, інтернаціоналізація виробництва, зростання конкуренції, розвиток науки, комунікацій і техніки формують потребу у високопрофесійних кадрах на міжнародному ринку праці. Глобальний рух людських ресурсів, міжнародні потоки трудових мігрантів впливають на національні ринки праці окремих країн, створюючи загрозу кадрової безпеки для підприємств.

Україна має звужену модель природного відтворення населення, низький рівень розвитку продуктивних сил, що стимулює людей мігрувати за кордон.

За даними Державної служби статистики України в середньому за 2015–2017 рр. чисельність трудових мігрантів, які виїжджають з України склала 1,303 млн осіб. Насамперед це молодь і кадри працездатного віку, що займають домінуючу

частку у структурі міжнародних трудових мігрантів: віком від 25 до 34 років – 28,5 %, 35–39 років – 12,0 %, від 40 до 49 років – 26,3 %. Майже 40 % трудових мігрантів виїздить у Польщу; близько 20 % – у Росію; 11 % – в Італію, до 10 % – у Чеську Республіку [1].

Сукупність сучасних проблем України в результаті анексії Криму, антитерористичних операцій на Сході країни, гостра політична боротьба, встановлення карантину та запровадження посиленних заходів у зв'язку із поширенням вірусу COVID-19 деформували систему господарських зв'язків, що призвело до дестабілізації економічних процесів, ускладнення реалізації соціально-трудових відносин, зменшення рівня економічної активності, зміни структури зайнятості і міграційних потоків, погіршення безпеки життєдіяльності людей. Вищезазначене потребує постійного моніторингу та вивчення як на рівні підприємства, так і у розрізі окремих галузей і сфер економічної діяльності.

Провідна роль у забезпеченні сталого розвитку аграрного сектора економіки України належить вирішенню соціально-трудових проблем шляхом ефективного менеджменту персоналом і використання його праці. У центрі всіх соціально-економічних питань повинна бути людина, продуктивність її праці, яка разом із земельними ресурсами, засобами виробництва та оборотними активами є найважливішим елементом виробничого процесу.

Національна демографічна криза, якій властиві депопуляція, старіння, від'ємне сальдо відтворення трудових ресурсів за природним рухом і міграційний відтік працездатних людей працездатного віку, негативно вплинули на формування робочої сили в Україні. Втрачається не тільки кількісне значення трудового потенціалу, а й якість кадрової складової, що негативно відображається на економічній безпеці підприємств, особливо депресивних регіонів і зокрема сільської місцевості.

Актуальним і невідкладним завданням наразі стало вирішення проблеми посилення в економіці підприємства інноваційної кадрової складової, необхідності уточнення ризиків і загроз високопродуктивній праці, що пов'язані з неякісною роботою персоналу, його інтелектуальними можливостями й реалізацією соціально-трудових відносин. Важливість зазначених питань, необхідність поліпшення кадрової безпеки підприємства як каталізатора розвитку національної економіки

та забезпечення стійкого розвитку суб'єктів господарювання й обумовило вибір теми й напряму дослідження.

Питання теоретико-методичних основ і прикладних аспектів формування, організації, використання, відтворення та розвитку трудового потенціалу досліджено у працях українських вчених-економістів: Д.П. Богині, О.А. Грішної, Г.І. Купалової, Е.М. Лібанової та інших. Соціально-економічна сутність кадрової безпеки підприємств, її ознаки та можливі загрози розкрито в роботах О.В. Ареф'євої [2]. Управління кадрової безпеки українських підприємств з урахуванням зарубіжного досвіду представлено у роботі А.О. Касич, Г.С. Медвідь [3]. Обґрунтування напрямів і засобів стимулювання соціальної відповідальності підприємництва в Україні викладено у працях Т.Г. Васильців, Р.Л. Лупак, О.В. Рудковського [4]. Економіко-інтегральні засади управління безпекою життєдіяльності суспільства розкрито в публікаціях В.В. Ващук, І.Р. Муць, З.М. Яремко [5]. Інноваційна кадрова політика розглянута з позиції підвищення індексу людського капіталу висвітлена у результатах досліджень М.П. Денисенко, О.Ю. Будякова [6]. Останні міжнародні тенденції розвитку ринку людських ресурсів в умовах посилення глобалізації, інтернаціоналізації виробництва та міграції досліджено професором О.Д. Дон [7].

Мета роботи полягає в тому, щоб уточнити теоретико-методичні підходи та прикладні аспекти оцінки та напрямів забезпечення кадрової безпеки сільськогосподарських підприємств.

Об'єктом є процес формування, використання та мотивації персоналу сільськогосподарських підприємств України. Предметом даного дослідження є сукупність теоретичних, методичних і практичних проблем оцінки та напрямів забезпечення кадрової безпеки підприємства.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У статті використані матеріали та інформаційно-аналітичні дані Організації економічного співробітництва та розвитку, Державної служби статистики України, Міністерства фінансів України. Для проведення оцінки забезпечення та використання персоналу підприємств автори роботи керувались сучасною нормативно-правовою базою трудового законодавства України, Конвенціями та рекомендаціями Міжнародної організації праці. Основою методології даного дослідження є комплексний підхід до оцінки

трудового і зокрема кадрового потенціалу українських сільськогосподарських підприємств. У роботі застосовувались такі методи: історико-економічний – для дослідження історичних умов та особливостей розвитку сільськогосподарських підприємств України на сучасному етапі; статистико-економічний – вивчено основні тенденції формування, руху, використання та оплати праці персоналу українських сільськогосподарських підприємств за 2015–2019 рр., зокрема його прийоми – табличний, порівняння з метою аналізу сучасного стану організації праці штатних працівників сільськогосподарських підприємств; абстрактно-логічний метод застосовано для узагальнення результатів досліджень, формування висновків та пошуку резервів забезпечення кадрової безпеки агроформувань.

Основним джерелом інформації для проведення дослідження слугували матеріали Державних статистичних спостережень, це зокрема статистичні щорічники: «Праця в Україні [8–10], «Сільське господарство України за 2019 рік» [11] та інші. Матеріали Державних статистичних спостережень представлено у розрізі основних галузей (видів економічної діяльності) України за 2015–2019 рр. Згідно з методології вищезгаданих щорічників, об'єктом спостереження є юридичні особи, що використовують найману працю з чисельністю працюючих 10 і більше осіб. Державні статистичні спостереження проводять за однаковими методологічними підходами, принципами організації та отримання даних стосовно динаміки процесів, що відбуваються у сфері соціально-трудоких відносин та найманої праці в Україні. Відповідно результати оцінки кількості підприємств, чисельності штатних працівників і розміру середньомісячної заробітної плати сільськогосподарських підприємств України автори мали змогу порівняти з аналогічними даними в інших галузях економіки країни. Це дало можливість виявити основні тенденції та оцінити рівень забезпечення, мобільності та мотивації працівників сільськогосподарських підприємств з працівниками інших галузей економіки України в динаміці за останні 5 господарських років.

Методики оцінки показників руху працівників (прийому, звільнення, темпів зміни чисельності) та використання робочого часу розроблені з урахуванням національних законодавчо-нормативних матеріалів та рекомендацій Міжнародної організації праці (МОП). Уніфікована методологія за рекомендаціями МОП дала можливість

порівняти дані про використання робочого часу на одного штатного працівника України, розраховані Державною службою статистики України, з відповідними інформаційно-аналітичними даними зарубіжних країн, представлених Організацією економічного співробітництва та розвитку.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Теоретико-методичні основи кадрової безпеки підприємства

З ростом конкуренції між економічно розвиненими країнами та економічними центрами загострюється боротьба за контроль над ринками збуту та найважливішими ресурсами – людським потенціалом, енергоносіями, чистою водою, землею, придатною для сільського господарства, сприятливим середовищем для бізнесу. У результаті вищезазначених процесів зростає нерівність, песимізм і напруга, рівень соціально-економічної, техногенної та природно-кліматичної безпеки життєдіяльності людини. Тому завдання економічної стійкості та кадрової безпеки підприємства шляхом впровадження результатів науково-технічного прогресу та зміни орієнтирів у розвитку суспільства на основі людиноцентричної ідеології наразі є пріоритетними.

Цікавим та оригінальним є дослідження українських вчених Т.Г. Васильціва, Р.Л. Лупак, О.В. Рудковського, де визначено домінантні ознаки соціальної відповідальності підприємництва, це зокрема «забезпеченість підприємства кадрами (та їх компетентнісні характеристики), здатними акумулювати та генерувати інтелектуальну творчу діяльність, створювати і комерціалізувати інновації та впроваджувати їх результати у господарську практику, формувати сучасне матеріально-технічне та інформаційно-технологічне забезпечення обслуговування бізнес-процесів; забезпеченість підприємства інфраструктурою інноваційної та інтелектуальної творчої діяльності; міра та ефективність поєднання факторів праці та інтелекту» [4, с. 7].

Аналізуючи дефініцію поняття «кадрова безпека підприємства», за результатами досліджень професора О.В. Ареф'євої встановлено, що це «сукупність управлінських заходів, пов'язаних з ефективним формуванням та використанням кадрового потенціалу підприємства з метою забезпечення та підтримки економічної стійкості діяльності підприємства» [2, с. 97]. У роботах інших вчених економістів, зокрема професора А.О. Касич і Г.С. Медвідь запропоновано власне

трактування вищезазначеної категорії: «кадрова безпека – це один із елементів економічної безпеки підприємства, який спрямований на запобігання та усунення загроз і ризиків, що пов'язані із діяльністю персоналу та визначає можливості підприємства у повній мірі забезпечувати власні потреби у трудових ресурсах, які характеризуються певними кількісними та якісними характеристиками, що відповідають сучасному етапу розвитку освіти, технології, тощо» [3]. Отже, кадрова безпека – це заходи щодо зменшення ризиків і усунення загроз, пов'язаних із формуванням, організацією, кількісним та якісним забезпеченням підприємства персоналом, його ефективним використанням з метою досягнення стратегії розвитку та економічної стійкості підприємства.

Оцінка кадрової безпеки сільськогосподарських підприємств України

Соціально-економічний розвиток аграрного сектора економіки України базується, передусім, на ефективному використанні ресурсів для трудової діяльності. За даними Державної служби статистики України [12] на 01 січня 2020 р. на сільській

території України проживало 12,8 млн осіб, або 30,5 % загальної чисельності наявного населення України. Протягом останніх 5 років темпи зменшення чисельності населення у сільській місцевості становлять близько 100 тис. осіб в рік. Основною причиною цього негативного явища є кризова демографічна ситуація, що обумовлена низкою економічних, соціальних, політико-правових та екологічних чинників. За демографічним чинником маємо звужену недостатню базу народонаселення для формування робочої сили і зокрема кадрового потенціалу підприємств.

За п'ять останніх господарських років чисельність штатних працівників зайнятих економічною діяльністю в Україні зменшилась з 8,1 млн осіб у 2015 р. до 7,7 млн осіб у 2019 р., тобто на 403 тис. працівників або 5 % (табл. 1).

Найбільшими темпами скорочується чисельність зайнятих у виробничих сферах діяльності, зокрема у сільському господарстві країни – на 8,1 %, у промисловості – на 8,8 %. Дещо меншими темпами зменшується реалізація трудової діяльності у сфері послуг – на 3,8 %. На противагу у будівництві кількість штатного персоналу навпаки зросла на 6,6 %, або на 12 тис. працівників.

Таблиця 1. Динаміка середньооблікової чисельності штатних працівників за видами економічної діяльності в Україні, тис. осіб

Галузь або сфера економічної діяльності	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2019 р. до 2015 р., %
Усього	8065	7443	7868	7679	7662	95,0
Сільське, лісове та рибне господарство	479	473	468	453	440	91,9
• з них сільське господарство	417	410	405	391	383	91,8
Промисловість	2040	1960	1894	1851	1867	91,5
Будівництво	182	173	167	179	194	106,6
Сфера послуг	5364	4837	5339	5196	5161	96,2

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України (далі – Держслужбистатистики України) [8–10]

Протягом 2015–2019 рр. у сільському, лісовому та рибному господарствах України реалізує свою трудову діяльність до 6 % офіційно зайнятих штатних працівників, зокрема й у сільському господарстві – 5 %; у промисловості працює близько 25 % і решта (близько 69 %) – представники сфери послуг (табл. 2).

Національна структура зайнятості за видами економічної діяльності відповідає моделі реалізації трудової діяльності населення розвинених

країн світу. Так у багатих країнах з розвиненим рівнем розвитку продуктивних сил у сільському господарстві зайнято до 10 % робочої сили, в індустріальному (промисловому) секторі – 20–25 % працюючих і решта 65–70 % – працівники сфери послуг. Основні соціально-економічні показники суб'єктів господарювання та чисельності персоналу сільськогосподарських підприємств України за останні три роки свідчать про нестабільність їх рівня та розвитку (табл. 3).

Таблиця 2. Динаміка структури зайнятості штатних працівників за видами економічної діяльності в Україні, %

Галузь або сфера економічної діяльності	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2019 р. до 2015 р., +/-
Усього, тис. осіб	8065	7443	7868	7679	7662	-403
Сільське, лісове та рибне господарства	5,9	6,4	5,9	5,9	5,7	-0,2
• з них сільське господарство	5,2	5,5	5,1	5,1	5,0	-0,2
Промисловість	25,3	26,3	24,1	24,1	24,4	-0,9
Будівництво	2,3	2,3	2,1	2,3	2,5	0,3
Сфера послуг	66,5	65,0	67,9	67,7	67,4	0,8

Джерело: розраховано за даними Держслужбистатистики України України [8]

Таблиця 3. Динаміка кількості сільськогосподарських підприємств і чисельності їх працівників в Україні

Показник	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2019 р. до 2017 р., %
Кількість с.-г. підприємств, які здійснювали діяльність, всього	45558	49208	48504	106,47
• зокрема фермерські господарства	34137	33164	32452	95,06
Частка фермерських господарств у загальній кількості підприємств, %	74,93	67,40	66,91	-8,0
Чисельність найманих працівників с.-г. підприємств, тис. осіб	489,2	479,8	461,5	94,34

Джерело: побудовано за даними Держслужбистатистики України [11, с. 163, 165]

Протягом 2017–2019 рр. загальна кількість сільськогосподарських підприємств, які здійснюють господарську діяльність в Україні зросла з 45,6 тис. у 2017 р. до 48,5 тис. у 2019 р., тобто конкуренція зростає. Водночас дрібний і приватний бізнес у цій галузі згортає свою діяльність, оскільки кількість фермерських господарств за 3 роки зменшилась на 1685 одиниць і у 2019 р. склала 32,4 тис. господарств. У результаті частка фермерських господарств у загальній кількості сільськогосподарських підприємств набула тенденції до зменшення з 74,93 % у 2017 р. до 66,91 % у 2019 р.

На фоні загального збільшення кількості сільськогосподарських підприємств, чисельність найманих працівників навпаки зменшується з 489,2 тис. осіб у 2017 р. до 461,5 тис. осіб у 2019 р. Згортання зайнятості у с.-г. підприємствах відображається також у динаміці руху працівників цієї галузі. Якщо протягом 2015–2019 рр. загалом у країні рівень прийому працівників становить до 30 %, то у сільському господарстві він варіює від 49,3 % до 54,5 % (табл. 4).

За період дослідження авторів рівень звільнення штатних працівників зайнятих економічною діяльністю в Україні змінювався від 29,2 % до 32,7 %. При цьому спостерігається постійна тенденція вивільнення робочої сили, оскільки темп зміни чисельності працівників має від'ємне значення. Вивільнення працівників у сільському господарстві є більш динамічним. Щорічно більше половини штатних працівників звільняється з роботи.

Цікавим є факт того, що звільнення працівників у сільському господарстві не обумовлено сезонністю виробництва у цій галузі, про що свідчить аналіз використання робочого часу одного працівника. У 2019 р. одним штатним працівником у середньому в економіці країни відпрацьовано 1699 год., що становить 85,2 % до табельного фонду робочого часу, водночас рівень цього показника у сільському, лісовому та рибному господарствах склав 1807 год., тобто 90,7 % (табл. 5).

Таблиця 4. Динаміка руху працівників країни та сільськогосподарських підприємств України, тис. осіб

Показник	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2019 р. до 2015 р., +/-
Прийнято						
Усього в країні	1932	2057	2341	2237	2100	168,0
Рівень прийому, %	24,0	26,1	30,5	29,2	28,2	4,2
• з них сільське господарство	208	202	221	211	194	-14,0
Рівень прийому, %	49,9	49,3	54,5	53,9	50,8	0,9
Звільнено						
Усього в країні	2436	2300	2441	2421	2 431	-5,0
Рівень звільнення, %	30,2	29,2	31,8	31,6	32,7	2,5
Темп зміни чисельності працівників	-6,2	-3,1	-1,3	-2,4	-4,5	1,7
• з них сільське господарство	220	212	234	216	222	2,0
Рівень звільнення, %	52,6	51,6	57,6	55,1	58,1	5,5
Темп зміни чисельності працівників	-2,7	-2,3	-3,1	-1,2	-7,3	-4,6

Примітка: рівень прийому або звільнення визначається у % до середньооблікової кількості штатних працівників відповідної галузі; темп зміни чисельності працівників визначається як різниця рівнів прийому та звільнення, %.

Джерело: побудовано за даними Держслужбистатистики України [8–10]

Таблиця 5. Динаміка використання робочого часу у розрахунку на одного штатного працівника за видами економічної діяльності в Україні, год.

Галузь або сфера економічної діяльності	2017 р.		2018 р.		2019 р.	
	усього	% до табельного фонду робочого часу	усього	% до табельного фонду робочого часу	усього	% до табельного фонду робочого часу
У середньому в економіці	1678	84,8	1695	85,0	1699	85,2
Сільське, лісове та рибне господарство	1789	90,4	1804	90,5	1807	90,7
• з них сільське господарство	1798	90,9	1811	90,9	1819	91,3
Промисловість	1703	86,1	1725	86,6	1725	86,6
Будівництво	1764	89,2	1791	89,9	1788	89,7
Торгівля, ремонт автотранспорту	1779	89,9	1785	89,6	1782	89,4
Транспорт, складське господарство, пошта, кур'єрство	1690	85,4	1715	86,1	1718	86,2
Професійна наукова та технічна діяльність	1666	84,2	1704	85,5	1712	85,9
Державне управління й оборона	1719	86,9	1728	86,7	1727	86,7
Освіта	1467	74,2	1479	74,2	1485	74,5
Охорона здоров'я	1724	87,2	1740	87,3	1746	87,6
Мистецтво, спорт, розваги, відпочинок	1601	80,9	1613	80,9	1625	81,5

Джерело: побудовано за даними Держслужбистатистики України [8–10]

Незважаючи на сезонність виробництва в аграрному секторі економіки, рівень використання робочого часу у сільському господарстві наразі є найвищим – 1819 год., що становить 91,3 % від можливого запасу робочого часу за відповідний календарний рік. Оцінюючи макроекономічні показники розвитку зарубіжних країн, встановлено, що не завжди у державах, де люди працюють максимально можливу кількість годин календарного запасу праці, спостерігається висока її результативність та продуктивність.

За даними Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) найбільше годин працюють громадяни Мексики, Коста-Ріки та Південній Кореї, тим часом як найменше працюють у Німеччині, Данії та Норвегії. Працівники в Німеччині працюють в середньому 1356 годин на рік – майже на 900 годин менше, ніж їхні колеги в Мексиці. Для порівняння: середній показник ОЕСР – 1744 години, США – 1780, а в Японії – 1710 годин. За даними звіту ОЕСР у Німеччині близько 5 % працівників вважають, що працюють «дуже довго» порівняно із середнім показником ОЕСР, де таку думку підтримують 13 % працівників [13].

Високий рівень використання запасів фонду робочого часу у сільськогосподарських підприємствах не забезпечує їм високого рівня

заробітної плати порівняно з іншими галузями та видами економічної діяльності. «Це свідчить про нові якісні зміни сільського господарства, інтенсивний вектор його розвитку, трансформацію систем виробництва, адміністрування та управління персоналом. Нові завдання постають перед працівниками аграрної сфери, що передбачають цифрові виробничі технології, які повинні взаємодіяти з біологічним світом. Інженери, архітектори, економісти та менеджери комбінують системи комп'ютерного проектування, виробниче середовище, матеріалознавство та синтетичну біологію для розвитку у відкриттях симбіозу між живими організмами у сільському господарстві, особливостями ергономіки, умовами праці та відпочинку. Проте розвиток цих сучасних інноваційних процесів зростання продуктивності стримується через низьку оплату праці у сільському господарстві» [14].

За офіційними даними поточного 2020 року ситуація щодо оплати праці в сільському господарстві кардинально не змінилася. Середньомісячна заробітна плата в сільському господарстві України залишається однією з найменших за досягнутим рівнем. У III кварталі 2020 р. вона досягла 10104 грн, що становить 85,99 % від середнього рівня в економіці країни (табл. 6).

Таблиця 6. Середньомісячна заробітна плата за видами економічної діяльності в Україні за I–III квартали 2020 року

Галузь або сфера економічної діяльності	I квартал		II квартал		III квартал	
	грн	% до середньої	грн	% до середньої	грн	% до середньої
У середньому по економіці	11006	100,00	10849	100,00	11750	100,00
Сільське, лісове та рибне господарства	8686	78,92	9533	87,87	10171	86,56
Промисловість	12424	112,88	11875	109,46	13087	111,38
Будівництво	9335	84,82	8882	81,87	10231	87,07
Торгівля; ремонт авто і мотоциклів	11191	101,68	10438	96,21	11488	97,77
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	11912	108,23	10849	100,00	12261	104,35
Тимчасове розмішування й організація харчування	6853	62,27	4181	38,54	6211	52,86
Інформація та телекомунікації	19939	181,16	18525	170,75	19901	169,37
Фінансова та страхова діяльність	21169	192,34	19473	179,49	19795	168,47
Операції з нерухомим майном	8903	80,89	8047	74,17	9305	79,19
Професійна, наукова та технічна діяльність	16368	148,72	15394	141,89	16130	137,28
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	9642	87,61	9267	85,42	9966	84,82

Продовження таблиці 6

Галузь або сфера економічної діяльності	I квартал		II квартал		III квартал	
	грн	% до середньої	грн	% до середньої	грн	% до середньої
Державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування	14512	131,86	15429	142,22	17037	145,00
Освіта	8382	76,16	9261	85,36	9249	78,71
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	7605	69,10	7839	72,26	8660	73,70
Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок	8601	78,15	8561	78,91	9884	84,12
Надання інших видів послуг	11754	106,80	10859	100,09	12082	102,83

Джерело: побудовано за даними Держслужбистатистики України [15]

Пошук нових підходів до нормування та організації матеріального стимулювання праці наразі є дуже проблематичним, адже спостерігається зменшення реального рівня оплати праці в усіх сферах економічної діяльності і у сільському господарстві зокрема. Нинішній рівень заробітної плати не забезпечує необхідні умови життя, відтворення повною мірою фізіологічних, трудових та інтелектуальних здібностей працівника та його родини. Систематичне підвищення цін на продовольчі товари, енергетичні ресурси (газ, електроенергію, тверде паливо), комунальні послуги та інші споживчі товари часто знижує

механізм оплати праці, що розроблявся та удосконалювався роками.

Сучасний механізм, форми та системи оплати праці дозволяють диференціювати її рівень у межах галузі сільського господарства у розрізі підприємств установ, організацій за організаційно-правовими формами господарювання. За даними 2019 р. відносна зміна середньомісячної заробітної плати у сільськогосподарських підприємствах України становить 40 %, варіація: від 6518 грн по державних організаціях (установах, закладах) до 10926 грн по філіях та відокремлених структурних підрозділах (табл. 7)

Таблиця 7. Середньомісячна заробітна плата та структура чисельності персоналу за організаційно-правовими формами господарювання у сільськогосподарських підприємствах України у 2019 році

Види підприємств за організаційно-правовими формами	Середньомісячна заробітна плата штатних працівників, грн		Структура чисельності персоналу, %	
	Сільське, лісове та рибне господарства	з них сільське господарство	Сільське, лісове та рибне господарства	з них сільське господарство
Усього	8856	8738	440	382,9
Державні підприємства	9953	7707	12,4	2,8
Комунальні підприємства	8152	8177	0,7	0,4
Акціонерні товариства	9784	10027	5,0	5,5
Товариства з обмеженою відповідальністю	9333	9381	47,7	54,3
Філії (інші відокремлені підрозділи)	10770	10926	3,2	3,5
Приватні підприємства	7918	7963	18,0	17,0
Державна організація (установа, заклад)	6806	6518	1,2	0,9
Інші організаційно-правові форми	6799	6720	17,2	15,6

Джерело: побудовано за даними Держслужбистатистики України [8]

Головним у формуванні кадрової безпеки сільськогосподарських підприємств є удосконалення механізму розподілу частини знов створеної вартості між роботодавцем і найманими працівниками. Економічні умови господарювання

с-г підприємств наразі дозволяють працівникам отримати рівень оплати праці, що гарантує членам його сім'ї достойне життя. Доцільно використовувати форми та системи оплати праці, що пов'язують заробіток з ефективністю господарювання,

тобто з кількістю і якістю отриманої продукції, розмірами отриманих прибутків, рентабельністю (табл. 8).

Кінцеві економічні результати сільськогосподарських підприємств свідчать про ефективну господарську діяльність та наявність фінансових ресурсів для формування інноваційної кадрової політики. Чистий прибуток збільшився з 68,3 млрд грн у 2017 р. до 90,2 млрд грн у 2019 р., рентабельність всієї діяльності суб'єктів господарювання у сільському господарстві залишається майже стабільною – 14,2–16,5 %. «Механізація і автоматизація, що виміщає ручну працю, так і безпосередньо заміна працівника на машину може призвести до збільшення диференціації

(варіації) між доходами на капітал і доходами найманих працівників. З іншої сторони можливо таке заміщення працівників в майбутньому дасть приріст високо оплатних професій та робочих місць» [14]. Доцільно використати отримані у сільському господарстві прибутки не тільки на інноваційні системи машин, діджиталізацію, сучасні інформаційно-комунікативні засоби, а й на навчання персоналу нанотехнологіям і заохочувати їх високою заробітною платою до підвищення рівня продуктивної праці. Це не тільки забезпечить належне відтворення персоналу підприємств, але й закріпить людей на сільських територіях, зменшуючи ризики дефіциту кадрів в аграрному секторі економіки.

Таблиця 8. Динаміка кінцевих економічних результатів діяльності с.-г. підприємств в Україні

Показник	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2019 р. до 2017 р., %
Кількість с.-г. підприємств, які здійснювали діяльність, всього	45558	49208	48504	106,47
• зокрема фермерські господарства	34137	33164	32452	95,06
Частка фермерських господарств у загальній кількості підприємств, %	74,93	67,40	66,91	-8,0
Чисельність найманих працівників, тис. осіб	489,2	479,8	461,5	94,34
Чистий прибуток (збиток), млн грн	68276,8	70461,8	90167,0	132,06
Підприємства, які одержали чистий прибуток, у відсотках до загальної кількості	86,7	86,7	83,4	-3,3
Рівень рентабельності всієї діяльності, %	16,5	14,2	16,1	-0,4
Рівень рентабельності операційної діяльності, %	23,2	18,9	19,3	-3,9

Джерело: побудовано за даними Держслужбистатистики України [11, с. 163, 165]

ВИСНОВКИ

Кадрова безпека є складним багатограним поняттям, що є складовою частиною соціальної безпеки і може визначатися на рівні підприємства, галузі, регіону, країни. Виокремлено об'єктивні причини, що формують загрози кадрової безпеки сільськогосподарських підприємств:

- демографічна ситуація, старіння, депопуляція сільського населення; немає належної заміни осіб працездатного віку молодим поколінням;
- міграція осіб працездатного віку, особливо молоді із сільської місцевості. Трудові мігранти молодого віку мають кращу освіту, оперативніше володіють сучасними інформаційно-комунікативними технологіями, ніж категорія осіб передпенсійного віку;
- висока плинність кадрів, протягом року

більше 50 % працівників штатного складу звільняється з сільськогосподарських підприємств і до 50 % працевлаштовується;

- немає стабільної, системної роботи трудового колективу підприємства; половина працівників штатного складу проходить процес адаптації, звикання, навчання, формування компетенцій та навиків, що шкодить результатам виробництва;

- інтенсивне використання наявного штатного складу персоналу, про що свідчить максимальне використання робочого часу працівників при низькій оплаті їх праці.

Динамічний розвиток національного сільського господарства значною мірою пов'язаний з формуванням кадрового потенціалу. Об'єктивні соціально-економічні процеси свідчать про дефіцит

трудових ресурсів і високий рівень кадрової безпеки сільськогосподарських підприємств. Резервами підприємств є раціональний поділ, організація, нормування і оплата праці, ефективне використання персоналу. Зменшення штатних працівників вимагає застосування більш інтенсивної праці, високих професійно-кваліфікаційних якостей (компетенції) працівника, трудової мобільності, поліпрофесіоналізму, шляхом організації сучасних форм навчання, стажування та стимулювання персоналу. Доцільно сформувати постійне кадрове якісне «ядро» високопрофесійного персоналу, що має високий ступінь відданості підприємству та забезпечити максимальний рівень інвестування в його людський капітал та розробки відповідної інноваційної кадрової політики.

REFERENCES

- [1] State Statistics Service of Ukraine. (2017). *External labor migration of Ukraine*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ11_u.htm
- [2] Arefieva, O.V. (2008). Personnel component in the system of economic machine-building enterprises. *The Problems of Economy*, 11, 95-100.
- [3] Kasych, A.O., & Medvid, H.S. (2019). Management of personnel security at Ukrainian enterprises through the prism of macroeconomic processes. *Efektivna Ekonomika*, 1. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6824>. doi: 10.32702/2307-2105-2019.1.9.
- [4] Vasylytsiv, T.H., Lupak, R.L., & Rudkovsky, O.V. (2019). Directions and means of improving social responsibility of enterprise in Ukraine. *Ekonomika ta Derzhava*, 5, 4-8. doi: 10.32702/2306-6806.2019.5.4
- [5] Yaremko, Z.M., Vaschuk, V.V., & Muts, I.R. (2019). Economic and integrated basis of safety life. *Ekonomika ta Derzhava*, 4, 42-47. doi: 10.32702/2306-6806.2019.4.42.
- [6] Denysenko, M.P., & Budiakova, O.Yu. (2019). Enhancing human capital index – important complex of innovative personnel policy. *Ekonomika ta Derzhava*, 4, 11-17. doi: 10.32702/2306-6806.2019.4.11.
- [7] Don, O.D. (2020). The influence of international labor migration on the world labor market. *Ekonomika ta Derzhava*, 11, 106-111. doi: 10.32702/2306-6806.2020.11.106.
- [8] State Statistics Service of Ukraine. (2020). *Labor activity in Ukraine in 2019. Statistical yearbook*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/08/zb_Pracia2019.pdf.
- [9] State Statistics Service of Ukraine. (2019). *Labor activity in Ukraine in 2019. Statistical yearbook*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/08/zb_pu2018.pdf.pdf.
- [10] State Statistics Service of Ukraine. (2018). *Labor activity in Ukraine in 2019. Statistical yearbook*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/07/zb_pu2017.pdf.pdf.
- [11] State Statistics Service of Ukraine. (2020). *Statistical yearbook in 2019*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm.
- [12] State Statistics Service of Ukraine. (2020). *Agriculture in Ukraine in 2019. Statistical yearbook*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ7_u.htm.
- [13] Charlton, E. (2019). This is where people work the longest and shortest hours. *Ukraine: Aspects of Work*, 2. Retrieved from http://uap.in.ua/download/all/Vy-pusky-_2019_roku/UAP_2_2019.pdf.
- [14] Kilnitska, O.S., & Verliuk, M.M. (2019). Assessment of the interaction of productivity and wages in agricultural enterprises of Ukraine. *Efektivna Ekonomika*, 10. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7344>. doi: 10.32702/2307-2105-2019.10.68
- [15] State Statistics Service of Ukraine. (2020). *Average monthly wage by types of economic activities for the quarter in 2020*. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/>



UDC 65.016.7:339.178

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.81-87

THE USE OF B2B AND B2C E-COMMERCE MODELS AS A TOOL OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Halyna Kis*

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
76019, 15 Karpatska Str., Ivano-Frankivsk, Ukraine

Article's History:

Received: 29.09.2020

Revised: 21.10.2020

Accepted: 19.11.2020

*Corresponding author:

Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas, 76019,
15 Karpatska Str., Ivano-Frankivsk,
Ukraine,
E-mail: galyakiss@gmail.com

Suggested Citation:

Kis, H. (2020). The use of B2B and B2C e-commerce models as a tool of anti-crisis management of industrial enterprises. *Scientific Horizons*, 23(11), 81-87.

Abstract. E-commerce, which covers all types of trade via the Internet, has become a promising area for modern interactive business in a highly competitive environment. The use of B2B (Business-to-Business) and B2C (Business-to-Consumer) e-commerce models is extremely important for crisis-free development of business entities. The aim of this study is to prove the need for organisational, production, and management innovations that involve the introduction of B2C and B2B e-commerce models, as well as to identify the main sources of funding for such innovations in enterprises in crisis. To study the specifics of the use of B2C and B2B e-commerce models as an important area of anti-crisis management of industrial enterprises, such research methods and techniques as a systems approach, analysis and synthesis, induction and deduction were implemented. The process of managerial activity, such as making managerial decisions, is also used. The study proves that development, implementation and use of B2B and B2C e-commerce models can be seen as an integral part of business management under the threat of bankruptcy. In practice, insolvent enterprises have very limited opportunities to implement B2B and B2C e-commerce models, so in such a situation it is very important to set priorities and find their own reserves. The priority of internal sources of financing activities in the field of e-commerce of enterprises in crisis is also due to the following: domestic sources can be mobilised in a short time and, as a rule, do not require significant capital expenses; mobilisation of internal sources reduces the company's dependence on external creditors, partners and counterparts. The main way to identify internal sources of funding for projects for the development, implementation and use of B2B and B2C e-commerce models is collecting information about the organisation, results of its activities, financial condition and trends, analysis of financial indicators. The world economic development shows that those enterprises that do not pay proper attention to e-commerce do not have a chance to stay on the market for a long time. The development of

e-commerce models causes a change in the structure of the economy. Effective development, implementation and use of B2B and B2C e-commerce models determines the company's ability to quickly adapt to changing external environment and stay on the market for as long as possible

Keywords: anti-crisis management, e-commerce, B2B e-commerce model, B2C e-commerce model

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ В2С ТА В2В ЯК ОДИН ІЗ НАПРЯМІВ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

Галина Романівна Кісь

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
76019, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація. Електронна комерція, яка охоплює всі види торгівлі через Інтернет, стала перспективною сферою сучасного інтерактивного бізнесу в умовах високої конкуренції. Використання моделей електронної комерції В2В та В2С є надзвичайно важливим для безкризового розвитку суб'єктів господарювання. Метою дослідження є довести необхідність організаційних, виробничих та управлінських інновацій, що передбачають впровадження та використання моделей електронної комерції В2С та В2В, а також визначити основні джерела фінансування таких інновацій на підприємствах, що перебувають у кризовому стані. Для дослідження специфіки застосування моделей електронної комерції В2С та В2В як важливого напрямку антикризового управління промисловим підприємством, було реалізовано такі методи і прийоми наукового дослідження, як системний підхід, аналіз та синтез, індукція та дедукція. Також застосовано такий процес управлінської діяльності, як прийняття управлінських рішень. Дослідження доводить, що розробка процесів управління, впровадження та використання моделей електронної комерції В2В та В2С може розглядатися як складова частина управління бізнесом при загрозі банкрутства. На практиці неплатоспроможні підприємства мають дуже обмежені можливості для впровадження моделей електронної комерції В2В та В2С, тому в такій ситуації дуже важливо визначити пріоритети та знайти власні резерви. Пріоритет внутрішніх джерел фінансування діяльності у сфері електронної комерції підприємств, що перебувають у кризовому стані, зумовлений таким: внутрішні джерела можуть бути мобілізовані за короткий час і, як правило, не вимагають значних капітальних витрат; мобілізація внутрішніх джерел зменшує залежність компанії від зовнішніх кредиторів, партнерів і контрагентів. Основним способом виявлення внутрішніх джерел фінансування проектів розробки, впровадження та використання моделей електронної комерції В2В та В2С є збір інформації про організацію, результати її діяльності, фінансовий стан і тенденції, аналіз фінансових показників. Розвиток світової економіки показує, що ті фірми, які не приділяють належної уваги електронній комерції, не мають шансу надовго утриматися на ринку. Розвиток моделей електронної комерції спричинює зміну структури економіки. Ефективна розробка, впровадження та використання моделей електронної комерції В2В та В2С визначає здатність компанії швидко адаптуватися до змінних зовнішніх умов і залишатися на ринку якомога довше

Ключові слова: антикризове управління, електронна комерція, модель електронної комерції В2В, модель електронної комерції В2С

INTRODUCTION

The implementation of economic reforms in Ukraine did not yield the expected structural changes in the economy. On the contrary, unsuccessful reforms have led to such structural deformations that are unacceptable for a country

trying to ensure sustainable and long-term economic growth. This is especially true for industry, the structure of which reflects the industry of the state, which becomes a raw material appendage of economically developed countries. The share of industrial enterprises' production in the total

volume of production since independence has significantly decreased [1-3]. At the same time, the industry manufactures products with high added value and products of investment purpose which has a key role in the strategy of ensuring economic growth. The industry largely determines the innovative nature of the country's economy, as its products have a decisive influence on products' level of competitiveness of many other industries in the Ukrainian and world markets [2].

The activity of industrial enterprises is of paramount importance for the state economy also for the reason that the solution of many social problems depends on its successful development. All of the above, taking into account the fact that industrial enterprises are complex and multifaceted objects of management that must solve important economic and socio-political problems of society [4], determines the priority of industry in solving problems using B2B and B2C e-commerce models for crisis-free development of business entities.

In modern conditions, e-commerce includes a wide range of interactive types of Internet commerce. For this reason, both foreign and domestic companies, carrying out their commercial activities in a highly competitive environment, consider e-commerce not only as extremely promising, but also a necessary component of doing business. Given this, and taking into account the fact that consumers are increasingly using online tools to find and purchase goods and services, Ukrainian industrial enterprises are increasing the use of a number of e-commerce models in their practice [4, p. 17-28]. E-commerce in all its variety of types necessarily uses Web-technologies, i.e. a set of Internet tools and the WorldWideWeb service in the field of business.

A wide range of issues related to various aspects of anti-crisis management industry and business is reflected in the works of Ukrainian and foreign scientists [5-7]. A significant number of scientists and practitioners have analysed the prospects and possible problems of separate application of e-commerce models at the industrial enterprises [8-10]. At the same time, the use of B2B and B2C models of e-commerce as one of the areas of industrial enterprises' anti-crisis management has not found much coverage in the scientific economic literature.

This paper focuses on the problems of using B2B and B2C models of e-commerce as one of the

areas of management in enterprises in crisis. The purpose of projects related to the introduction and use of e-commerce in such enterprises is the need to overcome the internal causes of the financial crisis, ensure sustainable crisis-free development, competitiveness, and profitability in the long run, improving the position of enterprises in the Ukrainian and foreign markets.

The *aim* of this study is to prove the need in organisational, production, and management innovations that involve the introduction and the use of B2C and B2B e-commerce models, as well as to identify the main sources of funding for such innovations in enterprises in crisis.

METHODOLOGY

To study the specifics of the use of B2C and B2B e-commerce models as an important area of anti-crisis management of industrial enterprises, a systems approach, analysis and synthesis, induction and deduction were implemented. The use of these methods in the study of features and trends in the use of B2C and B2B models allows establishing the feasibility of their use in enterprises in need of remediation measures.

The comparative analysis was used to determine elements of the management system that are common to the implementation of B2C and B2B models of e-commerce and analysis in the event of bankruptcy of an industrial enterprise. The graphic method was applied when building a scheme of the standard plan of long-term restructuring of the enterprise.

Analysis and synthesis were also applied to determine the benefits and features of the use of e-commerce, which can lead to rapid positive changes in enterprises that require remediation measures. The comparison was used to compare retrospective data on the effectiveness of B2C and B2B e-commerce models. The process of managerial activity, such as making managerial decisions, was also applied. Methodological and informational basis of the study are scientific papers, materials from periodic publications, regulations and others.

RESULTS AND DISCUSSION

Currently, most industrial enterprises are in crisis and require remediation. The main reasons for this situation are:

1) the loss of market shares due to global growth of competition in the market;

2) the general economic crisis, a decrease in investment activity within the country and reduced demand for investment goods;

3) lack of competition and protection mechanism for national producers;

4) high price of credit resources to replenish working capital;

5) low solvency of industrial products' consumers;

6) backward material and technical base;

7) low mobility of Ukrainian industrial producers;

8) non-competitiveness of the products of most industrial enterprises and the inability to solve this problem in a short time on their own due to lack of resources for re-equipment of enterprises;

9) inflexible and bureaucratic management structure;

10) low level of introduction of the newest methods of promotion and sale of production, including various elements of e-commerce [1-3].

If the first five factors are external in relation to the business entity and the possibility of enterprise's influence on them is very insignificant or absent, then the last six, which are internal, can and should be overcome. This can be done by applying measures of industrial-organisational, financial, and economic nature to enterprises. Among these measures, the main focus will be on the development, implementation and use of B2B and B2C e-commerce models.

The anti-crisis management plan of almost every enterprise threatened with bankruptcy should include its restructuring (financial and operational) and measures to improve management efficiency. When lenders agree to reorganise the company,

they are interested in both short-term measures to restructure the company (harm reduction programmes, separation and closing or selling unprofitable divisions or facilities of an enterprise, including social facilities) and medium- and long-term restructuring plans [5-6].

These plans should include, above all, ways to increase the enterprise's competitiveness in the market, that is, their ability to manufacture and offer to consumers such goods and services, with "price" and "non-price" characteristics of which together are more attractive to consumers than the goods of competitors [7]. Thus, to ensure competitiveness, the company in modern conditions is forced to design and manufacture new products, implement new production methods, develop new markets, obtain new sources of raw materials, reorganise, conduct e-commerce, including developing, implementing and using various e-commerce models.

The use of various forms of e-commerce is often seen as the prerogative of advanced businesses and organisations. And business leaders sometimes do not understand the need to implement e-commerce projects, believing that when there is a threat of bankruptcy, the company should focus on more pressing issues and not spend money on projects with dubious returns. However, in this situation, the use of B2B and B2C models of e-commerce is almost the only way for the survival of enterprise; an alternative to it is liquidation in the near or distant future. For this reason, the typical plan for the long-term restructuring of an enterprise should include all stages of development and implementation of e-commerce models, including B2B and B2C models (figure 1).

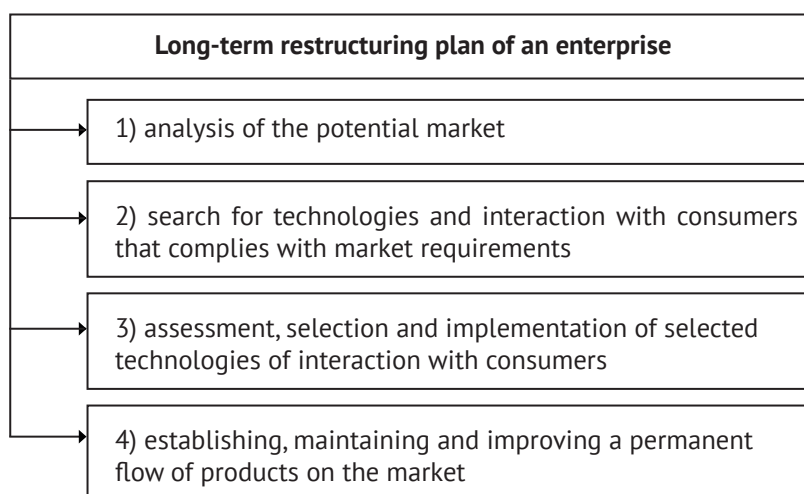


Figure 1. Stages (units) of a typical long-term restructuring plan of the enterprise

Source: [10]

E-commerce is the field of digital economy, which includes all financial and trade transactions carried out through computer networks, as well as business processes related to these transactions. E-commerce includes electronic data interchange (EDI), electronic capital transfer (ECT), electronic commerce (E-Trade), electronic money (E-Cash), electronic marketing (E-Marketing), electronic banking (E-Banking), electronic insurance services (E-Insurance) [8; 10].

B2B and B2C are the most important types of e-commerce in terms of financial turnover of industrial enterprises. B2B is the undisputed leader in this pair of e-commerce, as industrial enterprises interact primarily with industrial consumers of their products, and this type of e-business involves the establishment of commercial links between enterprises. More than three quarters of the total turnover of e-commerce belongs to this type, moreover, according to experts, in the near future the rate of growth of B2B, although insignificantly, but it will outstrip B2C. Many of the largest modern corporations, including IBM, Exxon Mobile, Dell, Magento, Hewlett Packard, Microsoft, Admixer, Cisco, focus on B2B e-commerce [8].

B2C e-commerce is the second most important and profitable type of e-commerce, although historically it was the first [9-10]. B2C involves the establishment of links between the company and non-industrial customers, which are usually the end users of its products (goods or services).

This type of e-commerce, firstly, involves the receipt and analysis of information by customers about the supplier or manufacturer, and by the industry itself about its customers. It is worth noting that for the company data on consumer requests, time spent on the site, customer feedback on various trading platforms about the products of the company or its competitors can have great importance on a highly competitive market.

Secondly, B2C involves the establishment of commercial (trade) links between the company and consumers of its products, and these links can be both one-time and permanent.

Thirdly, the analysed type of e-commerce includes the delivery of goods to the consumer and possibly further after-sales consulting or service. World-famous companies such as Alphabet, Amazon, Apple, Drugstore, Wix, Zoom, Beyond, Webex, Nike effectively use the B2C model of e-commerce and this model has made the key to

its success on a global scale. These companies, like many others, are actively using such an important advantage of the analysed model of e-commerce, as the reduction of transaction costs (to search the information, to choose a product, to purchase it). It should be noted that in the case of the sale of information goods B2C model is so convenient and profitable for all market participants that today has practically replaced all other types of commerce [9].

In practice, insolvent enterprises have very limited opportunities to implement B2B and B2C e-commerce models, so in such a situation it is very important to set priorities and find their own reserves. The priority of internal sources of financing activities in the field of e-commerce of enterprises in crisis is also due to the following:

- internal sources can be mobilised in a short time and, as a rule, do not require significant capital expenses;
- mobilisation of internal sources reduces the company's dependence on external creditors, partners, counterparties.

"Methods of in-depth analysis of the financial and economic condition of insolvent enterprises and organisations" [11] used to assess the threat of bankruptcy, in particular suggests that anti-crisis manager when analysing industrial and economic activity (Section 4 of the methods [11] should consider the level of marketing and sales activities, the existing production technology and sales of products (goods, works, services).

Section 5 "Competitive environment and marketing" of the above methodology poses a number of other tasks for the turnaround managers of the enterprise related to innovation. Among them are the assessment and forecasting of consumer demand for products, assessment of product recognition and competitiveness, meeting consumer needs for product quality, development and introduction of new products in a short time, accelerating the growth of innovation and manufacturability of products [11].

So, the management of development, implementation and use of B2B and B2C e-commerce models can be considered an integral part of business management under the threat of bankruptcy. The main way to identify internal sources of funding for projects of B2B and B2C e-commerce models is to collect information about the organisation, its operating results, financial condition and trends, analysis of financial

indicators. To identify internal reserves, which the company can use to restore solvency, liquidity, profitability, and competitiveness, it is necessary to analyse the internal structure of the company according to the next points [5]:

- 1) production analysis;
- 2) analysis of distribution and marketing of products;
- 3) analysis of the organisational structure and management;
- 4) marketing analysis;
- 5) financial analysis.

Production analysis involves assessing the volume, structure and rate of production; assortment, degree of renewal, breadth and depth of product range; availability of raw materials, level of stocks and speed of their use; the available equipment and the level of its use; the environmental friendliness of production.

Estimation of distribution and sale of production of the enterprise provides the analysis in the following directions: logistic issues related to the delivery of products to consumers; sales of products for individual products, sales areas, value, types of buyers, intermediaries and sales channels. It should be noted that for the successful implementation of procedures for the development, implementation and use of B2B and B2C e-commerce models, full and high-quality implementation of this section of enterprise's analysis has the key importance in the anti-crisis management system.

Analysis of the organisational structure and management includes an assessment of the level of management organisation at the enterprise, the presence and level of corporate culture and others. Marketing analysis includes market research, product research, sales channels; sales promotion and advertising, pricing; innovation; communication links and information; marketing budget and its implementation; marketing plans and programmes. Assessment of finances involves the analysis of financial stability and solvency; profitability (by goods, regions, sales channels, intermediaries); distribution channels; own and borrowed funds and their ratio [5-6].

When planning and implementing anti-crisis measures (especially if the measures include the development, implementation and use of B2B and B2C e-commerce models) it is very important how anti-crisis manager, in particular, reorganisation manager (especially if this person

is the head of the company) is ready for an innovative reorientation of the enterprise [12]. First, a "mental" adjustment must be carried out to realise that the enterprise is a mechanism with a variable configuration for the supply of goods and services depending on customer demand. The mechanism of activity must have a variable structure, as it is parameterised by the market. The enterprise supplies an "approximation" because market demand is complex, variable, and changing. "Approximations" are sufficient because competition is relative and perfection is generally impossible to achieve. Thus, the role of leadership changes dramatically in terms of scale and complexity. Management will need new sources of information, information systems, mechanisms for transforming a static organisation into a system with a variable configuration [13]. Restructuring of management and resumption of enterprises are similar to the process of recovery of the patient. And one of the main factors that cause this recovery is managerial innovation in e-commerce. This type of innovation involves the introduction of new models of e-commerce, as well as new methods of work used by management (systems of strategic planning and management, process modelling methods, personnel management methods) [14].

CONCLUSIONS

Development, implementation and use of B2B and B2C e-commerce models in enterprises restructuring as part of crisis management is extremely challenging and equally important. It lays the foundations for the development of a completely new structure based on new principles and with new goals, with existing or new management and employees, but in a changed business environment.

The development of the global economy shows that those enterprises that do not pay proper attention to e-commerce have no chance of staying on the market for a long time. The development of e-commerce models causes a change in the structure of the economy (the gradual demise of obsolete energy-intensive industries and the emergence of new resource-saving ones). At the same time, the economic organisation of society changes, new economic structures appear the structure and realisation of various forms of ownership change, new management technologies develop, state regulation of the economy changes and so on.

Effective development, implementation and use of B2B and B2C e-commerce models in combination with such factors as progressive views and foresight of the company's management, size of the enterprise and others determine the company's ability to quickly adapt to changing external conditions and stay on the market as long as possible time.

REFERENCES

- [1] Heyets, V., Skrypnychenko, M., & Shumska, S. (2019). Population aging and economic dynamics in Ukraine: Models of endogenous growth theory and empirical estimates of current challenges. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 99. doi: 10.2991/mdsmes-19.2019.53.
- [2] Keyzer, M.A., Merbis, M.D., Halsema, A.N., Heyets, V., Borodina, O., & Prokopa, I. (2017). Unlocking Ukraine's production potential. In S.G. Paloma, S. Mary, S. Langrell, & P. Ciaian (Eds.), *The Eurasian wheat belt and food security* (pp. 141-154). Cham: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-33239-0_9.
- [3] Yatsiuk, O.S. (2007). Analysis of performance and assessment of prospects for the development of machine-building enterprises of Ivano-Frankivsk region. *Management and Entrepreneurship in Ukraine: The Stages of Formation and Problems of Development*, 576, 348-354.
- [4] Khovrak, I.V. (2013). Electronic commerce in Ukraine: Advantages and disadvantages. *Economics. Finance. Legislation*, 4, 16-20.
- [5] Elexa, L., Hvolkova, L., & Knapkova, M. (2019). Anticrisis Management: Warning signals before failure. *Marketing and Management of Innovations*, 3, 98-111. doi: 10.21272/mmi.2019.3-08.
- [6] Fomina, O. (2017). *Bankruptcy in Ukrainian: Not a lifeline, but a means of profit*. Retrieved from <https://bankruptcy-ua.com/articles/6469>.
- [7] Walas-Trębacz, J. (2010). Anti-crisis strategies in the enterprise. *Nauka i Gospodarka*, 4(7), 5-13.
- [8] Pidada, I.A.I. (2020). The effectiveness of online marketing trends: B2B and B2C application. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 5(1), 90-98. doi: 10.38043/jimb.v5i1.2447.
- [9] Prior, D.D., & Keränen, J. (2020). Revisiting contemporary issues in B2B marketing: It's not just about artificial intelligence. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 28(2), 83-89. doi: 10.1016/j.ausmj.2019.09.001.
- [10] Keränen, J., & Prior, D.D. (2019). Opportunities for ethnographic methodologies in B2B service research. *Journal of Services Marketing*, 34(1), 78-86. doi: 10.1108/JSM-04-2019-0159.
- [11] Order of the Agency for Prevention of Bankruptcy of Enterprises and Organizations No. 81 "Methods of in-depth analysis of the financial and economic condition of insolvent enterprises and organizations". (1997, June). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0288-97#Text>.
- [12] Kis, S., Mosora, L., Mosora, Yu., Yatsiuk, O., Malynovska, G., & Pobihun, S. (2020). Personnel Certification as a Necessary Condition for Enterprise' Staff Development. *Management Systems in Production Engineering*, 28 (2), 121-126. doi: 10.2478/mspe-2020-0018.
- [13] Malynovska, G., Kis, S., Kalambet, Ya., & Yatsiuk, O. (2020). A mathematical and testing tool for personal human capital research assessment. *Management Science Letters*, 10(14), 3291-3298. doi: 10.5267/j.msl.2020.6.009.
- [14] Kis, S., Malynovska, G., Petrenko, V., & Yatsiuk, O. (2019). Matrix of personality intelligent characteristics as an instrument for its development management. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 95. doi: 10.2991/smtesm-19.2019.64.



UDC 330.34:640

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.88-100

DIVERSIFICATION APPROACH TO CUSTOMER-ORIENTED MANAGEMENT OF HOTEL AND RESTAURANT BUSINESSES

Lyudmyla Bovsh^{1*}, Larysa Hopkalo², Alla Rasulova¹

¹Kyiv National University of Trade and Economics
02156, 19 Kyoto Str., Kyiv, Ukraine

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
03041, 15 Heroiv Oborony Str., Kyiv, Ukraine

Article's History:

Received: 01.10.2020

Revised: 14.11.2020

Accepted: 22.11.2020

*Corresponding author:

Kyiv National University of Trade and Economics, 02156, 19 Kyoto Str., Kyiv, Ukraine, E-mail: Lbovsh@knute.edu.ua

Suggested Citation:

Bovsh, L., Hopkalo, L., & Rasulova, A. (2020). Diversification approach to customer-oriented management of hotel and restaurant businesses. *Scientific Horizons*, 23(11), 88-100.

Abstract. The relevance of the study of diversification approach to customer-oriented management of the hotel and restaurant businesses is caused by the need to find areas of business management in the context of deepening economic crisis. The hotel and restaurant business in Ukraine has been in a crisis plateau for a long time, which changes in the types and nature of influence and over time only exacerbates market and economic risks. The viral pandemic, which has halted many hotel and restaurant businesses, has drawn the attention of scientists and experts to the importance of mitigating risks through other sectors of the economy that were less affected or on the contrary, benefited from quarantine restrictions. Cancelled services reservations caused significant losses, and only subjects of hotel and restaurant business, which had a financial safety margin and / or diversified business, were able to stay on the market and use this time to strengthen customer orientation through CRM-systems, branding, development of diversified business concepts in the framework of concentrated diversification. The purpose of this paper was to determine the theoretical aspects of the formation of diversification policy and development of the customer-oriented approach for the hotel and restaurant business. The paper deals with the internal capabilities of the hotel and restaurant entities for reorientation, re-profiling, and diversification of the business, which are determined on the basis of modelling the hotel service system. To consider the features of the diversified approach, a number of general scientific and specific methods were applied, which allowed to formulate the theoretical provisions of the directions of diversification. Restrictions on access to the current operating performance of hotels and restaurants in the conditions of the pandemic have created certain information gaps in the development of practices of the application of customer-oriented tools and technologies, areas of diversification. Therefore, directions for future research are the study of successful results of diversification activities for hotel and restaurant businesses in Ukraine and around the world

Keywords: hotel and restaurant business entity, diversification, customer orientation, pandemic lockdown

ДИВЕРСИФІКАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО КЛІЄНТООРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ СУБ'ЄКТІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

Людмила Андріївна Бовш¹, Лариса Михайлівна Гопкало²,
Алла Миколаївна Расулова¹

¹Київський національний торговельно-економічний університету
02156, вул. Кіото, 19, м. Київ, Україна

²Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна

Анотація. Актуальність дослідження диверсифікаційного підходу до клієнторієнтованого управління діяльністю суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу зумовлена необхідністю пошуку напрямів управління бізнесом в умовах поглиблення економічної кризи. Готельно-ресторанний бізнес в Україні тривалий час перебуває в кризовому плато, які змінюються за типами та характером впливу і з плином часу тільки загострюють ринкові й економічні ризики. Вірусна пандемія, що зупинила діяльність багатьох суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу, спрямувала увагу науковців і практиків на важливість послаблення ризиків за допомогою інших галузей економіки, які менше постраждали, або навпаки – виграли від карантинних обмежень. Скасовані бронювання послуг спричинили значні втрати, і тільки суб'єкти готельно-ресторанного бізнесу, які мали фінансовий запас безпеки та/або диверсифікований бізнес, змогли залишитися на ринку та використали цей час саме на посилення клієнторієнтованості через CRM-системи, брендинг, зайнялися розробкою диверсифікаційних бізнес-концептів у рамках концентрованої диверсифікації. Метою статті було визначення теоретичних аспектів формування політики диверсифікації та розвитку клієнторієнтованості суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу. У статті опрацьовано внутрішні можливості готельно-ресторанного суб'єкта до переорієнтації, перепрофілювання та диверсифікація бізнесу, які визначено на основі молекулярного моделювання сервісної системи готелю. Для опрацювання особливостей диверсифікованого підходу було застосовано низку загальнонаукових та специфічних методів, що дозволили сформулювати теоретичні положення напрямів диверсифікації. Обмеженість у доступі до комерційних результатів діяльності суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу в умовах пандемії створила певні інформаційні прогалини в опрацюванні практик застосування клієнторієнтованих інструментів і технологій, сфер поширення диверсифікаційних заходів. Тому подальшими напрямками досліджень є вивчення успішних результатів диверсифікаційної діяльності суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу як в Україні, так і світі

Ключові слова: суб'єкт готельно-ресторанного бізнесу, диверсифікація, клієнторієнтованість, пандемічний локдаун

ВСТУП

На сьогодні суб'єкти готельно-ресторанного бізнесу переживають тривалу кризу, що змусила більшість з них скоротити або згорнути свою діяльність. Блокування в'їзних і внутрішніх туристичних потоків автоматично перекрило джерело основного доходу досліджуваних підприємств. Пандемічний локдаун змусив переглянути існуючі управлінські підходи та пристосуватися до дистанціювання у відносинах зі споживачами та партнерами, постачальниками. На перший план вийшли цілі антикризового менеджменту, фасилітації та айджелізації бізнесу, які, загалом, спрямовані на оптимізацію бізнес-процесів, скорочення витрат часу та коштів. Крім

того, проявились інноваційні напрями та ринкові ніші, які продемонстрували достатньо високу ефективність і перспективність, та стали сучасними трендами. Прогнозування пандемічного таймфрейму визначає, що переорієнтація, перепрофілювання та диверсифікація бізнесу стануть тенденціями найближчих років, і будуть невід'ємною частиною принципів діяльності, визначатимуть основні напрями брендингу суб'єкта господарювання.

Готельно-ресторанний бізнес характеризується високою чутливістю до кон'юктурних коливань ринку, зокрема загальних і специфічних факторів. Загальні фактори охоплюють своїм впливом усіх економічних суб'єктів макросередовища

та спричиняють інновації в стратегічних підходах розвитку бізнесу. Так, науково-технічний прогрес і зміни в психоемоційному сприйнятті споживачів провокують появу інноваційних форматів і концептів; посилення конкуренції на ринку та кон'юнктурні коливання – управлінських підходів; пандемічні та техногенні ризики – форм відносин і розрахунків тощо. Під впливом специфічних факторів зазнали значних перетворень система корпоративних стандартів та управління відносинами готельно-ресторанних суб'єктів: передусім, переглянуто умови медико-санітарної безпеки перебування гостей і персоналу, режиму роботи та форм організації процесів реалізації готельно-ресторанного продукту.

Враховуючи пандемічну кризу, що спричинила зміну принципів у підприємницькій діяльності та споживчій поведінці, проектування та відкриття нових закладів готельно-ресторанного бізнесу перейшло у вектор тактичного очікування. Поступове послаблення карантинних вимог пожвавило попит на готельно-ресторанні послуги, проте бізнес з метою адаптації опановує нові методи взаємодії зі споживачами, стейкхолдерам, контролюючими органами влади. Успішними виявились формати, які лакмусували споживчі потреби та впровадили диверсифікаційний підхід до клієнтоорієнтованого управління діяльністю. Диверсифікація охопила не лише продуктову політику, але й політику взаємодії (відносин), що спричинило дистанціювання сервісів, розвинуло систему доставки (наприклад, dark kitchen, ready to cook, ready to eat тощо), що потребує охоплення науковою увагою для відпрацювання напрямів диверсифікації, які можуть стати як окремими, так і комбінованими інструментами виживання суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу.

Наукові дослідження підтверджують, що саме диверсифікація діяльності підприємств в умовах трансформаційної економіки знімає протиріччя, які виникають у процесі господарської діяльності: обмеженість ресурсів, екологічність діяльності, протиріччя продукту як основного результату виробництва та предмета споживання [1]. Диверсифікація вирішує ці протиріччя, створюючи передумови для виникнення циклічності еволюційних хвиль розвитку управлінських концепцій, надаючи більшої гнучкості й адаптивності до умов господарювання [2]. У різні часи диверсифікаційний підхід проявляв себе варіативністю стратегічних напрямів розвитку

діяльності економічного суб'єкта, метою якого був кореляційний розподіл ризику за рахунок розвитку декількох невзаємопов'язаних або обслуговуючих виробництв, розробці нових видів товарів, робіт, послуг [2]. Тому в умовах зниження попиту на готельно-ресторанний продукт пошук альтернатив і впровадження диверсифікаційних напрямів діяльності суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу є вкрай актуальним питанням виживання бізнесу.

Метою дослідження є визначення напрямів диверсифікації, що забезпечують клієнтоорієнтованість і розвиток суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу в поточній і стратегічній перспективі. Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання:

- здійснити операціоналізацію дефініції «диверсифікація»;
- визначити основні маркери диверсифікації, спираючись на технології бенчмаркінгу;
- дослідити можливі способи їх імплементації в систему клієнтоорієнтованого управління суб'єктами готельно-ресторанного бізнесу;
- сформувати рекомендації щодо впровадження стратегії диверсифікації в клієнтоорієнтоване управління суб'єктами готельно-ресторанного бізнесу.

Таким чином, визначені завдання обґрунтовують диверсифікацію як процес, що впливає на клієнтоорієнтованість у поведінці суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу та є невід'ємною частиною його брендингу.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Диверсифікація має свої особливості у кожній сфері діяльності і саме тому є актуальною для наукового вивчення. У працях зарубіжних і українських авторів досить повно розглянуті теоретичні та науково-методичні основи. Ключовими є дослідження І. Ансоффа, який ввів дефініцію «диверсифікація» та розробив матрицю Ансоффа, що й досі застосовується в прийнятті рішень щодо здійснення диверсифікації [3] та К. Боумана, який розглядав напрями зростання конкурентних переваг компанії засобами диверсифікації [4].

Проблематика визначення ефективності диверсифікації досліджувалася також українськими науковцями. Так, С. Попова ефект диверсифікації визначає через трифакторну модель [5]; К. Білецька – інструментами стратегічного керування [6]. Зустрічається серед науковців й інше бачення диверсифікації, а саме як

засобу адаптації підприємства до умов зовнішнього середовища [7; 8]. Диверсифікацію як засіб розширення традиційної лінії, так і в реалізації продуктів нових компетенцій, рішень щодо зміщення центру конкурування підприємств і відкриття нових ринків, балансуванні між цінністю та нормативними вимогами традиційних продуктів визначають М. Багорка та ін. [9], Є. Богуславський [10], П. Брінь [11], О. Грабовенко [12], В. Дереза [13], М. Корінко [14], С. Мельниченко [15], які вивчали аспекти диверсифікації діяльності виробничих та агропромислових [16] суб'єктів господарювання.

Ці дослідження мають теоретичну та методологічну цінність. Проте кожна галузь і сфера діяльності має свою специфіку. Сьогодні питанням диверсифікаційного підходу до клієнтоорієнтованого управління діяльністю суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу приділено другорядну увагу. Стратегії диверсифікації досліджували такі науковці: О. Бабенко [17], яка опрацювала стратегії диверсифікації на туристичних підприємствах; Г. Чернова [18], яка наголосила на важливості диверсифікації як напряму розвитку ресторанних підприємств; Г. Михайліченко та ін. [19] – розглядала диверсифікацію в рамках бренд-менеджменту івент-туризму; І. Писаревський та ін. [20], який стверджував, що стратегія диверсифікації є елементом розвитку туризму. Н. Роскладка та ін. [21], М. Бойко, А. Охріменко [22], А. Мазаракі та ін. [23] визначають диверсифікацію як елемент різновидів туристичної діяльності, що формують базу даних по певним локаціям, регіонам. Водночас формується тенденція до реалізації диверсифікаційного підходу як стратегії брендингу економічних суб'єктів [24; 19; 25; 26].

Таким чином, диверсифікація, її зміст і значення в клієнтоорієнтованому управлінні суб'єктами готельно-ресторанного бізнесу, потребує наукового пізнання. Умови пандемічного локдауну вимагають сталого пошуку шляхів виживання та розвитку, тому розроблення напрямів диверсифікації готельно-ресторанного бізнесу має визначати альтернативи використання виробничих потужностей суб'єктів господарювання, розробляти клієнтоорієнтовані сервісні системи та визначати напрями інвестиційної уваги, які спрямовані на перерозподіл фінансових важелів і запобігання ризиків.

МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Дослідження здійснювались на кафедрі готельно-ресторанного бізнесу Київського національного торговельно-економічного університету, а також на кафедрі туристичного та готельно-ресторанного бізнесу і консалтингу Національного університету біоресурсів і природокористування України. Об'єктом дослідження виступив процес застосування диверсифікаційного підходу у розвитку суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу. Виконане дослідження є частиною тематики кафедри готельно-ресторанного бізнесу Київського національного торговельно-економічного університету «Управління інвестиційними ризиками в готельному бізнесі».

Проведене дослідження описується такими етапами наукової роботи: виявлення актуальної потребитатематичного спрямування; підбір методологічних інструментів опрацювання інформації та обґрунтування результатів; опрацювання теоретичних аспектів для формулювання термінологічного апарату; виокремлення і конкретизація напрямів диверсифікації; визначення перспективних стратегічних альтернатив.

На етапі актуалізації виявлено, що інвестиційні ризики в діяльності суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу пов'язані з певними особливостями: значний період окупності та висока чутливість до кон'юнктурних коливань мікро- та макросередовища. Так, період окупності проекту готельно-ресторанного бізнесу складає близько 3–5 років (для низького та середнього цінового сегмента) та близько 10–15 років (для сегменту класу люкс-преміум). Тому на етапі дослідницької роботи в тематичному кафедральному фреймінгу виникла необхідність опрацювання варіативних напрямів економічної діяльності, що забезпечуватимуть фінансову безпеку та сприятимуть нівелюванню ризиків для суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу на період реалізації проекту.

У процесі постановки завдання для адекватного відображення теоретичного базису було опрацьовано термінологічний апарат, що окреслює диверсифікацію, та підходи до її опису. У структурі диверсифікаційної політики підприємств готельно-ресторанного бізнесу було здійснено узгодженість диверсифікації з

клієнтоорієнтованістю, визначено точки дотику та суб'єктів взаємодії.

При цьому, методологічною базою для дослідження стали: системний підхід, термінологічний підхід, порівняльний аналіз і синтез. Термінологічний підхід дозволив визначитися з основними термінами, які використовувалися у дослідженні: клієнтоорієнтованість, диверсифікація, горизонтальна, вертикальна, конгломератна диверсифікація, брендинг і бенчмаркінг. Порівняльний аналіз дозволив здійснити проєкцію загальнонаукових положень з теорії диверсифікаційних стратегій на діяльність суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу та синтезувати основні маркери диверсифікації готельно-ресторанних суб'єктів у клієнтоорієнтованому управлінні.

Диверсифікація як напрям економічної політики щодо мультиплікативності джерел грошових потоків є поширеним, тому вибір цього підходу в обґрунтуванні напрямів управління інвестиційними ризиками був спрямований на отримання конкретних результатів та апріорних ймовірностей розвитку готельно-ресторанного бізнесу в стратегічній перспективі. Часто диверсифікація діяльності охоплює споріднені сфери та галузі, які пов'язані комунікативними та ресурсними (логістичними) потоками: туризм, транспорт тощо. Проте пандемічний локдаун зумовив перегляд доцільності спорідненості у диверсифікації, адже готельно-ресторанний бізнес безпосередньо залежить від туризму (через загрози інфікування блокований). Тому на етапі виокремлення і конкретизації напрямів диверсифікації було здійснено визначення сфер діяльності, які найменше страждають від макроекономічних негативних проявів, зокрема політичних, економічних і соціальних.

Для формування рекомендацій до застосування диверсифікаційного підходу послуги готельно-ресторанного суб'єкта піддали деталізації за допомогою методу молекулярного докінга, оскільки диверсифікація охоплює також внутрішні бізнес-процеси та поширюється на концепт-продукти. Це дозволило виявити можливі напрями диверсифікаційного розвитку економічного суб'єкта, що є важливим завданням оптимального розподілу капіталу та ризиків в умовах кризового плато в Україні. Молекулярна

модель послуг суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу дозволила конкретизувати наукові результати в площині класичних видів стратегії диверсифікації: вертикальної, горизонтальної та конгломератної.

Системний підхід був застосований для пов'язання всіх результатів дослідження в логічно викладений матеріал, що містить дослідницькі, аналітичні елементи та сформовані висновки по результатам опрацьованих літературних джерел. Висновки по результатам наукового дослідження означили перспективні напрями диверсифікації діяльності суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу в період пандемічного локдауну, які після подолання кризи та виходу з карантину забезпечать фінансову безпеку й успішний розвиток у стратегічній перспективі.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Операціоналізація теоретичних аспектів

Здійснення діяльності в кризових умовах змушує українські суб'єкти господарювання вести постійний пошук і впроваджувати в практику нові, більш ефективні підходи до організації діяльності, нові сервісні пропозиції відповідно до потреб та інтересів клієнтів. Формування стійких відносин із клієнтами дає змогу максимізувати прибуток завдяки перетворення їх на постійних споживачів. Принципи клієнтоорієнтованості сьогодні є обов'язковим елементом організаційної поведінки готелів і ресторанів, що забезпечує стійку лояльність споживачів і сприяє відповідності бізнесу кон'юктурі ринку в цілому. Тобто клієнтоорієнтованість відображає ступінь відповідності готельно-ресторанного закладу очікуванням споживачів [27].

Впровадження диверсифікації в діяльність у поточній і стратегічній перспективі викликається циклічністю кризових явищ, які різняться типологією та характером впливу, тому часто мають низький рівень передбачуваності. Дослідимо сутність і види диверсифікації, що дозволять суб'єктам готельно-ресторанного бізнесу працювати в умовах невизначеності та постійної адаптації до криз і позиціонувати свій клієнтоорієнтований підхід у діяльності. Загальновідомо, що диверсифікація (лат. *diversus* – «різний» і лат. *facere* – «робити») – це процес, пов'язаний із збільшенням діапазону видів діяльності та

проникненням у нові сфери, освоєнням нових виробництв, розширенням асортименту продуктів і способів їх розповсюдження чи застосування. Диверсифікація охоплює такі напрями [28], які виступають основними маркерами в клієнтоорієнтованому підході до ведення бізнесу:

- збільшення переліку бізнес-позицій і бізнес-концептів (бізнес-напрямів, позицій у меню, сервісів чи сервісних пакетів);
- впровадження нових технологій, способів виробництва, реалізації бізнес-позицій, способів взаємодії з клієнтами тощо;
- усунення причин і симптомів можливого банкрутства;
- коригування функцій центрів фінансової відповідальності;
- пітчінг цільової аудиторії та потенційних ринків для реалізації бізнес-позицій і бізнес-концептів;
- пошук джерел для отримання додаткового доходу.

Таким чином, розподіл зусиль і капіталу зумовлює мінімальну ймовірність втрат, при цьому, диверсифікація надає можливість максимізувати економічну ефективність завдяки використанню широкого асортименту інструментів. Іншими словами, підвищити прибутковість і

забезпечити клієнтоорієнтований підхід забезпечує реалізація комплексу концептуальних напрямів, що спрямовані на забезпечення інтересів споживачів та бізнесу.

Архітектурні проєкції диверсифікації клієнтоорієнтованого управління

Здійснюючи операціоналізацію диверсифікаційних підходів у розвитку клієнторієнтованого управління, важливим є усвідомлення його ролі та значення в економічній політиці суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу. Так, клієнтоорієнтованість є ключовою компетенцією компанії, що виражається в прагненні до встановлення та розвитку стійких відносин із клієнтами та стейкхолдерами як у зовнішньому бізнес-середовищі, так і внутрішніх бізнес-процесах, що базується на узгодженні та балансуванні потреб, інтересів і максимізації прибутку на цій основі [29]. Тому диверсифікація матиме ключові архітектурні проєкції: інтереси власника бізнесу – мотиви персоналу – інтереси контрагентів (стейкхолдерів) – задоволеність клієнта. Елементами архітектоніки диверсифікаційної політики суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу визначені бізнес-концепти та формати, які дозволяють розподіляти фінансові ресурси та ризик (рис. 1).

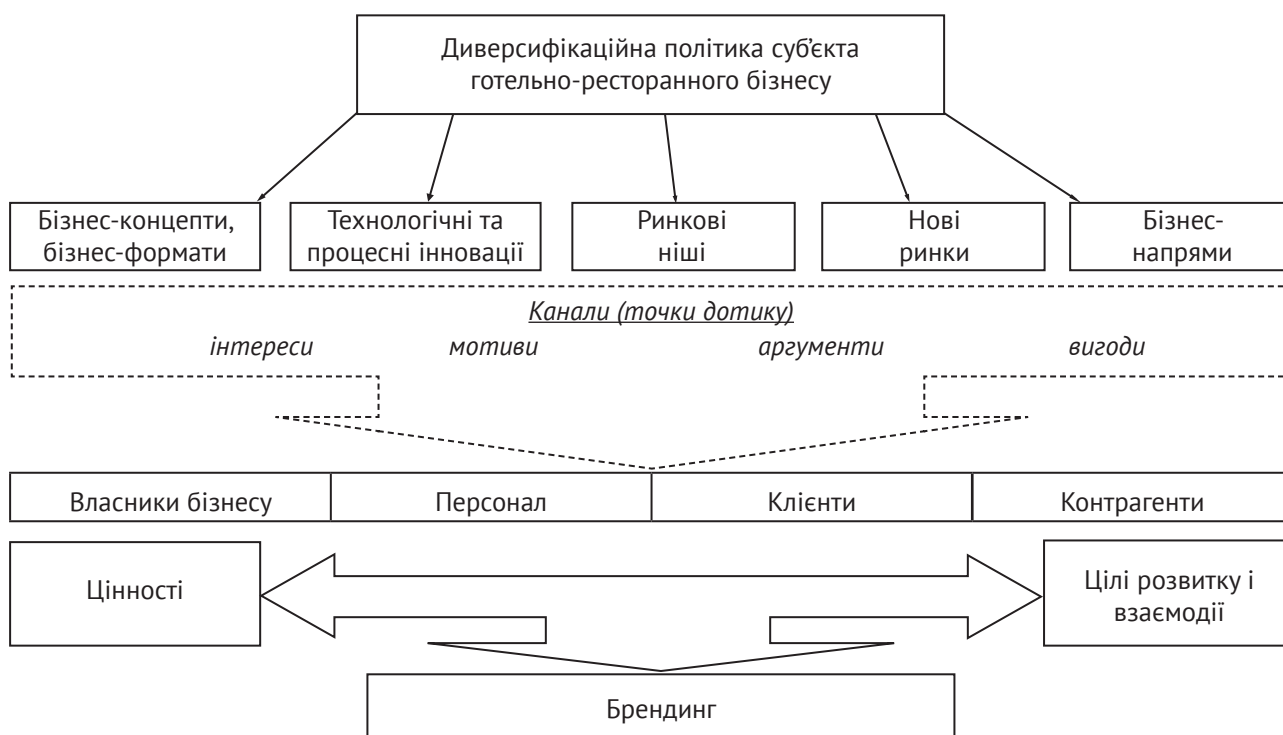


Рисунок 1. Архітектоніка диверсифікаційної політики в розвитку клієнтоорієнтованості суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу

Джерело: власна розробка

Як видно з рисунку, диверсифікаційна політика позиціонує певні напрями, які через канали (точки дотику) постачають інформацію учасникам взаємодії, внаслідок чого формується клієнторієнтоване управління, яке демонструє цінності суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу, цілі розвитку та взаємодії, систему брендингу.

Цінності спрямовані на позиціонування організаційної етики, культури, соціальної та економічної відповідальності, формують репутацію суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу. Цілі розвитку та взаємодії демонструють наміри власників бізнесу та менеджменту щодо стратегічного бачення розвитку бізнесу та відносин з партнерами, постачальниками, споживачами; а також визначають пріоритети таких взаємодій і взаємні вигоди. Зі свого боку, брендинг – це комунікативний процес формування та управління брендом інструментами маркетингу та нейровпливу на споживача, унаслідок чого формується його тривала прихильність. Саме через брендинг здійснюється диверсифікація діяльності. Адже кожна позиція стратегічного розширення повинна бути ідентифікована та викликати у свідомості споживача віру у високу якість продукту; у справедливую ціну; в оптимальну ціну за високу якість; у те, що виробникові слід довіряти; у високий сервісний рівень і репутацію компанії [25].

Щоб створити успішну диверсифікаційну позицію – бренд, потрібно знати тренди комунікації [30], які дозволять підвищити ефективність диверсифікації в управлінні клієнторієнтованістю суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу:

- комунікація «усі з усіма»;
- інтеграція каналів та омніканальність;
- мобілізація технологій комунікації;
- персоніфікація; емоціоналізація;
- адвокатура брендів і бренд-журналістика;
- відкритість, прозорість; оцінка ефективності.

Комунікація «усі з усіма» забезпечує ефективний фідбек як всередині компанії-бренда, так і з середовищем безпосереднього оточення: державою, стейкхолдерами, конкурентами, споживачами. Інтеграція каналів та омніканальність фасилітує інформаційне середовище про бренд і його можливості для споживачів і партнерів. Мобілізація технологій комунікації забезпечує побудову зручних засобів спілкування (чат-боти, геокарти, брендбук тощо). Персоніфікація спрямована на створення в споживача відчуття власної унікальності та турботи компанії про нього

шляхом додаткового сервісу, додаткових послуг тощо. Емоціоналізація спрямована на формування та управління враженнями споживача за допомогою технологій нейромаркетингу. Позитивні емоції формують стійку прихильність і часто роблять споживачів амбасадорами бренду – тими, хто рекомендує бренд і посилює його популярність. Адвокатура брендів і бренд-журналістика стають на правовий та інформативний захист бренду, дозволяють виконувати йому основну функцію – викликати в споживача довіру до бренду, його якість і репутацію. Відкритість, прозорість дозволяють споживачу заглиблюватись у контент бренду через його характеристики, елементи та сервіси, адже інформація про послідовність створення продукту та його компоненти, процеси реалізації та можливості стає доступною та посилює довіру до бренду, що сприяє прийняттю рішення про покупку. Оцінка ефективності має двосторонній характер: з одного боку, для споживача показує ефективність бренду в задоволенні його потреб та інтересів; з іншого – визначає інвестиційну привабливість бренду для власників бренду та партнерів по бізнесу.

Виходить, що суб'єкт готельно-ресторанного бізнесу, який грамотно використовує принципи диверсифікації, стає сильним гравцем ринку. Він спроможний гнучко освоювати сучасні технології, джерела збільшення доходу, що забезпечує виживання у складні економічні періоди, зокрема пандемічні та техногенні кризи. Дослідимо типологію диверсифікаційних підходів, які доцільно використовувати суб'єктам готельно-ресторанного бізнесу.

Моделювання диверсифікаційного підходу

Як було сказано вище, диверсифікація охоплює як внутрішні бізнес-процеси (політика з внутрішніми продуктовими концептами), так і зовнішні формати (нові бізнес-напрями, нові географічні сегменти). Диверсифікація може стосуватися таких аспектів: продуктів (продукції); платформ (пунктів) продажу продуктів; клієнтів і контрагентів; технологій фінансування; інноваційних розробок. Для аналізу внутрішніх можливостей до диверсифікації здійснимо молекулярний докінг пропозицій готельно-ресторанних суб'єктів, що представляє собою поелементну систему обслуговування (рис. 2).

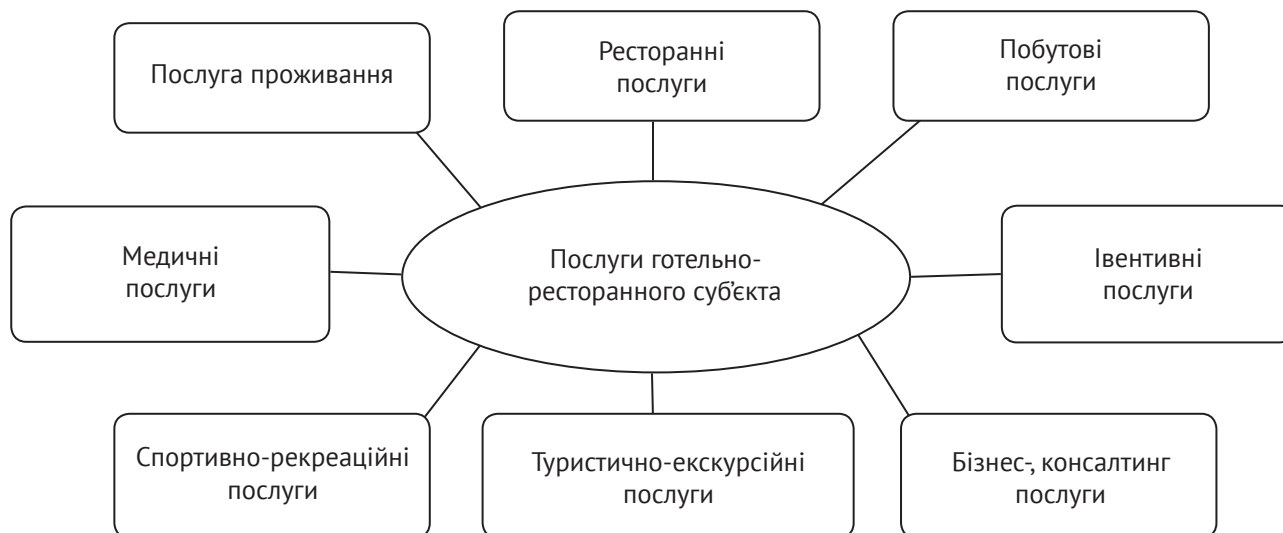


Рисунок 2. Молекулярна модель послуг суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу

Джерело: власна розробка

У рамках розглянутої молекулярної моделі можливі такі стратегії диверсифікації [28], які стосуються продуктів готельно-ресторанного бізнесу:

– концентричну (вертикальну) диверсифікацію – до концептуальної номенклатури (послуг-молекул) додаються нові пропозиції, які виробляються із використанням тих самих технологій або потребують аналогічних маркетингових програм. Так, наприклад, послуги готелю можуть надаватися не лише гостям, але й місцевим жителям, місцевим компаніям. Серед побутових послуг можна диверсифікувати послуги хімчистки, прання, салону краси, клінінгу; спортивно-оздоровчі (фітнес, йога, тренажерна зала тощо) – формувати абонементи на відвідування; медичні послуги – SPA, масаж, косметолог; івентивні послуги можуть надаватися також за межами готельно-ресторанного закладу [19]; туристично-екскурсійні послуги, звичайно, спрямовані на забезпечення туристичних формальностей і зручностей гостей у межах локації та для організації подорожей, але й охоплювати місцевих споживачів. Особливої уваги потребують послуги ресторанні та бізнес-консалтингу. Ресторанні суб'єкти під час пандемії отримали нові інноваційні можливості. Через карантин відвідування закладів скоротилось удвічі, а деякі з них змушені були закритись узагалі. У суб'єктах готельно-ресторанного бізнесу ресторани та інші заклади харчування перейшли на інноваційні форми обслуговування: кейтеринг, dark kitchen, ready to eat, ready to cook, які розширили можливості та ринковий сегмент. Бізнес і консалтингові

послуги, які раніше організовували конференції, семінари та інші ділові зустрічі і заходи, сьогодні змушені були стати інноваційними в організації дистанційних сервісних концептів, хмарних технологій та організовувати бізнес-формати за межами суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу або в цифровому просторі, а також організацію коворкінгу (готель «Воздвиженський», м. Київ) [31]. Консалтингові послуги включають великий перелік можливостей: від фінансового консультування та супроводження до правових, бухгалтерських, маркетингових послуг, які часто виконуються в бізнес-просторі готелю;

– горизонтальну диверсифікацію – доповнення виробничо-експлуатаційної програми суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу продуктами попередніх і наступних ступенів. Так, пропозиція готельних продуктів може доповнитись новими, технологічно непов'язаними з існуючими, а також сформувати комплексні пакети обслуговування для клієнтів. Така диверсифікація може здійснюватись шляхом утворень нових економічних одиниць, або злиттям (поглинанням): готелі – туристичні компанії – авіаперевізники – ІТ компанії тощо. Перевагами горизонтальної диверсифікації є синергізм у задоволенні потреб споживачів та скорочення ланок виробничого процесу [9].

– конгломератну (латеральну, чисту, багатогалузеву) диверсифікацію – передбачає випуск нового продукту, або бізнес-напрямку, не пов'язаного з основною діяльністю підприємства. Наприклад, суб'єкт готельно-ресторанного бізнесу під своїм брендом починає випускати автівки, або купує спортивний клуб. Диверсифікаційна

поведінка такого типу характерна суб'єктам, які мають значну фінансову силу та інвестують кошти у венчурні проекти, розширюючи присутність бренду.

Таким чином, вибір виду диверсифікації залежить від таких факторів: фінансових можливостей суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу, рівня доходів і структури споживання потенційних клієнтів, маркетингового впливу на цільову аудиторію, а також інтересів та амбіцій власників готельно-ресторанних брендів.

Апробацію пропонованих напрямів диверсифікації здійснимо через засоби функціонального бенчмаркінгу – способи оцінювання стратегій і цілей роботи в порівнянні з найкращими практиками в бізнесі, щоб гарантувати довгострокове перебування на ринку. Так, горизонтальну диверсифікацію у своїй стратегії розвитку застосовують туристичні та авіакомпанії, які розвивають власний готельний бізнес, як диверсифікаційний напрям. Наприклад, міжнародна готельна мережа «Iberostar» створила власну авіакомпанію «World 2 Fly», і планує почати польоти в 2021 р, її першими пунктами призначення стануть: Канкун, Куба і Пунта-Кана. Така диверсифікаційна політика націлена на один і той самий ринок. Китайська авіакомпанія HNA Group скуповує по всьому світі успішні готельні бренди (Carlson Hotels, Radisson, Hilton) і стає топ-лідером по готельним активам у світі. Успішною конгломеративною стратегією диверсифікації є група компаній ЕСТА Холдинг, що володіє й управляє активами бізнес-центрів («Леонадо», м. Київ, «Пушкінський» (Донецьк, тимчасово не контролюється), готелів («Опера», м. Київ; «Донбас Палац», м. Донецьк, тимчасово не контролюється), офісних будівель і логістичних центрів, Київський ЦУМ, компанія з управління

об'єктами нерухомості (ЕСТА Проперті менеджмент), оптова торгівля сировинними ресурсами (Метінвест: метал, нафта), медіа та телекомунікації, фінансові послуги тощо [32]. Таким чином холдинг, володіючи близько 500 компаніями диверсифікує ризики, які можуть виникати в кожному з цих ринкових сегментів. Досить важливим, одним із наслідків диверсифікації стало поширення готельно-ресторанного бізнесу на інші сфери послуг (розважальний бізнес, шоу-бізнес, транспортний бізнес тощо) та майже всі виміри буття людини. Виникають різноманітні спеціалізовані підприємства, що беруть за концептуальну основу національні та регіональні традиції, інноваційні технології; окремі типи підприємств ресторанного господарства набувають інституційного оформлення. Про це свідчить й поява великої кількості міжнародних ресторанних мереж, які об'єднують багатотисячних представників ресторанного бізнесу, що спеціалізуються на окремих видах виробництва та обслуговування. Готельно-ресторанний бізнес завжди був привабливим видом бізнесу, і це підтверджують фінансові показники (рентабельність на рівні 30–40 %). Він охарактеризувався достатньою гнучкістю під час пандемічного локдауну 2020 року, коли більшість міжнародних брендів в Україні згорнули свою діяльність за 5–7 днів, лишившись на 10–15 % операційних витрат (комунальні платежі, рента, витрати на охорону) і так само швидко відновлюють діяльність сьогодні в умовах пом'якшення карантину [33].

Для реалізації управлінського рішення про проведення диверсифікації пропонуються такі підходи, які можуть сприяти просуванню економічного суб'єкта від політики вузької спеціалізації до створення диверсифікованого готельно-ресторанного продукту (рис. 3).



Рисунок 3. Просування від вузької спеціалізації до створення диверсифікованого суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу

Джерело: власна розробка

Наявність або відсутність вертикальної інтеграції залежить від умов ринку, що зумовлюють певні конкурентні позиції суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу. Коли він зупиняє свій вибір на диверсифікації, то має визначити прояв диверсифікації: у спорідненій, неспорідненій чи обох сферах діяльності. Завдання з управління, як показано на схемі, полягатиме в проведенні інвестиційної політики й управлінні всіма сферами діяльності. Так, стратегія диверсифікації в споріднені галузі скорочує виробничі ланки та забезпечує зменшення собівартості кінцевого продукту, сприяє укріпленню бренду; у неспоріднені – розподіляє ризики та розширює наявність бренду. Спираючись на зазначені аспекти, формулюються основні маркери диверсифікації суб'єкта готельно-ресторанного бізнесу:

- бізнес-позиції та бізнес-концепти, що

сприяють переданню майстерності та досвіду від однієї компанії до іншої;

- впровадження нових технологій, способів виробництва, реалізації бізнес-позицій, способів взаємодії з клієнтами тощо із застосуванням різних дистриб'юторських мереж і хмарних трейдингових платформ;

- пошук джерел для отримання додаткового доходу, що об'єднує різні бізнеси в єдину систему з метою зниження управлінських і маркетингових витрат;

- управління ризиками фінансових втрат та уникнення банкрутства.

Дослідивши різноманітність видів і типів диверсифікації діяльності суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу, можна зробити висновок, що диверсифікація сприяє досягненню економічних цілей стабілізації, гнучкості та економічного зростання.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволило сформулювати такі положення:

1. Диверсифікація представляє собою економічну політику суб'єкта господарювання, що спрямована на пошук напрямів використання капіталу (інвестицій), які забезпечують розподіл економічного ризику та додаткові джерела формування коштів.

2. Суб'єкти готельно-ресторанного бізнесу мають внутрішні резерви для здійснення концентрованої (вертикальної) диверсифікації, адже діяльність включає широкий спектр додаткових послуг, номенклатурно представлених основними (проживання), ресторанными, побутовими, спортивно-рекреаційними, івентивними, медичними, туристично-екскурсійними, бізнес і консалтинговими послугами.

3. Визначено основні маркери диверсифікації, спираючись на технології бенчмаркінгу: бізнес-позиції та бізнес-концепти, що сприяють передавданню майстерності та досвіду від однієї компанії до іншої; впровадження нових технологій, способів виробництва, реалізації бізнес-позицій, способів взаємодії з клієнтами тощо із застосуванням різних дистриб'юторських мереж і хмарних трейдингових платформ; пошук джерел для отримання додаткового доходу, що об'єднує різні бізнеси в єдину систему з метою зниження управлінських і маркетингових витрат; управління ризиками фінансових втрат та уникнення банкрутства.

4. Можливими способами їх імплементації в систему клієнтоорієнтованого управління суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу є спрямованість на задоволення потреб та інтересів клієнтів (гостей, споживачів послуг). Адже повністю задоволений клієнт формує стійку лояльність до бренду під впливом позитивної репутації компанії та клієнтського досвіду.

5. Упровадження стратегії диверсифікації клієнтоорієнтованого управління діяльністю суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу, як показало дослідження, може охоплювати багато напрямів і сфер діяльності, пов'язаних і непов'язаних за змістом, продуктом і сегментами ринку. Тому вибір інструментів і напрямів диверсифікації залежатиме від амбіцій власника (власників) бізнесу, інвесторів, менеджменту, а також їхніх фінансових можливостей. Головне завдання в цьому процесі при клієнтоорієнтованому підході –

надати клієнту гарантовано високоякісний продукт і сервіс у різних галузях взаємодії на умовах взаємної вигоди та інтересів.

Таким чином, процедура розробки та обґрунтування диверсифікації діяльності суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу є специфічною для кожного підприємства, а базовою методологією є поєднання систематичного та ситуаційного підходів для проведення успішної стратегії диверсифікації.

REFERENCES

- [1] Milovanov, Ye. (2006). Diversification strategy – the basis of financial stability of a multidisciplinary enterprise. *Problems of Management Theory and Practice*, 10, 83-85.
- [2] Zhurska, O.M. (2018). Diversification as a method of improvement of economic efficiency of an enterprise. *Investments: Practice and Experience*, 13, 16-21.
- [3] Ansoff, I. (1957). Strategies for diversification. *Harvard Business Review*, 35(5), 113-124.
- [4] Boumen, K. (1997). *Fundamentals of strategic management*. Moscow: Banks and Exchanges.
- [5] Popova, S.M. (2004). *Diversification of activity of the enterprises in the conditions of transformational economy* (Doctoral thesis, Kharkiv National Economic University, Kharkiv, Ukraine).
- [6] Biletska, K.V. (2004). Diversification strategy as an effective method of adapting business structures to changing conditions of innovation. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*, 2, 49-52.
- [7] Vyshnevskaya, K. (2018). The features of evaluation of adaptation under the post-industrial conditions of the activity of the enterprise. *Strategy of Economic Development of Ukraine*, 42, 58-70.
- [8] Kutsyk, P.O., & Kovtun, O.I. (2019). Diversification of activity as an adaptive strategic alternative for the enterprise. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Economic Sciences*, 57, 47-52. doi: 10.36477/2522-1205-2019-57-07.

- [9] Bagorka, M.O., & Bilotkach, I.A. (2009). Diversification as a factor in improving the efficiency of enterprises in modern conditions. *Investments: Practice and Experience*, 10, 17-21.
- [10] Bohuslavskiy, Ye.I. (2013). Choosing the optimal method of enterprise diversification. *Efficient Economy*, 10. Retrieved from <https://cutt.ly/Ajp8ZCD>.
- [11] Brin, P.V., & Perekhodova, L.O. (2013). Diversification of economic activity of enterprises. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Actual Problems of Development of the Ukrainian Society*, 69(1042), 172-175.
- [12] Grabovenko, O. (2018). Diversification of activity of the enterprises of sphere of rendering of services of fire safety: The analysis of preconditions and forecasting of development. *Strategy of Economic Development of Ukraine*, 42, 70-89.
- [13] Dereza, V.M. (2005). *Diversification of production and capital as a factor in stabilizing the financial condition of the enterprise* (Doctoral thesis, National Mining University, Donetsk, Ukraine).
- [14] Korinko, M.D. (2003). Risks of diversification. *Current Economic Problems*, 7, 69-74.
- [15] Melnychenko, S., Volosovych, S., & Baraniuk, Y. (2020). Dominant ideas of financial technologies in digital banking. *Baltic Journal of Economic Studies*, 6(1), 92-99. doi: 10.30525/2256-0742/2020-6-1-92-99.
- [16] Petrov, V.M. (2018). Diversification of agricultural enterprises economic activity. *The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchayeva. Series "Economic Sciences"*, 1, 41-53. doi: 10.31359/2312-3427-2018-1-41.
- [17] Babenko, O.V. (2014). Diversification strategy at the tourist enterprises. *Economic Annals-XXI*, 11-12, 128-130.
- [18] Chernova, G.V. (2013). Features of development of restaurant economy of Vinnytsia region. *Scientific Notes of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko. Geographical Sciences*, 4, 114-119.
- [19] Mykhailichenko, H., Kravtsov, S., & Zabaldina, Y. (2020). Branding Event Tourism Programs In Ukraine. *Tourism of the XXI century: Global challenges and civilization values: II International scientific and practical conference* (pp. 241-248). Kyiv: Kyiv National University of Trade and Economics.
- [20] Pisarevsky, I.M. (Ed.). (2010). *Tourism as a national priority*. Kharkiv: Kharkiv International Academy of National Economy.
- [21] Roskladka, N., Roskladka, A., Dluhopolskyi, O., Kharlamova, G., & Kiziloglu, M. (2018). Data analysis and forecasting of tourism development in Ukraine. *Innovative Marketing*, 14(4), 19-33.
- [22] Boiko, M., Vedmid, N., & Okhrimenko, A. (2017). The crowdfunding technology in development of the national tourism system. *Financial and Credit Activity – Problems of Theory and Practice*, 2(23), 91-100.
- [23] Mazaraki, A.A., Boiko, M.H., Bosovska, M.V., & Kulyk, M.V. (2020). Multi-agent information service system of managing integration processes of enterprises. *Scientific Bulletin of the National Mining University*, 3, 103-108.
- [24] Boiko, M.G., Mazaraki, A.A., & Mykhailichenko, G.I. (2013). National tourist brand: Priorities and formation resources. *Economic Annals-XXI*, 9-10(1), 42-46.
- [25] Faivishenko, D. (2020). Brand strategy: planning tools. In *Scientific support of technological progress of the XXI century: International Center for Scientific Research: Materials of the scientific conference with international participation* (pp. 20-21). Chernivtsi: International Center for Scientific Research. doi: 10.36074/01.05.2020.v1.03.

- [26] Hanna, S., & Rowley, J. (2011). Towards a strategic place brand-management model. *Journal of Marketing Management*, 27(5-6), 458-476.
- [27] Aniskina, I.V. (2013). Enterprise as a customer-oriented system. *Efficient Economy*, 5. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2051>.
- [28] Kosenkov, S. (2019). *What is diversification: An overview of the concept in simple words + types, strategies and real examples of diversification*. Retrieved from <https://cutt.ly/6jp7oMx>.
- [29] Lazorenko, L.V. (2017). Features of the system of customer-oriented management of mobile enterprises. *Scientific Bulletin of Uzhhorod National University*, 11, 90-93.
- [30] Shapovalenko, K.S., & Agayev, V. (2013). Methods of brand communication support. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Technical Progress and Production Efficiency*, 45, 115-121.
- [31] Hotels create coworking spaces. (2019). Retrieved from <https://hotelier.pro/news/item/3729-oteli-sozdayut-kovorkingi>.
- [32] ESTA Holding: Key assets. (2020). Retrieved from <https://www.scm.com.cy/uk/businesses>.
- [33] Bereshchak, V. (2020). *How the pandemic changed Ukrainian hotels*. Retrieved from <https://cutt.ly/Hjp7fWl>.