

**2024**

# **SCIENTIFIC**

Progress & Innovations



**Vol. 27**  
**Nº2**



# Scientific Progress & Innovations

## УДК 001

До 2022 року журнал виходив під назвою «Вісник Полтавської державної аграрної академії». У 2023 році журнал перереєстровано та перейменовано на «Scientific Progress and Innovation»

### Засновник, редакція, видавець:

Полтавський державний аграрний університет.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції:  
Серія ДК № 7933 від 13.09.2023 року

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:  
Серія КВ № 25459-15399 ПР від 09.03.2023 року

**Рік заснування: 1998**

### Мова видання:

українська, англійська

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет Вченою радою Полтавського державного аграрного університету  
(протокол № 10 від 26 червня 2024 року)

**Рішення Національної ради України  
з питань телебачення і радіомовлення № 1554**  
Ідентифікатор медіа – R30-03924

**Науковий журнал включено до категорії Б Переліку наукових фахових видань України,**  
у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та доктора філософії з сільськогосподарських, ветеринарних та технічних наук (наказ Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. та № 866 від 02.07.2020 р.)

101 – Екологія; 162 – Біотехнології та біоінженерія;  
201 – Агрономія; 202 – Захист і карантин рослин;  
204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва; 211 – Ветеринарна медицина;  
212 – Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза;  
208 – Агроінженерія

**Журнал представлено у міжнародних наукометричних базах даних, репозитаріях та пошукових системах:**

Index Copernicus International, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of open access scholarly resources (ROAD), Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН, Scientific & Scholarly Research Database (Scilit), Dimensions, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), Google Scholar, Fatcat, Wikidata, Crossref, Електронний репозитарій Полтавського державного аграрного університету

### Адреса редакції:

Полтавський державний аграрний університет,  
36003, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, Україна  
e-mail: visnyk@pdau.edu.ua  
http://www.pdau.edu.ua  
https://doi.org/10.31210/

## UDC 001

Until 2022, the journal was published under the name "Bulletin of Poltava State Agrarian Academy". In 2023, the journal was re-registered and renamed "Scientific Progress and Innovation"

### Founder, Editorial and Publisher:

Poltava State Agrarian University  
Certificate of making a publishing house subject to the state register of publishers, manufacturers and distributors of publishing products:  
Series DC No. 7933 of September 13, 2023

Certificate of state registration print mass media:  
Series KV No. 25459-15399 PR of March 09, 2023

**Year of foundation: 1998**

### Language edition:

Ukrainian, English

Recommended for printing and distribution via the Internet by the Academic Council of Poltava State Agrarian University  
(Minutes No. 10 of June 26, 2024)

**Decision of the National Council  
of Television and Radio Broadcasting of Ukraine No. 1554**  
Media identifier – R30-03924

**The scientific journal is included in category B of the List of scientific professional publications of Ukraine,**  
in which the results of thesis papers for Doctor of Sciences, Candidate of Sciences, and Ph.D degrees in agricultural, veterinary, and technical sciences (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 409 of March 17, 2020 and №886 July 02, 2020)

101 – Ecology; 162 – Biotechnology and Bioengineering;  
201 – Agronomy; 202 – Plant Protection and Quarantine;  
204 – Technology of Production and Processing of Livestock Products; 211 – Veterinary Medicine;  
212 – Veterinary hygiene, sanitation and examination;  
208 – Agricultural Engineering

**The journal is presented international scientometric databases, repositories and scientific systems:**

Index Copernicus International, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of open access scholarly resources (ROAD), Vernadsky National Library of Ukraine, National Scientific Agricultural Library, Scientific & Scholarly Research Database (Scilit), Dimensions, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), Google Scholar, Fatcat, Wikidata, Crossref, Electronic repository of Poltava State Agrarian University

### Editorial address:

Poltava State Agrarian University,  
36003, 1/3, Skovorody str., Poltava, Ukraine  
e-mail: visnyk@pdau.edu.ua  
http://www.pdau.edu.ua  
https://doi.org/10.31210/

## НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Засновано 10 рудня 1998 р.  
Періодичність випуску: 4рази на рік

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

#### Голова Редакційної ради

В. І. АРАНЧІЙ, к. екон. наук (Україна)

#### Головний редактор

О. О. ГОРБ, к. с.-г. наук, (Україна)

#### Заступники голови Редакційної ради

М. С. САМОЙЛІК, д. екон. наук, (Україна)

Т. О. ЧАЙКА, к. екон. наук (Україна)

#### Заступник головного редактора

П. В. ПИСАРЕНКО, д. с.-г. наук, (Україна)

### ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

#### Редакційна колегія з галузі СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО:

А. ДОЛГАНЬЧУК-ШЬРУДКА, док. габ. (Польща)

А. В. КАЛІНІЧЕНКО, д. с.-г. наук, (Україна, Польща)

І. В. КОРОТКОВА, к. хім. наук (Україна)

В. Ю. КРИКУНОВА, к. хім. наук (Україна)

М. М. МАРЕНИЧ, д. с.-г. наук, (Україна)

Н. М. ОПАРА, к. с.-г. наук, (Україна)

В. М. ПИСАРЕНКО, д. с.-г. наук, (Україна)

А. А. ПОЛІЩУК, д. с.-г. наук, (Україна)

С. В. ПОСПЕЛОВ, д. с.-г. наук, (Україна)

М. РАЙФУР, док. габ. (Польща)

Т. П. РОМАШКО, к. хім. наук (Україна)

А. О. ТАРАНЕНКО, к. с.-г. наук, (Україна)

А. М. ШОСТЯ, д. с.-г. наук, (Україна)

#### Редакційна колегія з галузі ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА:

А. А. АНТИПОВ, к. вет. наук (Україна)

В. П. БЕРДНИК, д. вет. н. (Україна)

О. О. БОЙКО, к. біол. наук (Україна)

О. Б. ГРЕБЕНЬ, к. біол. наук (Україна)

В. О. ЄВСТАФ'ЄВА, д. вет. н. (Україна)

Б. П. КИРИЧКО, д. вет. н. (Україна)

Л. М. КОРЧАН, к. вет. наук (Україна)

О. В. КРУЧИНЕНКО, д. вет. наук (Україна)

Т. А. КУЗЬМІНА, к. біол. наук (Україна)

С. М. КУЛИНИЧ, д. вет. н. (Україна)

Т. П. ЛОКЕС-КРУПКА, к. вет. наук (Україна)

В. В. МЕЛЬНИЧУК, д. вет. наук (Україна)

О. Б. ПРИЙМА, к. вет. наук (Україна)

#### Редакційна колегія з галузі ТЕХНІЧНІ НАУКИ:

О. В. ГОРИК, д. тех. наук (Україна)

І. А. ДУДНИКОВ, к. тех. наук (Україна)

С. Б. КОВАЛЬЧУК, д. тех. наук (Україна)

О. М. КОСТЕНКО, д. тех. наук (Україна)

В. М. САКАЛО, к. тех. наук (Україна)

В. О. СУКМАНОВ, д. тех. наук (Україна)

В. О. ШЕЙЧЕНКО, д. тех. наук (Україна)

#### Члени Ради почесних членів:

А. БРЗОЗОВСКА, д. екон. наук (Польща)

З. ДАЦКО-ПІКІЄВІЧ, док. габ. (Польща)

О. ПЕРЕХОЖУК, д. екон. наук (Німеччина)

В. М. САМОРОДОВ, заслужений винахідник України (Україна)

Назва, концепція, зміст і дизайн «*Scientific Progress & Innovations*» є інтелектуальною власністю Полтавського державного аграрного університету й охороняється Законом України «Про авторські та суміжні права». Матеріали друкуються мовою оригіналу. У разі передрукування посилання на «*Scientific Progress & Innovations*» є обов'язковим.

Редакція залишає за собою право на редагування текстів, яке не змінює позиції автора.

Автор несе відповідальність за фактичний виклад матеріалу.

## SCIENTIFIC JOURNAL

Year of establishment: Since December 10, 1998.  
Publication frequency: 4 times a year

### EDITORIAL BOARD

#### Chief of Editorial Council

V. I. ARANCHIY, Cand. Econ. Sci. (Ukraine)

#### Editor-in-chief

O. O. GORB, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

#### Deputy Head of Editorial Council

M. S. SAMOILIK, Dr. Econ. Sci. (Ukraine)

T. O. CHAIKA, Cand. Econ. Sci. Professor (Ukraine)

#### Deputy Chief Editor

P. V. PYSARENKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

### MEMBERS OF THE EDITORIAL COUNCIL

#### Editorial board in the field of AGRICULTURE:

A. DOLHANCZUK-SRODKA, Dr. hab. (Poland)

A. V. KALINICHENKO, Dr. Econ. Sci. (Ukraine, Poland)

I. V. KOROTKOVA, Cand. Chem. Sci. (Ukraine)

V. YU. KRYKUNOVA, Cand. Chem. Sci. (Ukraine)

M. M. MARENYCH, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

N. M. OPARA, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

V. M. PYSARENKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

A. A. POLISHCHUK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

S. V. POSPIELOV, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

M. RAJFUR, Dr. hab. (Poland)

T. P. ROMASHKO, Cand. Chem. Sci. (Ukraine)

A. O. TARANENKO, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

A. M. SHOSTIA, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

#### Editorial Board in the field of VETERINARY MEDICINE:

A. A. ANTIPOV, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

V. P. BERDNYK, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

O. O. BOYKO, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)

O. B. GREBEN, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)

V. O. YEVSTAFIEVA, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

B. P. KYRYCHKO, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

L. M. KORCHAN, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

O. V. KRUCHYNNENKO, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

T. A. KUZMINA, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)

S. M. KULYNYCH, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

T. P. LOKES-KRUPKA, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

V. V. MELNYCHUK, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

O. B. PRIJMA, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

#### Editorial Board in the field of TECHNICAL SCIENCES:

O. V. HORYK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)

I. A. DUDNIKOV, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)

S. B. KOVALCHUK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)

O. M. KOSTENKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)

V. M. SAKALO, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)

V. O. SUKMANOV, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)

V. O. SHEICHENKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)

#### Members of Council:

A. BRZOZOWSKA, Dr. Econ. Sci. (Poland)

Z. DACKO-PIKIEWICZ, Dr. hab. (Poland)

O. PEREKHOZHUK, Dr. Econ. Sci. (Germany)

V. M. SAMORODOV, Honored inventor of Ukraine (Ukraine)

The title, conception, content, and design of the “*Scientific Progress & Innovations*” are intellectual property of Poltava State Agrarian University and are protected by the Law of Ukraine “On Copyright and Related Rights.” Materials are published in original language. In case of reprinting, the reference to the “*Scientific Progress & Innovations*” is compulsory.

Editorial stuff reserves the right to edit the texts without changing author's attitude.

The author is responsible for the factual account of material.

**ЗМІСТ**

27 (2)

**CONTENTS****Сільське господарство.  
Рослинництво**

6

**Agriculture.  
Plant growing**

<b>Білявська Л. Г.</b> Господарсько-цінні ознаки, їх рівень та кореляційні зв'язки у потомствах гібридних популяцій сої	6	<b>Biliavska L.</b> Economically valuable traits, their level and correlations in the offspring of hybrid soybean populations
<b>Василишина О. В.</b> Вплив якісних показників на зміну забарвлення плодів вишні і черешні	12	<b>Vasylyshyna O.</b> The influence of quality indicators on changes in the color of sour cherry and sweet cherry fruits
<b>Мищенко О. В., Гангур В. В., Даніленко Є. В.</b> Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин в умовах Лівобережного Лісостепу	16	<b>Mishchenko O., Hanhur V., Danilenko Ye.</b> Productivity formation of maize hybrids depending on plant density in the conditions of Left-Bank Forest-Steppe
<b>Кобилінський І. В.</b> Особливості проведення інюкуляції при вирощуванні сої	22	<b>Kobylynskyi I.</b> The peculiarities of inoculation at soybean cultivation
<b>Ритченко А. В., Кулик М. І.</b> Ефективність підживлення насінневих посівів проса прутіподібного	27	<b>Rytchenko A., Kulyk, M.</b> Effectiveness of fertilisation of seed crops of switchgrass
<b>Бараболя О. В.</b> Зберігання зерна в полімерних рукавах як відповідь на виклик воєнного часу в Україні	36	<b>Barabolia O.</b> Grain storage in polymer sleeves as an answer to the challenge of the wartime in Ukraine
<b>Туренко В. П., Олейніков Є. С., Коваленко А. С.</b> Особливості патогенезу септоріозу пшениці ярої в умовах Східної частини Лісостепу України	42	<b>Turenko V., Oleynikov Ye., Kovalenko A.</b> Peculiarities of the pathogenesis of septoriososis of spring wheat in the conditions of the Eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine

**Екологія**

47

**Ecology**

<b>Москалюк Б. І., Фельбаба-Клушина Л. М., Мелеш Є. А.</b> Таксономічний аналіз та господарське значення флори урочища Щаул Мармароського масиву (Українські Карпати)	47	<b>Moskaliuk B., Felbaba-Klushyna L., Melesh Ye.</b> Taxonomic analysis and economic significance of the Shchaul tract flora within the Marmaros massif (Ukrainian Carpathians)
<b>Пасенко А. В., Солошич І. О., Дігтяр С. В., Івасенко Ю. Д.</b> Інноваційний напрямок комплексного використання відходів дріжджового виробництва та біопрепарату «Радород» в процесі компостування листового опаду	54	<b>Pasenko A., Soloshych I., Dihtyar S., Ivasenko Yu.</b> Innovative direction of complex use of waste of yeast production and bio-preparation "Radorod" in the leaf fall composting process

**Ветеринарна медицина**

61

**Veterinary medicine**

<b>Суворов Р. С.</b> Особливості перебігу цистоізоспорозу собак в складі мікстинвазій	61	<b>Suvorov R.</b> Characteristics of the course of canine cystisporosis as part of mixtinvasions
<b>Котелевич В. А., Пінський О. В., Гончаренко В. В., Буднік Т. С.</b> Ветеринарно-санітарна оцінка харчових продуктів та продовольчої сировини за показниками якості і безпеки у 2023 році в Житомирській області	66	<b>Kotelevych V., Pinsky O., Honcharenko V., Budnik T.</b> Veterinary and sanitary assessment of food products and food raw materials according to quality and safety indicators in 2023 in the Zhytomyr region.
<b>Гаврик Б. А., Мельничук В. В.</b> Клінічний перебіг ктеноцефальної інвазії у котів	73	<b>Havryk B., Melnychuk V.</b> Clinical course of ctenocephalous invasion in cats
<b>Ліщук С. Г., Савчук Л. Б.</b> Радіаційний моніторинг та порівняльний аналіз морфоімунологічних показників крові у корів за тривалої дії малих доз радіонуклідів	78	<b>Lishchuk S., Savchuk L.</b> Radiation monitoring and comparative analysis of morphoimmunological indicators of blood in cows during long-term exposure to small radionuclide doses
<b>Година В. П.</b> Діагностична ефективність методів копроовоскопії за еймеріозу курей	84	<b>Hodyna V.</b> Diagnostic effectiveness of coproovoscopy methods for chicken eimeriosis
<b>Борисевич Б. В., Кручиненко О. В., Передера О. О.</b> Судово-ветеринарне дослідження трупів собак та котів у випадках задущення руками	90	<b>Borysevich B., Kruchynenko O., Peredera O.</b> Forensic veterinary examination of dog and cat corpses in cases of strangulation by hands
<b>Михайлютенко Е. В.</b> Морфологічні показники крові нутрій за трихуросної інвазії	95	<b>Mykhailiutenko E.</b> Morphological indicators of nutria blood during trichurotic invasion
<b>Гаркуша С. Є., Бокотько Р. Р., Кручиненко О. В., Передера О. О.</b> Судово-ветеринарна експертиза загибелі собак та котів від випадків високих температур	99	<b>Harkusha S., Bokotko R., Kruchynenko O., Peredera O.</b> Forensic veterinary examination of the death of dogs and cats from cases of high temperatures
<b>Бокотько Р. Р., Гаркуша С. Є., Кручиненко О. В., Передера О. О.</b> Судово-ветеринарне дослідження за ураження собак, котів та інших тварин електричним струмом	105	<b>Bokotko R., Harkusha S., Kruchynenko O., Peredera O.</b> Forensic veterinary examination of defeat of the dogs, cats and other animals as a result of electric shock
<b>Борисевич Б. В., Кручиненко О. В., Передера О. О.</b> До питання судово-експертного дослідження трупів собак і котів, загиблих внаслідок падіння з висоти	111	<b>Borysevich B., Kruchynenko O., Peredera O.</b> On the issue of forensic examination of the corpses of dogs and cats killed as a result of falling from a height
<b>Кітченко А. С., Мельничук В. В.</b> Поширення нематодозів травного тракту в собак на території міста Харків	117	<b>Kitchenko A., Melnychuk V.</b> Distribution of digestive tract nematodes in dogs in the territory of the city of Kharkiv

<b>Труханович Т. С., Перкій Ю. Б.</b> Вплив розробленого засобу «Санскін» на мікрофлору шкіри дійок вимені корів	122	<b>Trukhanovych T., Perkiy Yu.</b> Influence of the developed agent "Sanskin" on the microflora of the skin of cow udder teats.
<b>Мележик А. В., Дмитренко Н. І., Корчан Л. М., Замазій А. А.</b> Особливості перебігу отодектозу в складі мікстинвазій собак і котів	128	<b>Melezhyk A., Korchan L., Dmitrenko N., Zamaziy A.</b> Features of the course of otodectosis in mixtinvasions of dogs and cats
<b>Погорелова Г. М.</b> Біохімічні показники сироватки крові собак за токсокарозної інвазії	133	<b>Pohorelova H.</b> Biochemical indicators of blood serum of dogs during toxocarous invasions
<b>Гаркуша С. Є., Бокотько Р. Р., Кручиненко О. В., Передера О. О.</b> Особливості судово-ветеринарної експертизи у випадках переохолодження та обмороження в собак і котів	138	<b>Harkusha S., Bokotko R., Kruchynenko O., Peredera O.</b> Features of forensic veterinary examination in cases of hypothermia and frostbite in dogs and cats
<b>Нікітан А. Д., Мельничук В. В.</b> Особливості перебігу дипілідіозу в собак залежно від показників інтенсивності інвазії	143	<b>Nikitani A., Melnychuk V.</b> Peculiarities of the course of dipylidiosis in dogs depending on the intensity of infestation
<b>Технічні науки</b>		<b>Technical sciences</b>
<b>148</b>		
<b>Пятак М. Г., Падалка В. В.</b> Дослідження фізико-механічних властивостей рослинних плодів на прикладі горіха волоського	148	<b>Pyatak M., Padalka V.</b> Study of physical and mechanical properties of plant fruits on the example of walnut
<b>Петров С. В., Бондаренко С. Г., Рошанпур Ш.</b> Плазмово активована вода у зростанні та розвитку рослин	154	<b>Petrov S., Bondarenko S., Roshanpour Sh.</b> Plasma activated water in plant growth and development
<b>Падалка В. В., Бурлака О. А., Келемеш А. О., Рожко І. І.</b> Використання зернозбиральних комбайнів в Полтавській області. Аналіз та прогнози	164	<b>Padalka V., Burlaka O., Kelemesh A., Rozhko I.</b> Grain harvesting combiners' use in Poltava region. Analysis and forecasts

## Grain harvesting combines' use in Poltava region. Analysis and forecasts

V. Padalka | O. Burlaka | A. Kelemesh | I. Rozhko ✉

### Article info

Correspondence Author

I. Rozhko

E-mail:

[ilona.rozhko1@ukr.net](mailto:ilona.rozhko1@ukr.net)

Poltava State Agrarian  
University,  
1/3, Skovorody str., Poltava,  
36003, Ukraine

**Citation:** Padalka, V., Burlaka, O., Kelemesh, A., & Rozhko, I. (2024). Grain harvesting combines' use in Poltava region. Analysis and forecasts. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (2), 164–169. doi: 10.31210/spi2024.27.02.28

The study aims to find technical, organizational, and economic mechanisms for improving the efficiency of grain harvesters by the example of the resource potential of agricultural harvesting equipment in the Poltava region. The study relied on statistical data, including both quantitative and qualitative characteristics of grain harvesters. The information was gathered from agricultural producers in the Poltava region, regardless of the form of ownership. The data was collected through automated records kept by the agricultural machinery registration department of the State Production and Consumer Service in Poltava. The information pertains to the end of the year 2023. The following indicators and characteristics have been studied in detail: the total number of combine harvesters registered in the Poltava region and their average age since the date of manufacture; absolute quantitative indicators regarding the duration of use of grain harvesters according to agricultural machinery manufacturers as of 2023; and relative indicators regarding the duration of use of grain harvesters according to agricultural machinery manufacturers as of 2023. After conducting the statistical analysis, it was found that machines from certain manufacturers have been used for over ten years in higher percentages: John Deere (66,23 %), Fortschritt (68,75 %), Claas (72,32 %), Case (81,42 %), combine harvesters manufactured in Ukraine and post-Soviet countries (88,60 %), Volvo (91,67 %), Massey Ferguson (94,12 %), Sampo (100 %), New Holland (28,1 %). In the specified category "combines older than 10 years prevail", the most commonly used combines in the Poltava region are John Deere, Claas, Case combines, and ones manufactured in Ukraine and post-Soviet countries. This makes up the majority of the combiner park in Poltava Region under current conditions. The national economy is currently facing the challenge of efficiently and effectively assessing the technical condition of grain harvesters, whether old or new. This has become an urgent issue that requires immediate attention. It is crucial to pay special attention to the quality of repair work done on the various units and components of these machines, ensuring that all necessary spare parts and accessories are provided.

**Keywords:** tractors, spare parts, engineering, registration, analysis, dynamics, forecasting, renovation, agriculture, provision strategy.

## Використання зернозбиральних комбайнів в Полтавській області. Аналіз та прогнози

В. В. Падалка | О. А. Бурлака | А. О. Келемеш | І. І. Рожко

Полтавський державний  
аграрний університет  
м. Полтава,  
Україна

Метою дослідження є пошук технічних, організаційних та економічних механізмів щодо удосконалення ефективності використання зернозбиральних комбайнів на прикладі ресурсного потенціалу сільськогосподарської збиральної техніки Полтавської області. Дослідження виконано на основі статистичної інформації: кількісних і якісних характеристик зернозбиральних комбайнів, що зареєстровані і використовуються аграрними виробниками Полтавщини різних форм власності відповідно до єдиного реєстру для ведення автоматизованого обліку комбайнів відділу реєстрації сільськогосподарської техніки головного управління Держпродспоживслужби в Полтавській області. Інформація подана станом на кінець 2023 рік. Основними досліджуваними показниками та характеристиками визначено: загальна кількість зернозбиральних комбайнів, зареєстрованих в Полтавській області, та їх середній вік з дати виробництва; абсолютні кількісні показники щодо терміну використання зернозбиральних комбайнів в розрізі фірм-виробників сільськогосподарської техніки станом на 2023 рік; відносні показники щодо терміну використання зернозбиральних комбайнів в розрізі фірм-виробників сільськогосподарської техніки станом на 2023 рік. За результатами статистичного аналізу, можливо зазначити, що у відсотковому відношенні більше десяти років використовуються машини наступних виробників: John Deere (66,23 %), Fortschritt (68,75 %), Claas (72,32 %), Case (81,42 %), комбайни виробництва України та пострадянських країн (88,60 %), Volvo (91,67 %), Massey Ferguson (94,12 %), Sampo (100 %), New Holland (28,1 %). Як бачимо, в зазначеній категорії «переважають комбайни старше 10 років» попали більш поширені в Полтавській області комбайни виробників John Deere, Claas, Case та комбайни виробництва України та пострадянських країн. Це становить основну частину комбайнового парку Полтавщини в умовах сьогодення. Тому постає актуальною народногосподарська проблема організації своєчасного та якісного проведення оцінки технічного стану зернозбиральних комбайнів як відносно нових, так і тих, що вже відпрацювали свій розрахунковий амортизаційний термін експлуатації. При цьому, можливо запропонувати звернути особливу увагу на показники якісного виконання ремонтних робіт з відновлення вузлів і агрегатів таких сільськогосподарських машин, забезпечення необхідними запасними частинами та комплектуючими.

**Ключові слова:** трактори, запчастини, засоби механізації, реєстрація, аналіз, динаміка, прогнозування, оновлення, сільське господарство, стратегія забезпечення.

**Бібліографічний опис для цитування:** Падалка В. В., Бурлака О. А., Келемеш А. О., Рожко І. І. Використання зернозбиральних комбайнів в Полтавській області. Аналіз та прогнози. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (2). С. 164–169.

## Introduction

Since Ukraine gained independence, the issue of providing modern grain-harvesting equipment to farmers in Poltava Oblast, considering their agrarian focus, has remained relevant. In this publication, we will not discuss the current state of domestic combine-harvester construction. Instead, we will analyze the extent to which agricultural producers in the Poltava region are equipped with harvesting machines. We will take into account the impact of our country's integration into the global economy, which has resulted in the presence of a significant number of both domestic and foreign agricultural techniques in agricultural enterprises.

The technical equipment level of Poltava Oblast's agricultural producers can be evaluated through statistical data from the single register for automated agricultural machinery records. According to the agricultural machinery registration department of the head office of the State Production and Consumer Service in Poltava Region [1], this analysis will cover the period from 2018 to 2023. This evaluation will help determine the availability of complex agricultural machinery such as grain harvesters.

After analyzing the report of Oleg Palii [2], the deputy director of the regional department of agro-industrial development, it was found that in 2023, the farmers of the region harvested approximately 1 700 000 tons of early grain crops, which is an increase of 317 000 tons compared to the previous year (2022). Despite the ongoing war in Ukraine and the challenges faced by the agricultural production such as the increase in fuel and lubricant prices, fertilizers, plant protection products, spare parts for agricultural machinery, as well as a decrease in the purchase price of agricultural products, the agricultural sector of the economy in both the Poltava region and Ukraine as a whole is not only adapting to the new conditions but also showing signs of confident stabilization and further development.

## The purpose of the study

The study aims to find technical, organizational, and economic mechanisms for improving the efficiency of grain harvesters by the example of the resource potential of agricultural harvesting equipment in the Poltava region.

## Materials and methods

The laws of Ukraine [3, 4] reflect the state's policy on providing agricultural production. The issue of equipping Ukraine's agricultural sector with modern, high-performance equipment has remained relevant since the country gained independence. Scientific studies [5] have analyzed the mechanical engineering sector of agricultural machinery. The article [6] discusses the investment model for renewing fixed means of production using Ukraine as an example. Another study [7] explores the socio-economic factors that affect the implementation of agricultural machinery. Paper [8] presents an analysis of the current state of material and technical resources provision of agricultural enterprises in the Kharkiv region. The article [9] deals with improving the energy sector of

the national economy, with a focus on the agricultural sector. Lastly, [10] introduces the components of modern investment models for renewing the primary means of production in the agro-industrial complex.

Studies [11, 12] examine technical service issues related to grain-harvesting equipment, particularly in preparation for the harvesting season. In [13], high-performance combine harvesters from leading global manufacturers are analyzed, focusing on increasing grain productivity up to 100 tons per hour during working time. However, the study also highlights the negative impact of over-compaction of the surface layer of the soil and offers an overview of alternative designs for combine harvesters. Meanwhile, [14–16] delve into crucial questions concerning the reliability and efficiency of grain harvesting machines, their impact on work quality, as well as their durability.

Publications [17–19] focus on the pressing issue of identifying and classifying malfunctions in grain harvesting equipment, as well as enhancing the mechanisms and processes involved in repairing combiner parts and assemblies.

Scientific papers [20–22] cover topics such as the elements of operational evaluation, standardizing the reliability level of newly manufactured Ukrainian grain harvesters, and exploring ways to increase the productivity of harvesting machines.

Publications [23, 24] delve into determining the trends and patterns of agricultural machinery failures, as well as finding ways to improve the technical service of combiners.

The study in [25] found that the design features of the harvester and the speed of movement significantly affect the quality of harvesting soybeans. Article [26] describes how the separation modes impact the quality of threshed grain. [27] provides methodological aspects and results of experimental studies on the operation of grain harvesters. The technical aspects of improving the transport systems of threshers of grain harvesters are discussed in the works [28, 29].

It is possible to observe that scientific research on modern grain-harvesting equipment has a multi-vector nature which can be directed towards several areas. These include the improvement and development of mechanisms for technical support of agricultural production, enhancing productivity, improving technical reliability, enhancing the quality of grain separation, and finding effective systems for the technical maintenance of combine harvesters.

The purpose of this publication is to explore technical, organizational, and economic methods for enhancing the effectiveness of grain harvesters, using the resource potential of agricultural harvesting equipment in the Poltava region as an example.

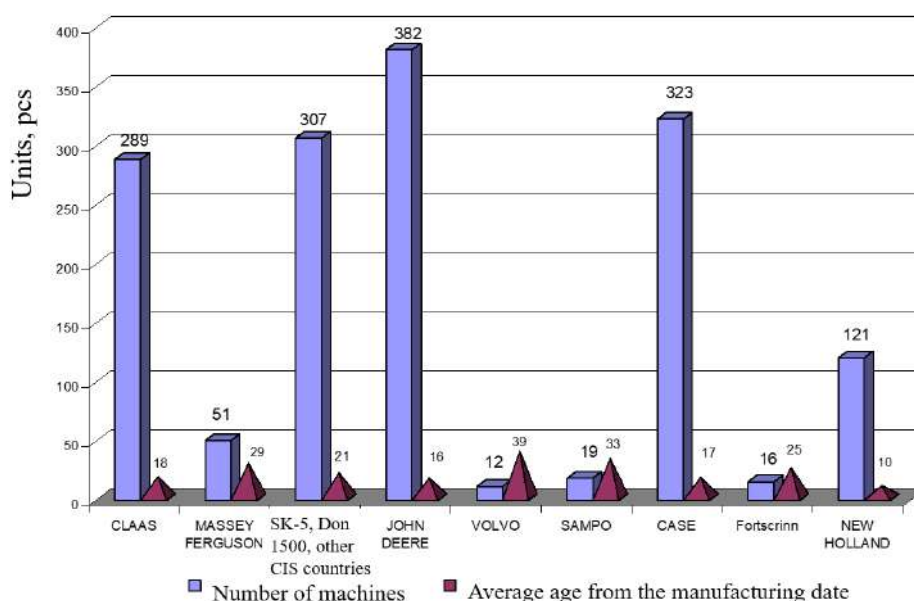
## Results and discussion

Despite the challenges posed by climate change, Poltava farmers were able to collect a significant portion of their grain harvest on time, thanks to the overall productivity of their grain harvesters. This was achieved despite the intense precipitation and difficult weather conditions in 2023 during the threshing of early

grain crops. In this regard, we would like to investigate the number and types of combine harvesters available to farmers in Poltava Region.

The bar charts depicted in *Figure 1* are based on statistical data obtained from the unified register

for automated accounting of agricultural machinery in the Poltava region, as of 2023. The data includes the total number of grain harvesters and their average age.



**Figure 1.** The total number of combine harvesters registered in the Poltava region and their average age from the date of manufacture

*Based on data from a single register for automated records of the Agricultural Machinery Registration Department of the Main Department of the State Production and Consumer Service in Poltava region, the authors developed this source*

According to the results of the statistical analysis, it is possible to determine that the largest number of grain harvesters owned by agricultural owners of the Poltava region are combiners of the John Deere brand (382 units) and Case (323 units), after that, we have 307 units of combine harvesters produced in Ukraine and post-Soviet countries (Slavutich, Lan, Don, Niva), Claas (289 units), and closes the dominant position in terms of combiners' manufacturers - the number of New Holland machines – 121 units respectively. Less common, relative to the Poltava region, are combine harvesters manufactured by Massey Ferguson (51 units), Sampo (19 units), Fortschritt (16 units), and Volvo (12 units).

At the same time, an interesting point is the average age of registered harvesting equipment. The oldest samples include Volvo harvesters (average age is 39 years), Sampo combines (38 years), Massey Ferguson (29 years), Fortschritt (25 years). While grain-harvesting machines made for small farms are not commonly available, they are still in use. However, as agricultural machinery ages, maintenance costs tend to increase while efficiency decreases. Thus, these machines are only used when there is no better alternative.

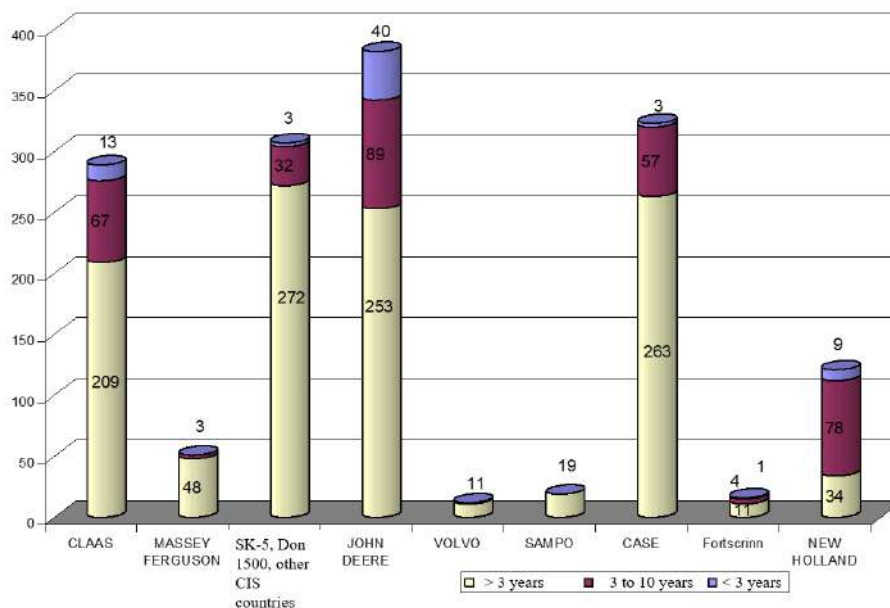
We believe that the fleet of combine harvesters produced in Ukraine and the CIS countries is a cause for concern as they are quite old, averaging 21 years. There are a significant number of these machines still in use by farmers (307 units), even if we hypothetically reduce the recommended annual workload to 100 hectares, there is still a lot of harvesting work

to be done. The Poltava region is facing increasing challenges in restoring units and assemblies of farming machines and acquiring spare parts. As a result, the majority of technical support for harvesting grain crops is dependent on agricultural machinery from foreign manufacturers such as Claas (with an average harvester age of 18 years), Case (with an average age of 17 years) and John Deere (with an average combine age of 16 years). According to our observations and cooperation with stakeholders, such machines have a fairly high level of technical service, in particular, those models that at one time were purchased new from representatives of the above-mentioned brands.

The analysis of absolute indicators regarding the age distribution of grain-harvesting equipment in the Poltava region is presented in *Fig. 2*. Based on the statistical analysis presented in the bar charts of Figure 2, it can be concluded that as of 2023, farmers in Poltava Oblast have a total of 68 new grain harvesters that have been used for up to three years. Among these harvesters, 40 are from John Deere, 9 are from New Holland, and 13 are from Claas. We also have a limited number of grain harvesting equipment from Massey Ferguson, Case, combiners manufactured in Ukraine and post-Soviet countries – respectively three units of such machines. Combine harvesters, which are also relevant by age category: from three to ten years old, are distributed in our research as follows: John Deere (89 units), New Holland (78 units), Claas (67 units), Case (57 units), harvesters manufactured

in Ukraine and post-Soviet countries (32 units). In the agrarian Poltava region, we have 391 combine harvesters that are relatively old, up to 10 years. There are also around 1.113 older machines that have been in use for more than 10 years. While the situation isn't entirely positive, there is some encouraging news:

a significant portion of both early and late grain crops are being harvested with these old combine harvesters. Practical experience shows that these machines are outdated, with insufficient productivity and quality for harvesting work, and suffer both physical and moral wear and tear.

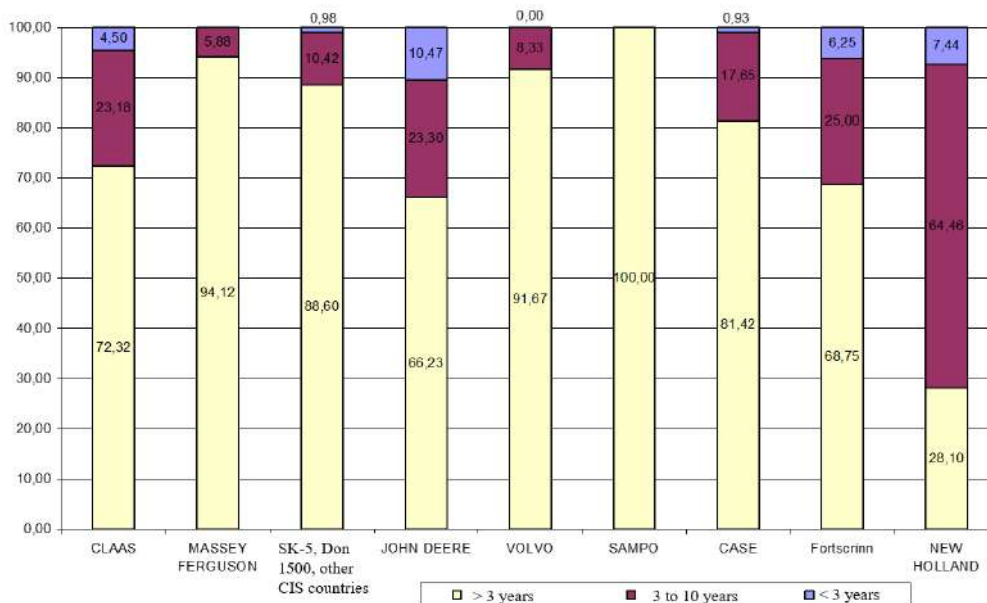


**Figure 2.** Agricultural machinery manufacturers' absolute quantitative indicators for grain harvester usage period as of 2023

Source: developed by the authors based on the data of a single register for keeping automated records of the agricultural machinery registration department of the Main Department of the State Production and Consumer Service in Poltava Region

Upon examining the data on the usage term of grain harvesters (as shown in *Figure 3*), we find that the situation is not entirely favorable. If we look at a small percentage of New Holland machines (only 28.10 % of New Holland grain harvesters

have been used for more than 10 years), we see that other well-known manufacturers have a significant percentage of grain-harvesting equipment that is older than 10 years. This ranges from 66.23 % for John Deere to 100 % for Sampo.



**Figure 3.** Relative indicators regarding the usage term of grain harvesters by agricultural machinery manufacturers as of 2023

Source: developed by the authors based on the data of a single register for keeping automated records of the agricultural machinery registration department of the Main Department of the State Production and Consumer Service in Poltava Region

In this case, the majority of the combine harvesters used are more than 10 years old. The most commonly used machines, listed in order of age, are John Deere (66.23 %), Fortschritt (68.75 %), Claas (72.32 %), Case (81.42 %), harvesters manufactured in Ukraine and post-Soviet countries (88.60 %), Volvo (91.67 %), Massey Ferguson (94.12 %), Sampo (100 %), and New Holland (28.1 %). As you can see, the most common combine harvesters in the Poltava region are John Deere, Claas, Case, and those manufactured in Ukraine and post-Soviet countries. These machines constitute the main part of the combine harvester fleet in the Poltava region in current conditions.

Undoubtedly, the best way to improve grain production in Poltava Oblast would be to upgrade the current fleet of grain-harvesting equipment. However, the current situation is such that farmers cannot afford to purchase new, high-performance combines, which can cost between 400 000 and 1 000 000 USD. It has been proven that even with such a park of agricultural grain harvesters, it is possible to carry out a significant amount of harvesting work. Therefore, it is important to focus on assessing the technical condition of both new and old grain harvesters. Additionally, there should be a focus on improving the quality of repair work to restore the units and aggregates of these agricultural machines. This is especially important in today's realities.

## Conclusions

1. The agrarians of the Poltava region have managed to increase the gross harvest of early grain crops by 317.000 tons in comparison to the year of 2023. However, the harvesting process was not without its challenges, including unstable weather conditions, high fuel and lubricant prices, and relatively low grain purchase prices. Another difficulty was the limited number of grain harvesters available, and the significant physical and moral wear and tear of the majority of machines used by farmers in the region.

2. Based on the results of statistical analysis, it has been determined that the majority of grain harvesters owned by agricultural owners in the Poltava region are combiners of the John Deere brand (382 units) and Case (323 units). Following these, there are 307 units of combine harvesters manufactured in Ukraine and post-Soviet countries (Slavutich, Lan, Don, Niva), Claas (289 units), and finally, New Holland machines with 121 units, which has the least number of machines in the field of combine-harvester manufacturers.

3. Machines used for more than ten years (in order of increase in age): John Deere (66.23 %), Fortschritt (68.75 %), Claas (72.32 %), Case (81.42 %), combiners manufactured in Ukraine and post-Soviet countries (88.60 %), Volvo (91.67 %), Massey Ferguson (94.12 %), Sampo (100 %), New Holland (28.1 %). In the Poltava region, the most common combine harvesters for the category of "combiners older than 10 years" are John Deere, Claas, Case, as well as those manufactured in Ukraine and post-Soviet countries. These machines make up the majority of the combine harvester fleet in Poltava Region currently.

4. In today's world, it is crucial to focus on assessing the technical condition of grain harvesters, both new and old. It's also important to address the issue of poor quality repair work done to restore units and components of these agricultural machines.

## Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

## References

1. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro Yedynyi reiestr dlia vedennia avtomatyzovanoho obliku traktoriv, samokhidnykh shasi, samokhidnykh silskohospodarskykh, dorozhno-budivelnykh i melioratyvnykh mashyn, silskohospodarskoi tekhniki, inshykh mekhanizmiv. Nakaz № 29 vid 22.01.2013. (2013). *Verkhovna Rada Ukrainy*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0243-13#Text> [in Ukrainian]
2. Parkhomenko, L. (2023). Na Poltavshchyni rannikh zernovykh zibraly bilsh, nizh torik: pidsumky zhnyv. *Suspilne Poltava*. Retrieved from: <https://suspilne.media/548623-na-poltavsini-ran-nih-zernovih-zibrali-bilse-niz-torik-pidsumki-zniv/> [in Ukrainian]
3. Pro stymuliuvannia rozvytku vitchyznianoho mashynobuduvannia dlia ahropromyslovoho kompleksu. Zakon Ukrainy 3023-III. Redaktsiia vid 16.10.2020. (2002). *Verkhovna Rada Ukrainy*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3023-14#Text> [in Ukrainian]
4. Pro systemu inzhenerno-tekhnichnogo zabezpechennia ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy. Zakon Ukrainy 229-V. Redaktsiia vid 17.06.2024. (2006). *Verkhovna Rada Ukrainy*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/229-16#Text> [in Ukrainian]
5. Beshun, O., Achkevych, V., & Chuba, S. (2018). Analysis of the development sectors of agricultural machinery agricultural machinery. *Proceedings of the Tavria State Agrotechnological University*, 18 (2), 237–246. <https://doi.org/10.31388/2078-0877-18-2-237-246>
6. Kolesnik, Y., Dobrovolska, O., Malyuta, I., Petrova, A., & Shulyak, S. (2019). The investment model of fixed assets renovation in the agricultural industry: case of Ukraine. *Investment Management and Financial Innovations*, 16 (4), 229–239. [http://doi.org/10.21511/imfi.16\(4\).2019.20](http://doi.org/10.21511/imfi.16(4).2019.20)
7. Akram, N., Akram, M. W., & Hongshu, W. (2020). Study on the socioeconomic factors affecting adoption of agricultural machinery. *Journal of Economics and Sustainable Development*. <http://doi.org/10.7176/jesd/11-3-07>
8. Naumenko, V. O., & Naumenko, I. V. (2013). Assessment of the current state of provision of material and technical resources of agricultural enterprises of the Kharkiv region. *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaeva Series: Economic Sciences*, 6, 139–145.
9. Gorb, O., Rebilas, R., Aranchiy, V., Yasnolob, I., Boiko, S., & Padalka, V. (2020). Strengthening competitiveness of the national economy by enhancing energy efficiency and diversifying energy supply sources in rural areas. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 11 (5), 1114. [https://doi.org/10.14505/jemt.v11.5\(45\).09](https://doi.org/10.14505/jemt.v11.5(45).09)
10. Kolesnik, Y., Dobrovolska, O., Malyuta, I., Petrova, A., & Shulyak, S. (2019). The investment model of fixed assets renovation in the agricultural industry: case of Ukraine. *Investment Management and Financial Innovations*, 16 (4), 229–239. [https://doi.org/10.21511/imfi.16\(4\).2019.20](https://doi.org/10.21511/imfi.16(4).2019.20)
11. Boiko, A., & Dumenko, K. (2011). The influence of the efficiency of the field of technical maintenance on the establishment of functions of readiness and recovery of grain-harvesting machinery. *Agricultural Machinery and Technologies*, 1, 11–14.
12. Vasylychenko, V. (2013). Preparing the harvester for harvest. What should be done to minimize losses? *The Agronomist*, 2, 202–205.
13. Burlaka, O. A., Yakhin, S. V., Padalka, V. V., & Burlaka, A. O. (2021). 100 tons per hour, what is next? Let us compare and analyze characteristics of the latest models of highly productive combine harvesters. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 3, 274–288. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.34>

14. Demko, O. A., Demko, A. A., & Nadtochii, O. V. (2014). Regularities of influence of the grain harvesters' operation period on their technical condition. *Bulletin of the Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture*, 145, 161–167.
15. Dumenko, K. M. (2011). Integrated indicator of the grain harvesters' efficiency. *Bulletin of the Black Sea Agrarian Science*, 4 (61), 220–224.
16. Dumenko, K. M., & Bondarenko, O. V. (2011). Scientific principles for forming the grain harvesters subsystems' reliability. *Scientific Bulletin of Luhansk National Agrarian University*, 29, 412–419.
17. Dumenko, K. M. (2012). Statistical analysis of the dynamics of the distribution of combine harvester subsystems' failures. *Scientific Bulletin of Luhansk National Agrarian University*, 35, 113–118.
18. Dumenko, K. M., Komisarova, L. O., & Shevchenko, K. S. (2014). Restoring the working condition of domestic grain harvesters. *Bulletin of the Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture*, 145, 21–27.
19. Dumenko, K. M., Boiko, A. I., & Bondarenko, O. V. (2012). Restoration functions of grain harvesters' subsystems at different levels of the maintenance base's potential. *Proceedings of the Tavri State Agro-Technological University*, 12 (3), 42–52.
20. Kravchuk, V., Zanko, M., & Lysak, O. (2016). Operational evaluation of the MF-7370PL "BETA" harvester of the MASSEY FERGUSON company for harvesting. *Agricultural Machinery and Technologies*, 4, 10–17.
21. Kukhtov, V. H., Znaiduk, V. H., & Pohorilyi, V. V. (2014). On the issue of standardizing the reliability level of new grain harvesters of domestic production. *Bulletin of the Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture*, 151, 5–12.
22. Lytvyniuk, L. (2015). Combine harvester's productivity increasing features and soil fertility improving. *Agricultural Machinery and Technologies*, 10, 25–27.
23. Sydorochuk, L. L. (2013). System analysis of subprograms of use and technical service of grain harvesters. *Mechanization and Electrification of Agriculture*, 97 (2), 404–412.
24. Smashniuk, O. V. (2010). Failure patterns of grain harvesters in operating conditions. *Mechanization and Electrification of Agriculture*, 94, 431–437.
25. Menezes, P. C. de, Silva, R. P. da, Carneiro, F. M., Giro, L. A. da S., Oliveira, M. F. de, & Voltarelli, M. A. (2018). Can combine headers and travel speeds affect the quality of soybean harvesting operations? *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 22 (10), 732–738. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n10p732-738>
26. Sheychenko, V., Kuzmych, A., Shevchuk, M., Shevchuk, V., & Belovod, O. (2019). Research of quality indicators of wheat seeds separated by pre-threshing device. *INMATEH – Agricultural Engineering*, 57 (1), 157–164.
27. Špokas, L., Adamčuk, V., Bulgakov, V., & Nozdrovický, L. (2016). The experimental research of combine harvesters. *Research in Agricultural Engineering*, 62 (3), 106–112. <https://doi.org/10.17221/16/2015-rae>
28. Burlaka, O. A., & Iakhin, S. V. (2017). Theoretical aspects of the process of centrifugal grain unloading in the elevator of combine harvesters. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1-2, 133–137. <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.1-2.27>
29. Burlaka, O. A., & Iakhin, S. V. (2018). The increase of working efficiency of scraper elevators with centrifugal unloading. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 195–200. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.04.31>

#### ORCID

- V. Padalka  <https://orcid.org/0000-0002-4135-3318>  
O. Burlaka  <https://orcid.org/0000-0002-2296-7234>  
A. Kelemesh  <https://orcid.org/0000-0001-9429-8570>  
I. Rozhko  <https://orcid.org/0000-0002-0646-4004>



2024 Padalka V. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.