

ISSN 2071-2243
DOI: 10.53914/issn2071-2243

ВЕСТНИК

ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

*Публикуются результаты фундаментальных и прикладных
исследований теоретико-методологических и практических
проблем в различных областях науки и практики
(прежде всего применительно к АПК),
предлагаются пути их решения*

Издается с 1998 года

Периодичность – 4 выпуска в год

**Том 14 ,
выпуск 4 (71)**

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_4

ВОРОНЕЖ
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
2021

А

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР – проректор по научной работе
доктор экономических наук **Л.А. Запорожцева**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА – проректор по учебной работе
доктор технических наук, профессор **Н.М. Дерканосова**

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор), рег. № ПИ № ФС77-73529 от 24 августа 2018 г.

Подписной индекс 45154 объединенного каталога газет и журналов «Пресса России»

В соответствии с распоряжением Минобрнауки России от 28 декабря 2018 г. № 90-р на основании рекомендаций Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России с учетом заключений профильных экспертных советов ВАК Вестник включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (№ 281 по состоянию на 24.03.2020)

Вестник Воронежского государственного аграрного университета принимает к публикации статьи по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

- 05.20.01** – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (сельскохозяйственные науки);
- 05.20.01** – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки);
- 05.20.02** – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (технические науки);
- 05.20.03** – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве (технические науки);
- 06.01.01** – Общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки);
- 06.01.02** – Мелиорация, рекультивация и охрана земель (сельскохозяйственные науки);
- 06.01.04** – Агрохимия (сельскохозяйственные науки);
- 06.01.04** – Агрохимия (биологические науки);
- 06.01.06** – Луговое хозяйство и лекарственные эфирно-масличные культуры (сельскохозяйственные науки);
- 06.01.07** – Защита растений (сельскохозяйственные науки);
- 08.00.05** – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки);
- 08.00.10** – Финансы, денежное обращение и кредит (экономические науки);
- 08.00.12** – Бухгалтерский учет, статистика (экономические науки);
- 08.00.13** – Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки).

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Алдошин Николай Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины» Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Ерохин Михаил Никитьевич, доктор технических наук, академик РАН, профессор, научный руководитель Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, профессор кафедры «Соппротивление материалов и детали машин» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Завражнов Анатолий Иванович, доктор технических наук, академик РАН, профессор, главный научный сотрудник, профессор кафедры «Технологические процессы и техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Лачуга Юрий Федорович, доктор технических наук, профессор, академик РАН, Российская академия наук.

Оробинский Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины, тракторы и автомобили», декан агроинженерного факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Павлушин Андрей Александрович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Агротехнологии, машины и безопасность жизнедеятельности», декан инженерного факультета ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина».

Тарабрин Алексей Евгеньевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе Национальной научной сельскохозяйственной библиотеки Национальной академии аграрных наук Украины.

Тарасенко Александр Павлович, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, профессор кафедры «Сельскохозяйственные машины, тракторы и автомобили» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Шацкий Владимир Павлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Математика и физика» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Вашенко Татьяна Григорьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Селекция, семеноводство и биотехнологии» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Григорьева Людмила Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор плодовоовощного института имени И.В. Мичурина ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Девятова Татьяна Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экология и земельные ресурсы» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет».

Дедов Анатолий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Земледелие, растениеводство и защита растений» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Жужжалова Татьяна Петровна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий отделом биотехнологии и генетики ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова».

Илларионов Александр Иванович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры «Земледелие, растениеводство и защита растений» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Князев Сергей Дмитриевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур».

Коржов Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Земледелие, растениеводство и защита растений» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Мязин Николай Георгиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Ноздрачева Раиса Григорьевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Плодоводство и овощеводство» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Федотов Василий Антонович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Земледелие, растениеводство и защита растений» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Щеглов Дмитрий Иванович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Почвоведение и управление земельными ресурсами» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет».

Закшевский Василий Георгиевич, академик РАН, доктор экономических наук, профессор, почетный работник агропромышленного комплекса России, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации».

Курносков Андрей Павлович, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры «Информационное обеспечение и моделирование агроэкономических систем» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Ришар Жак, доктор экономических наук, профессор Университета Дофин, Франция, Париж, Почетный профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Родионова Ольга Анатольевна, доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве».

Ткаченко Валентина Григорьевна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономическая теория и маркетинг» ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», член-корреспондент Национальной академии аграрных наук Украины, академик Академии экономических наук Украины, академик Академии гуманитарных наук России, Заслуженный работник народного образования Украины, Почетный профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Улезько Андрей Валерьевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Информационное обеспечение и моделирование агроэкономических систем» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Чиркова Мария Борисовна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Бухгалтерский учет и аудит» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Яшина Марина Львовна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Финансы и кредит» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина».

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ – **Н.М. Грибанова**

Электронная версия и требования к статьям размещены на сайте <http://vestnik.vsau.ru>

Электронная версия журнала в формате XML/XML+PDF размещена на сайте Научной электронной библиотеки (НЭБ) <http://elibrary.ru>

Журнал включен в библиографическую базу данных научных публикаций российских ученых и Российский индекс научного цитирования статей (РИНЦ), Новый список RSCI на платформе Web of Science, а также базу данных Международной информационной системы по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям (AGRIS)

ISSN 2071-2243

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается

Учредитель: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
Почтовый адрес: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Тел.: +7(473) 253-81-68
E-mail: vestnik@srd.vsau.ru

© ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021

VESTNIK

OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY

THEORETICAL AND RESEARCH & PRACTICE JOURNAL
OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY
NAMED AFTER EMPEROR PETER THE GREAT

*Results of fundamental and applied researches of conceptual, methodological
and experimental issues in different spheres of science and practice
(preferably related to the Agro-Industrial Complex),
ways of solution are published in the journal*

Published since 1998
Periodicity – 4 issues per year

**Volume 14 ,
Issue 4 (71)**

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_4

VORONEZH
Voronezh SAU
2021

EDITOR-IN-CHIEF – Vice-Rector for Research,
Doctor of Economic Sciences **L.A. Zaporozhtseva**

DEPUTY CHIEF EDITOR – Vice-Rector for Academic Affairs,
Doctor of Engineering Sciences, Professor **N.M. Derkanosova**

The journal is registered by the Federal Service for Supervision
of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor),
the Mass Media Registration Certificate ПИ № ФС 77-73529 as of August 24, 2018

Subscription index of the United Catalogue of Periodicals 'Pressa Rossii' No. 45154

According to the Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 90-r as of December 28, 2018, pursuant to the Recommendations of the Higher Attestation Commission under the Ministry of Education and Science of Russia based on the findings of relevant expert councils, Vestnik is included in the List of Peer-Reviewed Scientific Periodicals recommended for publishing the major research results of dissertations for a candidate and doctorate degree under No. 281 as of March 24, 2020

**Vestnik of Voronezh State Agrarian University accepts articles
on the following scientific specialties and corresponding branches of study:**

- 05.20.01** – Technologies and Mechanical Means in Agriculture (Agricultural Sciences);
- 05.20.01** – Technologies and Mechanical Means in Agriculture (Engineering Sciences);
- 05.20.02** – Electrotechnologies and Electric Equipment in Agriculture (Engineering Sciences);
- 05.20.03** – Technologies and Means of Maintenance in Agriculture (Engineering Sciences);
- 06.01.01** – General Soil Management, Crop Science (Agricultural Sciences);
- 06.01.02** – Land Melioration, Recultivation and Land Conservation (Agricultural Sciences);
- 06.01.04** – Agricultural Chemistry (Agricultural Sciences);
- 06.01.04** – Agricultural Chemistry (Biological Sciences);
- 06.01.06** – Grassland Science and Medicinal Essential-Oil-Bearing Plants (Agricultural Sciences);
- 06.01.07** – Plant Protection (Agricultural Sciences);
- 08.00.05** – Economics and Management of the National Economy (by Branches and Fields of Activity) (Economic Sciences);
- 08.00.10** – Finance, Monetary Circulation and Credit (Economic Sciences);
- 08.00.12** – Accounting, Statistics (Economic Sciences);
- 08.00.13** – Mathematical and Instrumental Methods in Economics (Economic Sciences).

EDITORIAL BOARD

Nikolay V. Aldoshin, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Head of the Department of Farm Machinery, Institute of Engineering and Energy named after V.P. Goryachkin, Russian Timiryazev State Agrarian Academy.

Mikhail N. Erokhin, Doctor of Engineering Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Full Professor, Academic Director of the Institute of Engineering and Energy named after V.P. Goryachkin, Professor at the Department of Strength of Materials and Machinery Parts, Russian Timiryazev State Agrarian Academy.

Anatoliy I. Zavrazhnov, Doctor of Engineering Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Full Professor, Chief Researcher, Professor at the Department of Technological Processes and Technosphere Safety, Michurinsk State Agrarian University.

Yuriy F. Lachuga, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Russian Academy of Sciences.

Vladimir I. Orobinskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Head of the Department of Agricultural Machinery, Tractors and Cars, Dean of the Faculty of Rural Engineering, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Andrey A. Pavlushin, Doctor of Engineering Sciences, Docent, Professor at the Department of Agricultural Technologies, Machinery and Life Safety, Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin.

Aleksey E. Tarabrin, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Deputy Director for Research of the National Scientific Agricultural Library, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.

Aleksandr P. Tarasenko, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Honoured Master of Sciences and Engineering of the Russian Federation, Professor at the Department of Agricultural Machinery, Tractors and Cars, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Vladimir P. Shatsky, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Head of the Department of Mathematics and Physics, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Tatiana G. Vashchenko, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Plant and Seed Selection Breeding and Biotechnologies, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Lyudmila V. Grigorieva, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Director of Fruit-and-Vegetable Institute named after I.V. Michurin, Michurinsk State Agrarian University.

Tatyana A. Devjatova, Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Head of the Department of Ecology and Land Resources, Voronezh State University.

Anatoliy V. Dedov, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Tatyana P. Zhuzhzhlova, Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Chief Researcher, Head of the Department of Biotechnology and Genetics, A. Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar.

Aleksandr I. Illarionov, Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Sergey D. Knyazev, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Director, All-Russian Research Institute of Horticultural Crops Selection Breeding.

Sergey I. Korzhov, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Nikolay G. Myazin, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Agricultural Chemistry, Soil Science and Agroecology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Raisa G. Nozdracheva, Doctor of Agricultural Sciences, Docent, Head of the Department of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Vasiliy A. Fedotov, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Dmitriy I. Shcheglov, Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Head of the Department of Soil Science and Land Resources Management, Voronezh State University.

Vasiliy G. Zakshevski, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Honored Worker of Agro-Industrial Complex of Russia, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Director, Scientific-Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region of the Russian Federation.

Andrey P. Kurnosov, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor at the Department of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Richard Jacques, Doctor of Economic Sciences, Professor, Paris Dauphine University, France (Université Paris-Dauphine), Professor Emeritus of Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Olga A. Rodionova, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Deputy Director for Science, All-Russian Research Institute of the Organization of Production, Labor and Management in Agriculture.

Valentina G. Tkachenko, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Head of the Department of Economic Theory and Marketing, Lugansk National Agrarian University, Corresponding Member of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Academician of the Academy of Economics of Ukraine, Academician of the Russian Academy of Humanities, Honoured Worker of Education of Ukraine, Professor Emeritus of Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Andrey V. Ulez'ko, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Head of the Department of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Mariya B. Chirkova, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Accounting and Auditing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Marina L. Yashina, Doctor of Economic Sciences, Docent, Professor at the Department of Finance and Credit, Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin.

EXECUTIVE SECRETARY – **N.M. Gribanova**

Electronic version and requirements for publishing
scientific articles are available at <http://vestnik.vsau.ru>

Electronic version of the journal in XML/XML+PDF format
is available on the site of eLIBRARY.RU at <http://elibrary.ru>

The journal is included in the bibliographic database of Scientific Publications of Russian Authors and of the Information about Citing These Publications, i.e. Russian Science Citation Index (RINTS), in the New List of Russian Science Citation Index database (RSCI) on the Web of Science platform, as well as in the database of the International System for Agricultural Science and Technology (AGRIS)

ISSN 2071-2243

No fee is charged from postgraduate students for publications

Founder: Voronezh SAU

Address: 1 Michurin street, Voronezh, 394087, Russia

Tel. number: +7(473) 253-81-68

E-mail: vestnik@srd.vsau.ru

© Voronezh SAU, 2021

ВЕСТНИК

ВОРОНЕЖСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА



Основан в 1998 г.
Выходит 4 раза в год

СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ PROCESSES AND MACHINES OF AGRI-ENGINEERING SYSTEMS

Поливаев О.И., Кузнецов А.Н., Лощенко А.В., Болотов Д.Б. Анализ способов снижения уровня вибрационной нагруженности рабочего места оператора тракторно-транспортного агрегата Polivaev O.I., Kuznetsov A.N., Loshchenko A.V., Bolotov D.B. Observation of methods reducing the level of vibration loading of tractor-transport unit driver's compartment	11
Беляев А.Н., Тришина Т.В., Новиков А.Е., Дьяченко Ю.В., Высоцкая И.А. Исследование движения колесной машины по криволинейной траектории Belyaev A.N., Trishina T.V., Novikov A.E., Dyachenko Yu.V., Vysotskaya I.A. Investigation of the movement of a wheeled vehicle along a curved trajectory	21
Василенко С.В., Василенко В.В. Полевые испытания плуга со спонтанно вибрирующими рабочими корпусами Vasilenko V.V., Vasilenko S.V. Field tests of a plough with spontaneously vibrating working bodies	30
Соколов В.В., Осокина А.С., Касаткин В.В. Биореактор для интенсификации процесса культивирования и сортировки насекомых на примере <i>Galleria mellonella</i> Sokolov V.V., Osokina A.S., Kasatkin V.V. Bioreactor for intensification of the process of cultivation and sorting of insects on the example of <i>Galleria mellonella</i>	39

АГРОНОМИЯ AGRICULTURAL SCIENCES

Подрезов П.И., Мязин Н.Г., Кожокина А.Н. Влияние многолетнего внесения удобрений на урожайность и качество урожая сахарной свеклы, выращиваемой на черноземе типичном Podrezov P.I., Myazin N.G., Kozhokina A.N. Long-term application of fertilizers and its impact on crop productivity and quality of yield of sugar beet cultivated on typical chernozem.....	49
Иванов И.С., Золотарев В.Н., Образцов В.Н. Продуктивность костреца безостого в степных условиях Центрального Черноземья России Ivanov I.S., Zolotarev V.N., Obratsov V.N. Productivity of awnless brome in steppe conditions of the Central Chernozem Region of Russia	58
Коржов С.И., Трофимова Т.А., Башчев И.Б., Гранкин Е.А. Взаимоотношения культурного и сорного компонентов в агрофитоценозах Korzhov S.I., Trofimova T.A., Bashchev I.B., Grankin E.A. Features of cultural and weed components relationship in agrophytocenoses	65

Гасанова Е.С., Мязин Н.Г., Стекольников К.Е., Луценко Р.Н., Малявская А.В. Влияние внесения удобрений и мелиоранта на состав и свойства фульвокислот чернозема выщелоченного Gasanova E.S., Myazin N.G., Stekolnikov K.E., Lutsenko R.N., Malyavskaya A.V. Effect of fertilizers and ameliorant on the composition and properties of fulvic acids of leached chernozem.....	75
Ступницкий Д.Н., Бопп В.Л., Мистратова Н.А. Оценка продуктивности одновидовых и бинарных посевов с люпином для органического земледелия Stupnitskiy D.N., Bopp V.L., Mistratova N.A. Estimation of harvest of a single-crop and binary sowings with lupine for organic farming.....	86

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ ECONOMIC SCIENCES

Терновых К.С., Попкова Е.В., Кучеренко О.И. Малые формы хозяйствования в системе регионального АПК Ternovykh K.S., Popkova E.V., Kucherenko O.I. Small businesses in the system of the regional Agro-Industrial Complex	93
Улезько А.В., Курносое А.П., Савченко Т.В., Недиков К.Д. О моделях интеграционных взаимодействий в агропродовольственном комплексе Ulez'ko A.V., Kurnosov A.P., Savchenko T.V., Nedikov K.D. Concerning models of integration interactions in the agrifood complex	101
Меделяева З.П., Киселев М.Е. Сравнительная оценка эффективности использования земельных ресурсов хозяйствующими субъектами аграрной сферы Воронежской области Medelyaeva Z.P., Kiselev M.E. Comparative assessment of the efficiency of land resources use by economic entities of the agrarian sector of Voronezh Oblast	110
Образцова О.А. Разработка и внедрение программ индексного страхования урожайности сельскохозяйственных культур в практику российского страхового рынка Obraztsova O.A. Development and implementation of index insurance programs for agricultural yields in the practice of the Russian insurance market	118
Яшина М.Л., Бадашин М.С. Оценка социально-экономической и экологической устойчивости регионов Приволжского федерального округа Yashina M.L., Badashin M.S. Comparative assessment of socio-economic and environmental sustainability of the regions of the Volga Federal District	126

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ SCIENTIFIC ACTIVITIES

Учебники, монографии, учебные пособия, опубликованные учеными Воронежского государственного аграрного университета в 2021 году Publishing activities of academic staff of Voronezh State Agrarian University (monographs, text-books, study guides published in 2021).....	135
Наши юбиляры Anniversary Celebrants	139
Советы по защите докторских и кандидатских диссертаций, созданные на базе Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I Doctoral and candidate science-degree councils formed on the basis of Voronezh State Agrarian University	140
Информация для авторов Information for authors	141

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 631.531.17-52:633(470.31)

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_4_11

Анализ способов снижения уровня вибрационной нагруженности
рабочего места оператора тракторно-транспортного агрегатаОлег Иванович Поливаев¹, Алексей Николаевич Кузнецов^{2✉}, Алексей Владиславович Лощенко³,
Дмитрий Борисович Болотов⁴^{1, 2, 3, 4} Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия²kuz-basss@yandex.ru✉

Аннотация. С целью снижения уровня вибрационной нагруженности рабочего места оператора тракторно-транспортного агрегата выполнен анализ известных конструкций подвесок сиденья, который позволил выявить следующие недостатки: у электромагнитной подвески сиденья по патенту РФ на полезную модель № 176370 – большое потребление электроэнергии, у конструкции подвески сиденья по патенту на полезную модель РФ № 139995 – наличие линейной упругой характеристики из-за использования в качестве упругого элемента цилиндрической пружины. На основании изучения различных вариантов подвесок разработана конструкция с оптимальными показателями, особенностью которой является использование в качестве упругого элемента трех пневмогидравлических аккумуляторов (ПГА), установленных с возможностью изменения упругой характеристики за счет изменения суммарных объемов газовых полостей ПГА. Управление демпфированием осуществляется изменением проходного сечения управляемого регулируемого дросселя, связанного с надпоршневой полостью гидроцилиндра. С целью определения эффективности работы данной конструкции были проведены сравнительные полевые испытания, объектом которых являлся тракторно-транспортный агрегат (ТТА) в составе МТЗ-82.1 + 2ПТС-4,5. Испытания выполнялись на транспортных операциях с опытной и серийной конструкциями подвесок сиденья. Результаты экспериментальных исследований выявили, что максимальные значения ускорений находятся в октавной полосе с частотой 2–4 Гц, при которых скорость движения ТТА повышается на 3,5–5,5 км/ч. Это происходит за счет упругих характеристик шин, подвески сиденья и скорости движения ТТА. Модернизированная подвеска снижает вертикальные ускорения на 12–20% при скоростях движения от 15 до 30 км/ч. Результаты экспериментальных и теоретических исследований были приняты ООО «Брянский тракторный завод» при выборе конструктивных параметров сиденья с более эффективной виброзащитой.

Ключевые слова: тракторно-транспортный агрегат, подвеска сиденья, сравнительные испытания, уровни виброускорений, электромагнитный демпфер

Для цитирования: Поливаев О.И., Кузнецов А.Н., Лощенко А.В., Болотов Д.Б. Анализ способов снижения уровня вибрационной нагруженности рабочего места оператора тракторно-транспортного агрегата // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14, № 4(71). С. 11–20. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2021_4_11–20.

TECHNOLOGIES AND MECHANICAL MEANS
IN AGRICULTURE (ENGINEERING SCIENCES)

Original article

Observation of methods reducing the level of vibration
loading of tractor-transport unit driver's compartmentOleg I. Polivaev¹, Aleksey N. Kuznetsov^{2✉}, Aleksey V. Loshchenko³, Dmitriy B. Bolotov⁴^{1, 2, 3, 4}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia²kuz-basss@yandex.ru✉

Abstract. In order to reduce the level of vibration loading of tractor-transport unit driver's compartment, an analysis of the known designs of seat suspensions was performed, which revealed the following disadvantages: patent-protected electromagnetic suspension of the seat (utility model patent 176370 RF) has a large power consumption; patent-protected suspension design of the seat (utility model patent 139995 RF) has a linear elastic characteristic due to the use of a cylindrical spring as an elastic element. Based on the study of various suspension options, a design with optimal performance has been developed, the feature of which is the use as an elastic element of three pneumohydraulic accumulators (PHA) installed with the possibility of changing the elastic