



# ВЕСТНИК

Ижевской государственной сельскохозяйственной академии  
Научно-практический журнал • № 3 (75) 2023

Журнал основан в марте 2004 г. Выходит ежеквартально

Учредитель федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Удмуртский государственный аграрный университет»

Адрес редакции, издательства  
и типографии:  
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11,  
кабинет 514.  
E-mail: rio.isa@list.ru

Подписной индекс в объединенном  
каталоге «Пресса России» 40567



Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС77-63611 от 02.11.2015.

Журнал включен  
в Перечень ВАК, Российский индекс  
научного цитирования (РИНЦ),  
реферативную базу данных AGRIS.

Ответственность за содержание статей  
несут авторы публикаций.

Редакторы И. М. Мерзлякова,  
С. В. Полтанова  
Верстка А. А. Волкова  
Перевод Л. А. Новикова

Подписано в печать 25.09.2023 г.  
Дата выхода в свет 29.09.2023 г.  
Формат 60×84/8. Тираж 500 экз.  
Заказ № 8778. Цена свободная.

© Удмуртский ГАУ, 2023

ISSN 1817-5457 (Print)  
ISSN 2949-3552 (Online)  
DOI 10/48012/1817-5457

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Главный редактор**  
доктор технических наук, доцент А. А. Брацихин

**Научный редактор**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор С. И. Коконов

### Члены редакционного совета:

А. М. Ленточкин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор УдГАУ  
Т. Ю. Бортник – доктор сельскохозяйственных наук, доцент УдГАУ  
Т. А. Бабайцева – доктор сельскохозяйственных наук, доцент УдГАУ  
И. Н. Щенникова – доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
член-корреспондент РАН, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр  
Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого»  
С. Н. Пономарев – доктор сельскохозяйственных наук,  
ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН  
Б. Б. Максимов – доктор PhD, Аграрный университет, г. Пловдив, Болгария  
Т. Ф. Персикова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Белорусская ГСХА  
Н. И. Филиппова – кандидат сельскохозяйственных наук,  
ТОО НПЦЗХ им. А. И. Бараева, Казахстан  
А. И. Любимов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор УдГАУ  
С. Л. Воробьева – доктор сельскохозяйственных наук, профессор УдГАУ  
С. Д. Батанов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор УдГАУ  
О. В. Горелик – доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ  
С. В. Карамеев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ  
Л. М. Колбина – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, УдмФИЦ УрО РАН  
Ю. Г. Крысенко – доктор ветеринарных наук, профессор УдГАУ  
В. А. Ермолаев – доктор ветеринарных наук, профессор  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ  
И. Г. Конопельцев – доктор ветеринарных наук, профессор  
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА  
С. В. Залесов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ФГБОУ ВО Уральский ГЛТУ  
К. М. Габдрахимов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ  
И. Л. Бухарина – доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО УдГУ  
Д. А. Тихомиров – доктор технических наук, член-корреспондент РАН,  
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»  
Ф. Ф. Мухамадьяров – доктор технических наук, профессор  
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА  
П. В. Дородов – доктор технических наук, профессор УдГАУ  
А. Г. Левишин – доктор технических наук, профессор  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева  
С. И. Юран – доктор технических наук, профессор УдГАУ  
Н. П. Кондратьева – доктор технических наук, профессор УдГАУ  
И. В. Юдаев – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Донской ГАУ  
Е. В. Харанжевский – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО УдГУ  
К. К. Тулегенов – доктор PhD, Западно-Казахстанский  
аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан  
Л. А. Садыкова – кандидат технических наук,  
ассоциированный профессор Западно-Казахстанского  
инновационно-технологического университета (ЗКИТУ), Казахстан



# THE BULLETIN

of Izhevsk State Agricultural Academy

Theoretical and practical journal • № 3 (75) 2023

Journal was founded in March, 2004. Quarterly issued journal

Founder is Federal State Budget Education Institution  
for Higher Education «Udmurt State Agricultural University»

Address of publisher, editorial office,  
printing house:  
426069, Izhevsk, Studencheskaya St., 11,  
cabinet 514.  
E-mail: rio.isa@list.ru

The subscription index in the integrated  
catalogue "Press of Russia" is 40567



Registration certificate PI  
№ FS77-63611 dated 02.11.2015.  
was issued by Federal Service  
in the Sphere of Telecom, Information  
Technologies and Mass Communications  
(Roskomnadzor).

The journal is included in the Higher  
Attestation Commission List,  
in the database of the Russian science  
citation index and indexed  
in the AGRIS international database.

The authors of publications  
are responsible for the content of articles.

Editors I. M. Merzlyakova,  
S. V. Poltanova  
Layout A. A. Volkova  
Translation L. A. Novikova

Signed for printing 25 September 2023.  
Publication – 29 September 2023.  
Format 60×84/8. Printing 500 iss.  
Order № 8778. Free price.

© Udmurt State Agricultural University,  
2023

ISSN 1817-5457 (Print)  
ISSN 2949-3552 (Online)  
DOI 10/48012/1817-5457

## EDITORIAL BOARD

### Editor in chief

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor *A. A. Bratsikhin*

### Science editor

Doctor of Agricultural Sciences, Professor *S. I. Kokonov*

### Members of Editorial Board:

*A. M. Lentochkin* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Udmurt State Agricultural University

*T. Yu. Bortnik* – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Udmurt State Agricultural University

*T. A. Babaytseva* – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Udmurt State Agricultural University

*I. N. Shchennikova* – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,  
Federal Agrarian Scientific Center of the North-East named after N. V. Rudnitsky

*S. N. Ponomarev* – Doctor of Agricultural Sciences, TatSRIA FRC KazSC RAS

*B. B. Maximov* – Doctor PhD, Agrarian University of Plovdiv, Bulgaria

*T. F. Persikova* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Belarusian State Agricultural Academy

*N. I. Filippova* – Candidate of Agricultural Sciences

LLC SPCGF named after A. I. Baraev, Kazakhstan

*A. I. Lubimov* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Udmurt State Agricultural University

*S. L. Vorobyeva* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Udmurt State Agricultural University

*S. D. Batanov* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Udmurt State Agricultural University

*O. V. Gorelik* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ural State Agrarian University

*S. V. Karamaev* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Samara State Agricultural Academy

*L. M. Kolbina* – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, UdmFRC UrDRAS

*Yu. G. Krysenko* – Doctor of Veterinary Science, Professor,

Udmurt State Agricultural University

*V. A. Ermolaev* – Doctor of Veterinary Science, Professor,

Ulyanovsk State Agricultural Academy

*I. G. Konopeltsev* – Doctor of Veterinary Science, Professor,

Vyatka State Agrarian University

*S. V. Zalesov* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Ural State Forest Engineering University

*K. M. Gabdrakhimov* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Bashkir State Agrarian University

*I. L. Bukharina* – Doctor of Biological Sciences, Professor, Udmurt State University

*D. A. Tikhomirov* – Doctor of Technical Sciences, Corresponding Member

of the Russian Academy of Sciences, Federal Scientific Agroengineering Center VIM

*F. F. Mukhamadyarov* – Doctor of Technical Sciences,

Professor, Vyatka State Agricultural Academy

*P. V. Dorodov* – Doctor of Technical Sciences, Professor,

Udmurt State Agricultural University

*A. G. Levshin* – Doctor of Engineering Science, Professor,

Russian State Agrarian University named after K. A. Timiryazev

*S. I. Yuran* – Doctor of Technical Sciences, Professor, Udmurt State Agricultural University

*N. P. Kondratyeva* – Doctor of Technical Sciences, Professor,

Udmurt State Agricultural University

*I. V. Yudaev* – Doctor of Technical Sciences, Professor,

Donskoy State Agrarian University

*E. V. Kharanzhevsky* – Doctor of Technical Sciences, Professor, Udmurt State University

*K. K. Tulegenov* – Doctor PhD, Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical

University, Uralsk, Kazakhstan

*L. A. Sadykova* – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

of West Kazakhstan Innovation and Technology University, Kazakhstan

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОНОМИЯ

**Т. Н. Рябова, А. В. Ястребова, С. И. Коконов, А. В. Мильчакова**

Кормовая продуктивность люпина узколистного  
в зависимости от предпосевной обработки семян и нормы посева . . . . . 4

**В. А. Островский, С. И. Коконов, Т. Н. Рябова**

Сравнительная оценка семенной продуктивности сортов люцерны изменчивой в Северном Казахстане . . . . . 10

### ЗООТЕХНИКА И ВЕТЕРИНАРИЯ

**Д. А. Баймуканов, А. Д. Баймуканов, В. А. Демин,**

**Ю. А. Юлдашбаев, Д. М. Бекенов, С. Д. Батанов, М. Т. Каргаева**

Постэмбриональное развитие молодняка и молочная продуктивность  
верблюдиц породы казахский бактриан (*Camelus Bactrianus*) . . . . . 17

**А. Н. Куликов, А. В. Шишкин, Е. И. Трошин, Ю. Г. Васильев, Н. А. Санникова**

Влияние использования кормовой добавки «Active Mix» VMG 500/600  
на содержание микроэлементов и витаминов в крови коров-первотелок . . . . . 26

**Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова, В. Ю. Якимова, О. М. Нагорная**

Реализация генетического потенциала коров в зависимости от методов подбора и способов содержания . . . . . 34

**Е. А. Михеева, А. В. Шишкин, С. Л. Воробьева, К. Л. Шкляев, М. Ю. Попкова**

Определение содержания некоторых микро- и макроэлементов  
в организме пчел при применении кормовой добавки . . . . . 41

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**П. В. Дородов, И. Т. Хакимов**

О несущей способности рамы культиватора БПК-12. . . . . 47

**А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, А. В. Малинин**

Исследование антифрикционных свойств керамических  
восстановительных покрытий на основе оксида железа . . . . . 55

**В. В. Селунский, А. Н. Ткачев, В. Ю. Чуринов**

Усовершенствование установки электростатического копчения  
с целью улучшения качества рыбы холодного копчения . . . . . 61

**Р. А. Храмешин, М. С. Волхонков, А. В. Храмешин**

Обоснование конструкции и основных параметров модуля очистки сортирующей поверхности . . . . . 69

## CONTENTS

### AGRONOMY

**T. N. Ryabova, A. V. Yastrebova, S. I. Kokonov, A. V. Milchakova**

Feeding productivity of narrow-leaved lupine depending on pre-sowing seed treatment and seeding rate . . . . . 4

**V. A. Ostrovsky, S. I. Kokonov, T. N. Ryabova**

Comparative assessment of seed productivity of variegated alfalfa varieties in Northern Kazakhstan . . . . . 10

### ZOOTECHNICS AND VETERINARY SCIENCE

**D. A. Baimukanov, A. D. Baimukanov, V. A. Demin,**

**Yu. A. Yuldashbayev, D. M. Bekenov, S. D. Batanov, M. T. Kargayeva**

Postembryonic development of young animals and milk productivity  
of Kazakh Bactrian female camels (*Camelus Bactrianus*). . . . . 17

**A. N. Kulikov, A. V. Shishkin, E. I. Troshin, Yu. G. Vasiliev, N. A. Sannikova**

Effect of the “Active Mix” VMG 500/600 feed additive  
on the content of microelements and vitamins in the blood of first-calf heifers . . . . . 26

**E. N. Martynova, Yu. V. Isupova, V. Yu. Yakimova, O. M. Nagornaya**

Realization of the genetic potential of cows depending on the selection and management methods. . . . . 34

**E. A. Mikheeva, A. V. Shishkin, S. L. Vorobieva, K. L. Shklyayev, M. Yu. Popkova**

Determination of some micro- and macro-elements in the body of bees when using a feed additive . . . . . 41

### TECHNICAL SCIENCES

**P. V. Dorodov, I. T. Khakimov**

On the bearing capacity of the BPC-12 cultivator frame . . . . . 47

**A. G. Ipatov, E. V. Kharanzhevsky, A. V. Malinin**

Study of antifriction properties of ceramic recovery coatings based on iron oxide. . . . . 55

**V. V. Selunskiy, A. N. Tkachev, V. Yu. Churin**

Improvement of the electrostatic smoking unit for enhancing the quality of cold smoked fish . . . . . 61

**R. A. Khrameshin, M. S. Volkhonov, A. V. Khrameshin**

Justification of the design and main parameters of the module for cleaning the sorting surface. . . . . 69