

АПК РОССИИ

AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF RUSSIA

Научный журнал

ISSN 2587-8824

2025

Том 32 № 1



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

**ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ
И ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ**

АПК России**Agro-Industrial Complex of Russia**

Журнал включен в систему Российского индекса
научного цитирования (РИНЦ): <http://www.elibrary.ru>

The journal is included in the Russian Science
Citation Index: <http://www.elibrary.ru>

Журнал включен в перечень
рецензируемых научных изданий ВАК РФ

The log is included in the list of the Highest certifying
commission of the reviewed scientific publications

СМИ зарегистрировано Роскомнадзором (г. Москва)
Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС 77-65320 от 12.04.2016

The media is registered by Roskomnadzor (city of Moscow)
Certificate of registration SMI
PI № FS 77-65320 of 12.04.2016

Главный редактор – доктор биологических наук, профессор Мифтахутдинов Алевтин Викторович

Редакционная коллегия**Сельскохозяйственные науки**

Сотченко В. С., д-р с.-х. наук, проф., академик РАН
Фисинин В. И., д-р с.-х. наук, проф., академик РАН
Вражнов А. В., д-р с.-х. наук, член-корреспондент РАН
Бахарев А. А., д-р с.-х. наук
Белооков А. А., д-р с.-х. наук
Васильев А. А., д-р с.-х. наук
Горбачева А. Г., д-р с.-х. наук
Гриценко С. А., д-р биол. наук
Грязнов А. А., д-р с.-х. наук
Зезин Н. Н., д-р с.-х. наук, проф.
Косилов В. И., д-р с.-х. наук, проф.
Овчинников А. А., д-р с.-х. наук, проф.
Орлянский Н. А., д-р с.-х. наук
Панфилов А. Э., д-р с.-х. наук, проф.
Порсев И. Н., д-р с.-х. наук
Ребезов М. Б., д-р с.-х. наук, проф.
Семенов В. Г., д-р биол. наук, проф.
Синявский И. В., д-р биол. наук
Супрунов А. И., д-р с.-х. наук

Биологические науки

Просеков А. Ю., д-р техн. наук, д-р биол. наук, проф.,
член-корреспондент РАН
Серба Е. М., д-р биол. наук, проф., член-корреспондент РАН
Сложенкина М. И., д-р биол. наук, проф.,
член-корреспондент РАН
Бачинская В. М., д-р биол. наук
Дерхо М. А., д-р биол. наук, проф.
Ежкова Г. О., д-р биол. наук, проф.
Черенков Д. А., д-р биол. наук
Жамсаранова С. Д., д-р биол. наук, проф.
Кузнецов А. И., д-р биол. наук, проф.
Неминушая Л. А., д-р биол. наук, проф.
Семенов В. Г., д-р биол. наук, проф.
Сидорова К. А., д-р биол. наук, проф.
Шевченко А. И., д-р биол. наук, проф.

Ветеринарные науки

Василевич Ф. И., д-р ветеринар. наук, проф.,
академик РАН
Стекольников А. А., д-р ветеринар. наук, проф.,
академик РАН
Бачинская В. М., д-р биол. наук

Безин А. Н., д-р ветеринар. наук, проф.
Герунова Л. К., д-р ветеринар. наук, проф.
Дельцов А. А., д-р ветеринар. наук, проф.
Дерхо М. А., д-р биол. наук, проф.
Джуланов М. Н., д-р ветеринар. наук, проф.
Козак С. С., д-р биол. наук, проф.
Кушеев Ч. Б., д-р ветеринар. наук, проф.
Лыкасова И. А., д-р ветеринар. наук, проф.
Семенов В. Г., доктор биол. наук, проф.
Сидорова К. А., д-р биол. наук, проф.
Шевченко А. И., д-р биол. наук, проф.

Технические науки

Просеков А. Ю., д-р техн. наук, д-р биол. наук, проф.,
член-корреспондент РАН
Серба Е. М., д-р биол. наук, проф.,
член-корреспондент РАН
Сложенкина М. И., д-р биол. наук, проф.,
член-корреспондент РАН
Астафьев В. Л., д-р техн. наук, проф.,
академик Академии с.-х. наук Республики Казахстан
Сагалбеков У. М., д-р с.-х. наук, проф.,
академик Академии с.-х. наук Республики Казахстан,
академик международной Академии науки и практики
организации производства
Мазитов Н. К., д-р с.-х. наук, проф.,
почетный член Академии наук Республики Татарстан
Басарыгина Е. М., д-р техн. наук, проф.
Буторин В. А., д-р техн. наук, проф.
Гриценко А. В., д-р техн. наук
Курмангалиева Д. Б., д-р техн. наук
Муратов А. А., канд. с.-х. наук
Немировский А. Е., д-р техн. наук, проф.
Оськин С. В., д-р техн. наук, проф.
Резниченко И. Ю., д-р техн. наук, проф.
Романюк Н. Н., канд. техн. наук
Саплин Л. А., д-р техн. наук, проф.
Сергеева И. Ю., д-р техн. наук
Тихонов С. Л., д-р техн. наук, проф.
Трояновская И. П., д-р техн. наук, проф.
Фоминых А. В., д-р техн. наук, проф.
Чарыков В. И., д-р техн. наук, проф.
Шепелёв С. Д., д-р техн. наук, проф.

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет».
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «South Ural State Agrarian University».

Требования к статьям, представляемым
к публикации, размещены на сайте журнала:
<http://rusapk.sursau.ru>

Requirements for articles submitted for publication,
available on the website:
<http://rusapk.sursau.ru>

Полнотекстовая версия журнала «АПК России»
размещена на сайте электронной научной
библиотеки: <http://www.elibrary.ru>,
сайте журнала: <http://rusapk.sursau.ru>,
сайте Университетской библиотеки онлайн:
www.biblioclub.ru.

The full-text version of the journal
«Agro-Industrial Complex of Russia» is available
online on the e-Science Library website:
<http://www.elibrary.ru>,
on the journal website: <http://rusapk.sursau.ru>,
on the University Library website: www.biblioclub.ru.



Верстка
М. В. Шингареева

Корректор
М. В. Вербина

Design
M. V. Shingareeva

Proof reader
M. V. Verbina

Перевод на англ. язык
Н. А. Ригина, Т. А. Пономарева

English rendering
N. A. Rigina, T. A. Ponomareva

Подписано в печать: 17.02.2025
Дата выхода в свет: 28.02.2025
Формат 60×84/8. Гарнитура Times
Усл. печ. л. 19,3. Тираж 300 экз.
Заказ № 3

Signed to print: 17.02.2025
Release date: 28.02.2025
Format 60×84/8. Times script
Conventional printed sheet 19,3
Circulation 300 copies
Order № 3

Адрес редакции: 454080, г. Челябинск,
пр. Ленина, 75. Тел.: 8(351) 266-65-20

Editors office: 454080, Chelyabinsk,
Lenin Avenue, 75. Phone: 8(351) 266-65-20

Адрес издателя: Южно-Уральский
государственный аграрный университет
457103, г. Троицк, ул. им. Ю. А. Гагарина, дом 13
Тел.: 8(35163) 2-00-10, факс: 8(35163) 2-04-72
E-mail: tvi_t@mail.ru

Publishers address: South-Ural State
Agrarian University
457103, Troitsk, Gagarin Str, 13
Phone: 8(35163) 2-00-10, Fax: 8(35163) 2-04-72
E-mail: tvi_t@mail.ru

Отпечатано: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,
Адрес: 454080, г. Челябинск, ул. Энгельса, 83

Printed in South-Ural State Agrarian University:
454080, Chelyabinsk, Engels Str., 83

Свободная цена

Free-market price

**Журнал включен в перечень
рецензируемых научных изданий ВАК РФ**

ISSN INTERNATIONAL
STANDART
SERIAL
NUMBER

**Журналу присвоен международный
стандартный серийный номер
ISSN: 2587-8824**



ВЫСШАЯ
АТТЕСТАЦИОННАЯ
КОМИССИЯ (ВАК)
при Министерстве науки
и высшего образования
Российской Федерации

**Журнал «АПК России» включен в перечень
рецензируемых научных изданий ВАК РФ,
в которых должны быть опубликованы
основные научные результаты диссертаций
на соискание ученых степеней
кандидата и доктора наук**

eLIBRARY.RU

**Журнал включен в систему Российского индекса
научного цитирования (РИНЦ): <http://www.elibrary.ru>**