

ИЗВЕСТИЯ

НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:

НАУКА И ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

№ 1 (57), 2020

Отрасли науки:

- сельскохозяйственные науки

- технические науки

Группы специальностей:

06.01.00 Агрономия

06.02.00 Ветеринария и Зоотехния

05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем

Волгоград
Волгоградский ГАУ
2020

PROCEEDINGS

OF NIZHNEVOLZSKIY AGROUNIVERSITY COMPLEX:

SCIENCE AND HIGHER VOCATIONAL EDUCATION

№ 1 (57), 2020

Branches of science:

- agricultural sciences

- technical sciences

Groups of specialties:

06.01.00 Agronomy

06.02.00 Veterinary and Zootechnics

05.20.00 Processes and machines of agroengineering systems

Volgograd
Volgograd state agrarian university
2020

**ББК 4 (2Рос–4Вор)
И-33**

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ФГБОУ ВО Волгоградский
государственный аграрный
университет

ISSN 2071-9485
DOI: 10.32786/2071-9485

№ 1 (57), 2020

Отрасли науки:

- сельскохозяйственные науки
- технические науки

Группы специальностей:

06.01.00 Агронимия
06.02.00 Ветеринария и Зоотехния
05.20.00 Процессы и машины
агроинженерных систем

**ББК 4 (2Рос–4Вор)
И-33**

THE MAGAZINE FOUNDER
Volgograd state
agrarian university

ISSN 2071-9485
DOI: 10.32786/2071-9485

№ 1 (57), 2020

Branches of science:

- agricultural sciences
- technical sciences

Groups of specialties:

06.01.00 Agronomy
06.02.00 Veterinary and Zootechnics
05.20.00 Processes and machines of
agroengineering systems

ИЗВЕСТИЯ

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование

№ 1 (57), 2020

В соответствии с решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19.02.2010 г. № 686 журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Журнал индексируется в международных информационных системах **Web of Science (RSCI)**, **Agricultural Research Information System (AGRIS)**.

Официальный партнер международной организации **DOI Foundation (IDF)**, международной Ассоциации **Publishers International Linking Association (PILA)**, международного регистрационного агентства **CrossRef**.

Главный редактор – *Овчинников А.С.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, **академик РАН**, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», научный руководитель Волгоградского ГАУ.

Заместители главного редактора:

Бочарников В.С., доктор технических наук, первый проректор Волгоградского ГАУ;

Фомин С.Д., доктор технических наук, зав. Центром наукометрического анализа и международных систем индексирования Волгоградского ГАУ

PROCEEDINGS

of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:
science and higher vocational education

№ 1 (57), 2020

According to the decision of Presidium of Higher certifying commission of Ministry of Education and science of Russia in 19.02.2010 № 686 the magazine was included into the list of leading peer-reviewed journals and issues where candidate and doctoral degree thesis basic scientific results can be published.

The journal is indexed in the International Information Systems **Web of Science (RSCI)**, **Agricultural Research Information System (AGRIS)**. Official partner of the International Organization **DOI Foundation (IDF)**, **The Publishers International Linking Association (PILA)**, and The International Registration Agency **CrossRef**

Chief editor – *Ovchinnikov A.S.*, Doctor of Agricultural sciences, Professor, **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the Chairman of editorial board, the Chairman of regional fund «Agrarian university complex», the supervisor of the Volgograd State Agrarian University.

Deputy chief editor:

Bocharnikov V.S., Doctor of Technical Sciences, First Vice Rector of the Volgograd State Agrarian University;

Fomin S.D., Doctor of Technical Sciences, head of the Center for Scientometric Analysis and International Indexing Systems of the Volgograd State Agrarian University

**Международный редакционный совет
научного журнала**

Главный редактор – *Овчинников А.С.*, д.с.-х.н., профессор, академик РАН, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», научный руководитель Волгоградского ГАУ
<http://www.volgau.com/университет/органы-управления/ректорат>

Заместитель главного редактора – *Бочарников В.С.*, д.т.н., первый проректор Волгоградского ГАУ
<http://www.volgau.com/университет/органы-управления/ректорат>

Заместитель главного редактора – *Фомин С.Д.*, д.т.н., зав. Центром наукометрического анализа и международных систем индексирования Волгоградского ГАУ
<http://www.volgau.com/izvestiya>

Бабински Лазло, профессор, доктор, директор института кормовых и пищевых биотехнологий, Дебреценский университет (Венгрия)
<http://mek.unideb.hu/hu/node/71>

Дубенок Н.Н., академик РАН, член бюро отделения РАН, РГАУ-МСХА
<http://www.timacad.ru/catalog/pps/detail.php?ID=1636>

Зволинский В.П., академик РАН, научный руководитель Прикаспийского НИИ аридного земледелия
<http://pniiaz.ru/rukovodstvo>
<https://ru.wikipedia.org/wiki/>

Каштанова Е.Г., доктор, профессор, декан факультета с.х., экотрофологии и ландшафтного развития, Анхальтский университет прикладных наук, г. Бернбург (Германия)
<https://www.hs-anhalt.de/en/university/service/directory-of-people/prof-dr-elena-kashtanova.html>

Кулик К.Н., академик РАН, Федеральный научный центр агроэкологии, мелиорации и защитного лесоразведения РАН (ФНЦ Агроэкологии РАН)
<http://www.cnsbh.ru/AKDiL/akad/base/RK/000534.shtm>

Лихацевич А.П., член-корреспондент Национальной академии Беларуси, доктор технических наук, главный научный сотрудник, Институт мелиорации (Республика Беларусь)
<http://nasb.gov.by/rus/members/>

**International Editorial Board
of the Scientific Journal**

Editor in Chief - *Ovchinnikov A.S.*, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, **Academician of the Russian Academy of Sciences**, Chairman of the Editorial Board, Chairman of the Board of the Regional Fund «Agrarian University Complex», supervisor of the Volgograd State Agrarian University

Deputy Editor in Chief - *Bocharnikov V.S.*, Doctor of Technical Sciences, First Vice Rector of the Volgograd State Agrarian University

Deputy editor in chief - *Fomin S.D.*, Doctor of Technical Sciences, head of the Center for Scientometric Analysis and International Indexing Systems of the Volgograd State Agrarian University

Babinski Lazlo, professor, doctor, director of the Institute of Feed and Food Biotechnology, Debrecen University (Hungary)

Dubenok N.N., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, member of the Bureau of the Branch of the RAS, Russian State Agrarian University named after Timiryazev

Zvolinsky V.P., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, scientific adviser of the Prikaspiysky Research Institute of Arid Agriculture

Kashtanova E.G., Doctor, Professor, Dean of the Faculty of Agriculture, Ecotrophology and Landscape Development, Anhalt University of Applied Sciences, Bernburg, Germany

Kulik K.N., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, Federal Scientific Center for Agroecology, Melioration and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences

Likhatsevich A.P., **Corresponding Member, National Academy of Belarus**, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher, Institute of Land Reclamation (Belarus)

Мелихов В.В., член-корреспондент РАН, научный руководитель Всероссийского НИИ орошаемого земледелия

<http://vniioz.ru/institut/sotrudniki.shtml>

Петрович Милан, доктор биотехнических (сельскохозяйственных) наук, профессор, зам. директора по науке, Институт животноводства, г. Белград, Земун (Сербия)

Рулев А.С., академик РАН, Волгоградский государственный университет
<http://www.volsu.ru/struct/institutes/ien/>

Сулаймонов Б.А., академик АН РУз, доктор биологических наук, ректор Ташкентского государственного аграрного университета, г. Ташкент (Узбекистан)

<http://agriculture.uz/ru.php?/scientists/detail/28>

Ференц Саваи, профессор, доктор, ректор Капошварского Университета (Венгрия)

<http://english.ke.hu/university/managing-board>

Шаговнович Драган А., директор Института экономики, Белград (Сербия)

<http://www.ecinst.org.rs/sites/default/files/page-files/dragan-sagovnovic-eng.pdf>

Шеварлич Миладин М., доктор агроэкономических наук, профессор экономики сельского хозяйства и кооперативов, заведующий кафедрой экономики сельского хозяйства и рынка Белградского университета, председатель Общества агроэкономистов Сербии (Сербия)

<http://www.ecinst.org.rs/sites/default/files/page-files/miladin-sevarlic-eng.pdf>

Шилерова Эдита, Ph.D., член Академического сената Чешского земледельческого университета в Праге (Чехия)

<http://wp.czu.cz/cs/index.php/?r=1071&mp=person.info&idClovek=39>

Щедрин В.Н., академик РАН, доктор технических наук, профессор, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации

Ятусевич А.И., академик РАН, доктор ветеринарных наук, ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины (Республика Беларусь)

<http://www.vsavm.by/2012/09/04/yatusevich->

Melikhov V.V., **Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences**, Scientific Leader of the All-Russian Institute of Irrigated Agriculture

Petrovich Milan, Doctor of biotechnical (agricultural sciences), Professor, deputy Director for Science, Institute of Livestock, Belgrade, Zemun (Serbia)

Rulev A.S., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, Volgograd State University

Sulaimonov B.A., **academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan**, Doctor of Biological Sciences, Rector of the Tashkent State Agrarian University, Tashkent (Uzbekistan)

Savaii Ferenc, Professor, Doctor, Rector of Kaposvar University (Hungary)

Shagovnovich Dragan A., Director of the Institute of Economics, Belgrade (Serbia)

Shevarlich Miladin M., Doctor of Agricultural Economics, Professor of Agricultural Economics and Cooperatives, Head of the Department of Agricultural Economics and Market, University of Belgrade, Chairman of the Society of Agro-Economists of Serbia (Serbia)

Shilerova Edith, Ph.D., member of the Academic Senate of the Czech Agricultural University in Prague (Czech Republic)

Shchedrin V.N., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian Research Institute for Problems of Land Reclamation

Yatusevich A.I., **Academician of RAS**, Doctor of Veterinary Sciences, Rector of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (Belarus)

Редакционная коллегия научного журнала

Editorial Board of the Scientific Journal

06.01.00 Агронмия

06.01.00 Agronomy

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

06.01.01 General agriculture, crop production

Дубенок Н.Н., академик РАН, член бюро отделения РАН, РГАУ-МСХА

Dubenok N.N., Academician of the RAS, member of the Bureau of the Branch of the RAS, Russian State Agrarian University named after Timiryazev

Зволинский В.П., академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, научный руководитель Прикаспийского НИИ аридного земледелия

Zvolinsky V.P., Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, scientific leader of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture

Кимсанбаев О.Х., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, компания «Ajlan and Bros. Holding group», Эр-Рияд (Саудовская Аравия)

Kimsanbaev O.Kh., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Expert of «Ajlan and Bros. Holding group», Riyadh (Saudi Arabia)

Беленков А.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, РГАУ-МСХА

Belenkov A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian University named after Timiryazev

Егорова Г.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Egorova G.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Зеленев А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Zelenev A.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Филин В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Filin V.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

06.01.02 Мелиорация, рекультивация и охрана земель (сельскохозяйственные науки)

06.01.02 Land Reclamation, recultivation and protection (agricultural sciences)

Овчинников А.С., академик РАН, д.с.-х.н., профессор, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», научный руководитель Волгоградского ГАУ

Ovchinnikov A.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chairman of the Editorial Board, Chairman of the Board of the Regional Fund «Agrarian University Complex», supervisor of the Volgograd State Agrarian University

Бородычев В.В., академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор филиала Всероссийского НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова

Borodychev V.V., Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Director of the branch of the All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration named after A.N. Kostyakov

Дубенок Н.Н., академик РАН, член бюро отделения РАН, РГАУ-МСХА

Dubenok N.N., Academician of the of the Russian Academy of Sciences, member of the Bureau of the Branch of the RAS, Russian State Agrarian University named after Timiryazev

Кулик К.Н., академик РАН, Федеральный научный центр агроэкологии, мелиорации и защитного лесоразведения РАН (ФНЦ Агроэкологии РАН)

Мелихов В.В., член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор ВНИИОЗ

Кулик А.К., кандидат сельскохозяйственных наук, ФНЦ Агроэкологии РАН

Проездов П.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Саратовский ГАУ

Танюкевич В.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова - филиал ДонГАУ

Ходяков Е.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

06.01.02 Мелиорация, рекультивация и охрана земель (технические науки)

Лихацевич А.П., член-корреспондент Национальной академии Беларуси, доктор технических наук, главный научный сотрудник, Институт мелиорации (Республика Беларусь)

Бочарников В.С., доктор технических наук, первый проректор, Волгоградский ГАУ

Васильев С.М., доктор технических наук, директор, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации

Ахмедов А.Д., доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Пахомов А.А., доктор технических наук, профессор Волгоградский ГАУ

06.01.04 Агрохимия

Дронова Т.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ВНИИОЗ

Егорова Г.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Филин В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Kulik K.N., Academician of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Centre of Agroecology, amelioration and protective afforestation RAS

Melikhov V.V., corresponding member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Director of All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture

Kulik A.K., Candidate of Agricultural Sciences, National Science Center of Agroecology RAS

Proezdov P.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Saratov State Agrarian University

Tanyukevich V.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Novocherkassk Engineering Reclamation Institute named after A.K. Kortunov - branch of Don State Agrarian University

Khodyakov E.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

06.01.02 Land Reclamation, recultivation and protection (technical Sciences)

Likhatsevich A.P., Corresponding Member, National Academy of Belarus, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher, Institute of Land Reclamation (Belarus)

Bocharnikov V.S., Doctor of Technical Sciences, First Vice Rector of the Volgograd State Agrarian University

Vasiliev S.M., Doctor of Technical Sciences, Director, Russian Research Institute for Problems of Land Reclamation

Akhmedov A.D., Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Pakhomov A.A., Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

06.01.04 Agrochemistry

Dronova T.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture

Egorova G.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Filin V.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

06.01.05 Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Кимсанбаев О.Х., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, компания «Ajlan and Bros. Holding group», Эр-Рияд, Саудовская Аравия

Гурова О.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, проректор, Волгоградский ГАУ

Егорова Г.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Петров Н.Ю., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Филин В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

06.01.06 Луговое хозяйство и лекарственные эфирно-масличные культуры

Тютюма Н.В., профессор РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор ПНИИАЗ

Дронова Т.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ВНИИОЗ

Петров Н.Ю., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

06.01.07 Защита растений

Сулаймонов Б.А., академик АН РУз, доктор биологических наук, ректор Ташкентского государственного аграрного университета, г. Ташкент (Республика Узбекистан)

Родин С.А., академик РАН, зам. директора, Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства

Петров Н.Ю., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Семененко С.Я., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Дронова Т.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ВНИИОЗ

06.01.05 Selection and seed production of agricultural plants

Kimsanbaev O.Kh., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Expert of «Ajlan and Bros. Holding group», Riyadh (Saudi Arabia)

Gurova O.N., Candidate of Agricultural Sciences, vice-rector, Volgograd State Agrarian University

Egorova G.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Petrov N.Yu., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Filin V.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

06.01.06 Grassland and medicinal essential oilseeds

Tyutyuma N.V., Professor of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Director of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture

Dronova T.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture

Petrov N.Yu., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

06.01.07 Plant Protection

Sulaimonov B.A., academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Biological Sciences, Rector of the Tashkent State Agrarian University, Tashkent (Uzbekistan)

Rodin S.A., Academician of the RAS, Deputy Director, All-Russian Research Institute of Forestry and Mechanization of Forestry

Petrov N.Yu., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Semenenko S.Ya., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Dronova T.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture

06.01.08 Плодоводство, виноградарство

Кулик К.Н., академик РАН, Федеральный научный центр агроэкологии, мелиорации и защитного лесоразведения РАН (ФНЦ Агроэкологии РАН)

Тютюма Н.В., профессор РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор ПНИИАЗ

Пасхалидис Христос, профессор, Почетный профессор, Технологический образовательный институт, г. Каламата (Греция)

Подковыров И.Ю., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Волгоградский ГАУ

06.01.09 Овощеводство

Зволинский В.П., академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, научный руководитель Прикаспийского НИИ аридного земледелия

Мелихов В.В., член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор ВНИИОЗ

Тютюма Н.В., профессор РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор ПНИИАЗ

06.02.00 Ветеринария и Зоотехния

06.02.01 Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных

Ятусевич А.И., академик РАН, доктор ветеринарных наук, ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины (Республика Беларусь)

Веденеев С.А., доктор ветеринарных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Дерезина Т.Н., доктор ветеринарных наук, профессор, Донской государственный технический университет

Рыжкова Г.Ф., доктор биологических наук, профессор, Курганская ГСХА им. Иванова И.И.

Ряднов А.А., доктор биологических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

06.01.08 Fruit growing, viticulture

Kulik K.N., Academician of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Centre of Agroecology, amelioration and protective afforestation RAS

Tyutyuma N.V., Professor of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Director of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture

Paschalidis Christ, Professor, Emeritus Professor, Technological Educational Institute Of Kalamata, Kalamata (Greece)

Podkovyrov I.Yu., Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, Volgograd State Agrarian University

06.01.09 Vegetable-growing

Zvolinsky V.P., Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, scientific leader of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture

Melikhov V.V., corresponding member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Director of All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture

Tyutyuma N.V., Professor of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Director of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture

06.02.00 Veterinary and Zootechnics

06.02.01 Diagnostics of diseases and animal therapy, pathology, oncology and animal morphology

Yatusевич A.I., Academician of RAS, Doctor of Veterinary Sciences, Rector of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (Belarus)

Vedeneev S.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Derezina T.N., Doctor of Veterinary Science, Professor, Don State Technical University

Ryzhkova G.F., Doctor of Biological Sciences, Professor, Kurgan State Agricultural Academy named after Ivanova I.I.

Ryadnov A.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Шинкаренко А.Н., доктор ветеринарных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Shinkarenko A.N., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

06.02.02 Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология

06.02.02 Veterinary microbiology, virology, epizootology, mycology with mycotoxicology and immunology

Ятусевич А.И., академик РАН, доктор ветеринарных наук, ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины (Беларусь)

Yatusevich A.I., Academician of RAS, Doctor of Veterinary Sciences, Rector of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (Belarus)

Филиппов Н.В., доктор ветеринарных наук, профессор, зам. директора, Волгоградская областная ветеринарная лаборатория

Filippov N.V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Deputy Director, Volgograd Regional Veterinary Laboratory

Сухинин А.А., доктор биологических наук, профессор, первый проректор, Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

Sukhinin A.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, First Vice-Rector, St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

Сашина Л.Ю., доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник, зав. лабораторией иммунологии, Всероссийский НИ ветеринарный институт патологии фармакологии и терапии РАН

Sashnina L.Yu., Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher, Head Laboratory of Immunology, All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Sciences

06.02.03 Ветеринарная фармакология с токсикологией

06.02.03 Veterinary pharmacology with toxicology

Ятусевич А.И., академик РАН, доктор ветеринарных наук, ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины (Республика Беларусь)

Yatusevich A.I., Academician of RAS, Doctor of Veterinary Sciences, Rector of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (Belarus)

Веденев С.А., доктор ветеринарных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Vedeneev S.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Сашина Л.Ю., доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник, зав. лабораторией иммунологии, Всероссийский НИ ветеринарный институт патологии фармакологии и терапии РАН

Sashnina L.Yu., Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher, Head Laboratory of Immunology, All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Sciences

Шинкаренко А.Н., доктор ветеринарных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Shinkarenko A.N., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

06.02.04 Ветеринарная хирургия

06.02.04 Veterinary surgery

Веденев С.А., доктор ветеринарных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Vedeneev S.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Ряднов А.А., доктор биологических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Ryadnov A.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Стекольников А.А., доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, ректор, Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

Шинкаренко А.Н., доктор ветеринарных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

06.02.05 Ветеринарная санитария, экология, зоогиена и ветеринарно-санитарная экспертиза

Ряднов А.А., доктор биологических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Злепкин Д.А., доктор биологических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Филиппов Н.В., доктор ветеринарных наук, профессор, зам. директора, Волгоградская областная ветеринарная лаборатория

Сухинин А.А., доктор биологических наук, профессор, первый проректор, Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

06.02.06 Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных

Авдеенко В.С., доктор ветеринарных наук, профессор, Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова

Федотов С.В., доктор ветеринарных наук, профессор, Московская ГАВМиБ

Племяшков К.В., доктор ветеринарных наук, профессор ВНИИ генетики и разведения животных, Санкт-Петербург

Баймишев Х.Б., доктор биологических наук, профессор, Самарская ГСХА

Волхов И.М., доктор биологических наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Чеходариди Ф.И., доктор ветеринарных наук, профессор, Горский ГАУ

06.02.07 Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

Горлов И.Ф., академик РАН, научный руководитель Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Stekolnikov A.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Rector, St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

Shinkarenko A.N., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

06.02.05 Veterinary sanitation, ecology, zoohygiene and veterinary-sanitary examination

Ryadnov A.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Zlepkin D.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Filippov N.V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Deputy Director, Volgograd Regional Veterinary Laboratory

Sukhinin A.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, First Vice-Rector, St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

06.02.06 Veterinary obstetrics and animal biotechnology

Avdeenko V.S., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilova

Fedotov S.V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Moscow State Academy of Veterinary Medicine

Plemyashkov K.V., Doctor of Veterinary Science, Professor, Institute of Genetics and Animal Breeding, St. Petersburg

Baimishev Kh.B., Doctor of Biological Sciences, Professor, Samara State Agricultural Academy

Volkhov I.M., Doctor of Biological Sciences, Professor, Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products

Chekhodaridi F.I., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Gorsky State Agrarian University

06.02.07 Breeding, selection and genetics of farm animals

Gorlov I.F., Academician of the Russian Academy of Sciences, scientific supervisor of Volga research Institute of production and processing of meat and dairy products

Коханов А.П., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Ранделин А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Филатов А.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

Горлов И.Ф., академик РАН, научный руководитель Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Бабински Лазло, профессор, доктор, директор института кормовых и пищевых биотехнологий, Дебреценский университет (Венгрия)

Николаев С.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Ранделин А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Филатов А.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Чамурлиев Н.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

06.02.09 Звероводство и охотоведение

Николаев С.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Коханов М.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Чамурлиев Н.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

Храмцов А.Г., академик РАН, доктор технических наук, профессор, Северо-Кавказский федеральный университет

Kohanov A.P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Randelin A.V., Doctor of Agricultural Sciences, professor, Povolzhsky Research Institute of production and processing of meat and milk products

Filatov A.S., Doctor of Agricultural Sciences, professor, Povolzhsky Research Institute of production and processing of meat and milk products

06.02.08 Feed production, feeding of farm animals and feed technology

Gorlov I.F., Academician of the Russian Academy of Sciences, scientific supervisor of Volga research Institute of production and processing of meat and dairy products

Babinski Lazlo, professor, doctor, director of the Institute of Feed and Food Biotechnology, Debrecen University (Hungary)

Nikolaev S. I., Doctor of Agricultural Sciences, professor, Volgograd State Agrarian University

Randelin A.V., Doctor of Agricultural Sciences, professor, Povolzhsky Research Institute of production and processing of meat and milk products

Filatov A.S., Doctor of Agricultural Sciences, professor, Povolzhsky Research Institute of production and processing of meat and milk products

Chamurliev N.G., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd Agrarian State University

06.02.09 Fur farming and hunting

Nikolaev S. I., Doctor of Agricultural Sciences, professor, Volgograd State Agrarian University

Kohanov M.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Chamurliev N.G., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd Agrarian State University

06.02.10 Private animal husbandry, production technology of livestock products

Khramtsov A.G., Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, North-Caucasian Federal University

Сложенкина М.И., доктор биологических наук, **член-корреспондент РАН**, профессор Волгоградского государственного технического университета, директор Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Бабински Лазло, профессор, доктор, директор института кормовых и пищевых биотехнологий, Дебреценский университет (Венгрия)

Коханов М.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Натыров А.К., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан аграрного факультета Калмыцкого государственного университета

Ранделин А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Ранделин Д.А., доктор биологических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Филатов А.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

Чамурлиев Н.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Шкаленко В.В., доктор биологических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем

05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Лихацевич А.П., **член-корреспондент Национальной академии Беларуси**, доктор технических наук, главный научный сотрудник, Институт мелиорации (Республика Беларусь)

Бочарников В.С., доктор технических наук, первый проректор, Волгоградский ГАУ

Борисенко И.Б., доктор технических наук, Волгоградский ГАУ

Кузнецов Н.Г., доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Фомин С.Д., доктор технических наук, Волгоградский ГАУ

Slokenkina M.I., Doctor of Biological Sciences, **Corresponding Member of RAS**, Professor of Volgograd State Technical University, Director of the Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products

Lazlo Babinski, professor, doctor, director of the Institute of Feed and Food Biotechnology, Debrecen University (Hungary)

Kohanov M.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Natyrov A.K., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Agrarian Faculty of Kalmyk State University

Randelin A.V., Doctor of Agricultural Sciences, professor, Povolzhsky Research Institute of production and processing of meat and milk products

Randelin D. A., Doctor of Biological Sciences, professor, Volgograd State Agrarian University

Filatov A.S., Doctor of Agricultural Sciences, professor, Povolzhsky Research Institute of production and processing of meat and milk products

Chamurliev N.G., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd Agrarian State University

Shkalenko V.V., Doctor of Biological Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

05.20.00 Processes and machines of agro-engineering systems

05.20.01 Technologies and means of agricultural mechanization

Likhatsevich A.P., **Corresponding Member, National Academy of Belarus**, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher, Institute of Land Reclamation (Belarus)

Bocharnikov V.S., Doctor of Technical Sciences, First Vice Rector of the Volgograd State Agrarian University

Borisenko I.B., Doctor of Technical Sciences, Volgograd State Agrarian University

Kuznetsov N.G., Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Fomin S.D., Doctor of Technical Sciences, Volgograd State Agrarian University

Цепляев А.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Tseplyaev A.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Шапров М.Н., доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Shaprov M.N., Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

05.20.02 Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

05.20.02 Electrotechnologies and electrical equipment in agriculture

Баев В.И., доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Baev V.I., Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Кузнецов Н.Г., доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Kuznetsov N.G., Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

Юдаев И.В., доктор технических наук, профессор, зам. директора, ДонГАУ

Yudaev I.V., Doctor of technical sciences, professor, deputy Director, DonGAU

05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

05.20.03 Technologies and means of agricultural maintenance

Лихацевич А.П., член-корреспондент Национальной академии Беларуси, доктор технических наук, главный научный сотрудник, Институт мелиорации (Республика Беларусь)

Likhatsevich A.P., Corresponding Member, National Academy of Belarus, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher, Institute of Land Reclamation (Belarus)

Борисенко И.Б., доктор технических наук, Волгоградский ГАУ

Borisenko I.B., Doctor of Technical Sciences, Volgograd State Agrarian University

Кузнецов Н.Г., доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ

Kuznetsov N.G., Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University

the maximum realization of the genetic potential of soybean varieties is played by growing technology and weather conditions. But even with the instability of weather conditions in some years, leguminous crops, using soya as an example, have a scientific justification for effective cultivation technologies, which in the future will provide an increase in the level of soybean cultivation.

Key words: soy, development, foliar fertilizers, variety, symbiotic productivity, root nodules.

Citation. Zabarna T. A., Pelekh L. V. Formation of symbiotic productivity of soybean varieties in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 1(57). 114-125 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-12.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 633.34(477)

ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Т. А. Забарна, кандидат сельскохозяйственных наук

Л. В. Пелех, кандидат сельскохозяйственных наук

Винницкий национальный аграрный университет

Дата поступления в редакцию 06.11.2019

Дата принятия к печати 10.03.2020

Исследования проводились в рамках общеуниверситетского научного направления «Альтернативная биоэнергетика и биоорганические агротехнологии» и инициативной тематики кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии «Особенности формирования продуктивности сельскохозяйственных культур в системе типичного севооборота по изменению климата в условиях Лесостепи Правобережной Украины» на протяжении 2016-2018 гг. (дорегистрационные и послерегистрационный срок) на опытном поле ВНАУ

Актуальность. По масштабам производства в мировом земледелии соя занимает одно из первых мест среди сельскохозяйственных культур благодаря своим ценным биологическим и хозяйственным свойствам. В семенах сои содержится более 40 % белка, который хорошо сбалансирован по аминокислотному составу, до 18 % масла, 25-30 % углеводов, разнообразный набор витаминов и минеральных веществ, что делает ее отличной альтернативой продуктам животного происхождения. Соя опережает все другие культуры по темпам роста посевных площадей. В Украине за последние 10 лет посевы сои выросли почти в десять раз, увеличиваясь ежегодно в среднем на 30 %. На сегодня значительно обогатился сортовой состав и повысился уровень урожая зерна сои. Однако реализация генетического потенциала современных сортов остается достаточно низкой, а средняя урожайность в Украине составляет 1,2-1,9 т/га. **Объект.** Процессы роста, развития, симбиотические показатели и урожайность сортов сои Мерлин и Кент в зависимости от схемы проведения внекорневых подкормок. **Материалы и методы.** Исследования проводились на опытном участке ВНАУ с применением таких методов, как полевой – для определения действия и взаимодействия агротехнических факторов, лабораторный – для проведения агрохимического анализа почвы и растений и определения показателей химического состава зерна сои; измерительно-весовой – для определения биометрических показателей формирования урожая зерна сои; математически-статистический – для установления достоверности полученных результатов; расчетно-сравнительный – для определения экономической эффективности выращивания сои в зависимости от исследуемых факторов. **Результаты и выводы.** Максимальное количество биологически фиксированного азота 134,28 кг/га было отмечено на вариантах с двукратным сочетанием внекорневых подкормок при выращивании сои сорта Кент. Максимальное значение количества клубеньков и их массы было достигнуто в конце фазы цветения сои. При дальнейшем развитии отмечалось некоторое снижение их количе-

ства, что можно объяснить интенсивным формированием бобов. Общеизвестно, что за последний период для многих мировых аграриев, в том числе аграриев Украины, основной высокомаржинальной культурой является соя. Заинтересованность этой культурой не перестает расти, поскольку открываются все новые и новые возможности для ее реализации за рубежом, и особенно это касается такой страны-гиганта, как Китай, – наибольшего импортера сои в мире. Удачно подобранный сорт составляет больше 50 % успеха в производстве. Важно определить и создать оптимальные условия для реализации потенциальной азотфиксирующей активности сои каждого сортотипа в конкретных почвенно-климатических условиях. При нормальных условиях выращивания одно растение сои способно сформировать в среднем от 20 до 85 клубеньков и больше. Полевые исследования по изучению формирования разными сортами сои симбиотической продуктивности и ее влияния на показатели урожайности проводили на опытном поле Винницкого национального аграрного университета на протяжении 2017-2018 годов. Экспериментальные исследования включали изучение азотфиксирующей способности сортов сои, исследованы и проанализированы количество и масса клубеньков на основе влияния отдельных элементов технологии выращивания культуры. Полученные результаты исследования подтвердили, что исследуемые элементы технологии имеют влияние на формирование симбиотической продуктивности культур. Окончательное значение в максимальной реализации генетического потенциала сортов сои играет технология выращивания и погодные условия. Но даже при нестабильности погодных условий в отдельные годы зернобобовые культуры на примере сои имеют научное обоснование эффективных технологий возделывания, что в будущем обеспечит повышение уровня культивирования сои.

Ключевые слова: соя, развитие сои, внекорневые удобрения, сорта сои, симбиотическая продуктивность сои, корневые клубеньки сои.

Цитирование. Забарна Т. А., Пелех Л. В. Формирование симбиотической продуктивности сортов сои в условиях Правобережной лесостепи Украины. *Известия НВ АУК.* 2020. 1(57). 114-125. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-12.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Общеизвестно, что за последний период для многих мировых аграриев, в том числе аграриев Украины, основной высокомаржинальной культурой является соя. Интерес к этой культуре не перестает расти, поскольку открываются все новые и новые возможности для ее реализации за рубежом, и особенно это касается такой страны-гиганта, как Китай – наибольшего импортера сои в мире. Удачно подобранный сорт составляет больше 50 % успеха в производстве. Важно определить и создать оптимальные условия для реализации потенциальной азотфиксирующей активности сои каждого сортотипа в конкретных почвенно-климатических условиях. При нормальных условиях выращивания одно растение сои способно сформировать в среднем от 20 до 85 клубеньков и больше. Полевые исследования по изучению формирования разными сортами сои симбиотической продуктивности и ее влияния на показатели урожайности проводили на опытном поле Винницкого национального аграрного университета на протяжении 2017-2018 годов. Экспериментальные исследования включали изучение азотфиксирующей способности сортов сои, исследованы и проанализированы количество и масса клубеньков на основе влияния отдельных элементов технологии выращивания культуры. Полученные результаты исследования подтвердили, что исследуемые элементы технологии имеют влияние на формирование симбиотической продуктивности культур. Огромную роль в максимальной реализации генетического потенциала сортов сои играет технология выращивания и погодные условия. Но даже при нестабиль-

ности погодных условий в отдельные годы зернобобовые культуры на примере сои имеют научное обоснование эффективных технологий возделывания, что в будущем обеспечит повышение уровня культивирования сои. Наиболее актуальной проблемой современности является интенсификация процесса симбиотической азотфиксации. Одним из перспективных путей ее решения может быть увеличение доли симбиотического азота в почве при обеспечении высокоэффективного симбиоза бобовых культур с соответствующими видами клубеньковых бактерий [5].

Широкомасштабное применение экологически целесообразных технологий с использованием микробных препаратов азотфиксирующих микроорганизмов, уменьшение агрохимической нагрузки является важной перспективой получения высококачественной конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции, сохранения плодородия почвы и окружающей среды [1].

Важнейшим параметром интенсивности фиксации атмосферного азота бобовыми культурами является количество клубеньков на корнях растений и их активность. Так, использование активных штаммов клубеньковых бактерий на нуте увеличивало их количество во всех вариантах. Лишь отдельные, не инокулированные растения нута образовывали единичные, очень большие клубеньки, которые, очевидно, попадали с семенами [8]. Оптимальные условия формирования азотфиксирующего симбиотического аппарата бобовых создаются при сочетании внесения удобрений и проведении инокуляции семян.

В условиях лесостепи Украины на серых лесных почвах интенсивность фиксации биологического азота атмосферы можно регулировать агротехническими приемами, в частности комплексным применением инокуляции. Отмечено, что уровень урожайности сои находится в прямой зависимости от количества биологически фиксированного азота. По результатам исследований Черной В. М. на вариантах, где отмечено максимальное накопление биологически фиксированного азота, в сортах сои КиВин – 112 кг/га, Княжна – 111 кг/га, Монада – 123 кг/га, отмечен и высокий уровень урожайности семян соответственно 2,13, 2,14, 2,39 т/га [9].

Анализируя результаты многолетних исследований научных работников (Господаренка Г. М., Дидоры В. Г.), можно утверждать, что соя – одна из основных зернобобовых культур, корневая система которой за период вегетации способна накапливать симбиотически фиксированный азот воздуха и оставлять его в почве. Изучение процесса формирования симбиотического аппарата сои показало, что на бедных ясно серых почвах Полесья количество и масса клубеньков растет начиная от фазы второго–третьего тройчатого листочка и достигая максимума в фазе полного цветения, а в период полного налива и созревания постепенно уменьшается [3, 4, 7, 8]. Симбиоз бобовых культур с клубеньковыми бактериями — одна из наиболее эффективных систем биологической азотфиксации, которая имеет большое экологическое и практическое значение [12]. В условиях Правобережной лесостепи Украины на черноземе оподзоленном проведение инокуляции семян нута препаратами азотфиксирующих бактерий должно быть обязательным агротехнологическим мероприятием [2]. Также доказано, что на серых лесных среднесуглинистых почвах лесостепи Украины бактериализация семян на основе штаммов *Bradyrhizobium japonicum* и *Enterobacter nimipressuralis* в сочетании с внекорневой подкормкой макро- и микроэлементами способствует улучшению фиксации биологического азота из атмосферы на 37,0–41,1 кг/га и увеличивает уровень урожайности семян на 0,75–0,76 т/га. Обоснована прямая зависимость и сильные положительные связи между количеством биологически фиксированного азота и урожайностью семян сортов сои [6].

Одним из показателей активной фиксации воздуха бобовыми культурами является масса активных клубеньков и длительность их функционирования. Результатами исследований Черной В. М. подтверждена аналогичная зависимость с динамикой массы активных клубеньков и активным симбиотическим потенциалом [9].

Учеными из Соединенных Штатов Америки установлено, что снижение кислотности почвы с рН 4,7 до 6,1 более эффективно влияет на развитие корневой системы клевера лугового и способствует увеличению количества клубеньков на ней, нежели повышение содержания кальция с 170 до 680 мг на 1 кг почвы [10].

Среди ученых существуют различные взгляды относительно оптимального соотношения минерального и симбиотического азотного питания для эффективного симбиоза и максимального сбора урожая бобовых культур. Trichant J. C. и Rigaud J. наблюдали снижение количества и массы пузырьков даже при внесении небольших доз азота [13], а в ряде случаев минеральный азот приводил к более позднему образованию клубеньков и ухудшению качества белка [11].

Материалы и методы. Опытное поле Винницкого национального аграрного университета расположено на территории ботанического сада «Подолье». По характеристикам климатических условий, рельефа местности и распространения почв эта территория отнесена к центральной подзоне Правобережной Лесостепи, и находится она в ее северной подпровинции, в пределах Винницко-Немировского подрайона агропочвенного района Винницкой области. Согласно геоморфологическому районированию Украины, эта территория принадлежит к Приднепровской возвышенности – Винницкой денудационно-аккумулятивной волновой равнине и относится к суббореальному (умеренно теплому) почвенно-географическому поясу в зоне лесостепи. По теплообеспечению и режиму атмосферного увлажнения Винницкий район относится к центральному агроклиматическому району.

Опытное поле представлено серыми лесными почвами, которые имеют легкий среднесуглинистый состав. Содержание гумуса в почве среднее (2,4 %).

Гидротермические условия в годы проведения исследований характеризовались определенными особенностями. Следует отметить, что в целом среднемесячные температуры воздуха и количество атмосферных осадков в течение вегетационного периода (апрель-сентябрь) были благоприятными для выращивания сои.

В течение вегетационного периода соя как в 2017 году, так и в 2018 была хорошо обеспечена теплом, по сравнению со среднемноголетними показателями. В период «посев - полные всходы» температура воздуха находилась в пределах 9,2-13,2 °С и была близка к среднемноголетним показателям, однако выпадение меньшего количества осадков привело к задержке появления всходов. Система удобрения предусматривала внесение фосфорных и калийных удобрений (суперфосфат простой гранулированный и 40% калийная соль) из расчета $P_{60}K_{60}$ кг/га д.в. под основную обработку почвы и азотных в форме аммиачной селитры (N_{30}) под предпосевную культивацию.

Проводили протравливание семян за 14 суток до посева протравителем Максим XL 035 FS (1 л/т семян). За день до посева проводили инокуляцию семян препаратом Оптимайз 200.

Посев сои проводили широкорядным способом в первой декаде мая сеялкой СУПН-6 при уровне термического режима 12 °С, с заделкой на глубину 3 см. Использовали различные по группам спелости сорта сои компании SAATBAU: Мерлин (100 дней) и Кент (120 дней) с рекомендуемыми нормами высева соответственно 650 и 550 тыс. шт./га. Сорта отличаются значительной и стабильной урожайностью и высоким качественным составом семян.

На соответствующих вариантах опыта вносили органо-минеральное удобрение Вуксал Микроплант с нормой 1,5 л/га. Данное удобрение рекомендуется для внекорневой подкормки культур, выращиваемых по интенсивной технологии. Исследования,

учеты и наблюдения проводились согласно широко апробированным методикам в растениеводстве. Фенологические наблюдения за ростом и развитием сои проводили в соответствии с общепринятыми методиками, учитывая такие показатели, как общее количество и масса клубеньков, количество и масса активных клубеньков.

Результаты и обсуждение. Биологическая фиксация у разных видов бобовых культур на 30-80 % удовлетворяет общие потребности растения в азоте. Одновременно на активность симбиотической азотфиксации влияет ряд факторов, таких как почвенно-климатические условия, условия влагообеспеченности, вид и сорт культуры, минеральное питание и другие элементы технологии выращивания. Однако важнейшим из показателей, определяющих активность симбиоза и величину симбиотического аппарата, является количество и масса клубеньков.

Анализируя полученные результаты, которые представлены в таблице 1, следует отметить постепенное увеличение количества клубеньков на корнях сои в процессе роста и развития культуры по фазам вегетации растений исследуемых сортов.

Таблица 1 – Динамика нарастания количества клубеньков на корнях растений сои сортов Мерлин и Кент зависимо от внекорневых подкормок, шт./растение* (среднее за 2017-2018 гг.)

Table 1 – Dynamics of nodule growth on the roots of soybean varieties Merlin and Kent depending on foliar feeding, pcs. / plant* (average for 2017-2018)

Сорт / Variety	Внекорневые подкормки / Foliar feeds	Фазы роста и развития растений / Plant growth and development phases			
		3-ий тройничный Листок / 3rd trigeminal leaf	начало цветения / beginning of flowering	конец цветения / end of flowering	полный налив семян / full filling
Мерлин / Merlin	без подкормки / unsupported	21,1/14,9	29,1/25,1	41,7/38,6	30,8/20,2
	в фазу бутонизации / into the budding phase	21,6/15,5	32,0/28,1	44,2/40,9	33,4/24,0
	в фазу образования зеленых бобов / in the green bean formation phase	21,4/15,3	31,0/27,0	43,1/39,9	32,1/22,0
	в фазу бутонизации + в фазу образования зеленых бобов / in the budding + green bean formation phase	21,8/15,9	32,7/28,9	45,1/41,8	34,4/25,4
Кент / Kent	без подкормки / unsupported	21,1/14,7	28,2/24,2	41,0/37,9	29,9/19,0
	в фазу бутонизации / into the budding phase	21,8/15,8	33,1/29,3	44,9/41,5	34,2/25,2
	в фазу образования зеленых бобов / in the green bean formation phase	21,2/15,3	30,3/26,4	42,5/39,3	31,5/21,5
	в фазу бутонизации + в фазу образования зеленых бобов / in the budding + green bean formation phase	22,3/16,8	36,3/32,7	48,0/44,4	37,4/29,9

*Примечание: в числителе – общее количество клубеньков, в знаменателе – количество активных клубеньков.

Наибольший показатель численности клубеньков был отмечен в конце фазы цветения сортов сои. В дальнейшем наблюдалось некоторое снижение их количества. Это можно объяснить началом интенсивного нарастания бобов, при котором пластические вещества, образующиеся в растениях, в основном поступают в генеративные органы.

Было установлено, что в фазе развития третьего тройничного листа численность клубеньков на корнях растений сои была почти одинаковой на всех вариантах исследований.

На растениях сои сорта Мерлин общее количество клубеньков на корнях составляло 21,1-21,8 шт./растение, в том числе из них активных – 14,9-15,9 шт./растение. Общее количество клубеньков на посевах сорта Кент за аналогичный период составляло 21,1-22,3 шт./растение, в том числе количество активных клубеньков находилось в пределах 14,7-16,8 шт./растение.

В начале фазы цветения сои сорта Мерлин общее количество клубеньков на корнях составляло 29,1-32,7 шт./растение, из них активных 25,1-28,9 шт./растение. При выращивании сои сорта Кент при аналогичных условиях в этой фазе общее количество клубеньков было на уровне 28,2-36,3 шт./растение, из которых активных было в пределах 24,2-32,7 шт./растение.

Наибольшие показатели количества клубеньков на корневой системе сортов сои были отмечены в конце фазы цветения. Так, для сорта Мерлин эти показатели находились в пределах 41,7-45,1 шт./растение, из них активных клубеньков было на уровне 38,6-41,8 шт./растение. Для сорта Кент общее количество клубеньков было на уровне 41,0-48,0 шт./растение, из них активных составляло 37,9-44,4 шт./растение.

В фазе полного налива семян наблюдалось снижение как общего количества клубеньков, так и количества активных клубеньков в сравнении с предыдущей фазой роста и развития сортов сои. Максимальное количество клубеньков было на варианте с двукратным внесением микроудобрений в фазах бутонизации и зеленых бобов. У сорта Мерлин общее количество клубеньков составляло 34,4 шт./растение, из них активных 25,4 шт./растение, тогда как у сорта Кент соответственно 37,4 и 29,9 шт./растение.

Анализируя и оценивая экспериментальные данные, мы отмечаем определенную разницу по массе общего количества клубеньков и массе активных клубеньков на корневой системе растений сои в течение периода вегетации (таблица 2).

На посевах сои сорта Мерлин на момент появления 3-го тройничного листа общая масса клубеньков составляла 192,1-198,1 мг/растение, из них масса активных клубеньков была в пределах 135,1-144,5 мг/растение. Общая масса клубеньков на корнях в посевах сои сорта Кент за этот же период составила 191,6-203,2 мг/растение, из которых 133,9-152,6 мг/растение была масса активных клубеньков.

В процессе роста и развития растений сои масса клубеньков увеличивалась. Высоких показателей она достигла к концу фазы цветения. В зависимости от схемы применения внекорневых подкормок общая масса клубеньков составляла 695,2-752,1 мг/растение у сорта Мерлин и 683,1-799,6 мг/растение – у сорта Кент. Масса активных клубеньков у растений сои сорта Мерлин при этом была в пределах 482,4-521,9 мг/растение, тогда как сорта Кент – 474,0-555,0 мг/растение.

В течение следующей фазы развития сои (полный налив семян) общая масса клубеньков сорта Мерлин уменьшилась до 439,8-491,0 мг/растение по сравнению с предыдущей фазой, а сорта Кент – к 426,5-534,0 мг/растение. Масса активных клубеньков у сортов сои Мерлин и Кент составляла соответственно 224,9-281,9 и 210,7-331,8 мг/растение.

Таблица 2 – Динамика массы клубеньков на корнях растений сои сортов Мерлин и Кент в зависимости от внекорневых подкормок, шт./растение* (среднее за 2017-2018 гг.)

Table 2 – Dynamics of nodule mass on the roots of soybean varieties Merlin and Kent depending on foliar feeding, pcs. (average for 2017-2018)

Сорт / Variety	Внекорневые Подкормки / Foliar feeds	Фазы роста и развития растений / Plant growth and development phases			
		3-й тройничный листок / 3-rd trigeminal leaf	начало цветения / beginning of flowering	конец цветения / end of flowering	полный налив семян / full filling
Мерлин / Merlin	без подкормки / unsupported	192,1/135,1	364,3/314,4	695,2/482,4	439,8/224,9
	в фазу бутонизации/ into the budding phase	196,1/140,7	399,8/351,5	737,2/511,6	476,7/266,3
	в фазу образования зеленых бобов / in the green bean formation phase	194,8/138,9	386,9/337,9	718,9/498,8	459,0/244,0
	в фазу бутонизации + в фазу образования зеленых бобов / in the budding + green bean formation phase	198,1/144,5	408,6/361,6	752,1/521,9	491,0/281,9
Кент / Kent	без подкормки / unsupported	191,6/133,9	352,9/301,9	683,1/474,0	426,5/210,7
	в фазу бутонизации / into the budding phase	197,8/143,8	413,7/366,1	748,4/519,4	488,1/279,6
	в фазу образования зеленых бобов / in the green bean formation phase	192,4/138,8	379,0/329,8	708,6/491,7	450,0/238,4
	в фазу бутонизации + в фазу образования зеленых бобов / in the budding + green bean formation phase	203,2/152,6	453,5/408,7	799,6/555,0	534,0/331,8

*Примечание: в числителе – масса клубеньков, в знаменателе – масса активных клубеньков.

По результатам исследований можно утверждать, что на формирование симбиотического аппарата растений фитоценозов сои сортов Мерлин и Кент, а именно общее количество клубеньков, количество активных клубеньков и их массы на корневых системах сои, существенное влияние имели сортовые особенности культуры и внекорневые подкормки. Установлено, что лучшие условия для жизнедеятельности клубеньковых бактерий формируются при проведении двух внекорневых подкормок микроудобрениями Вуксал Микроплант.

Для более объективной оценки деятельности симбиотического аппарата сои были определены показатели общего (ОСП) и активного (АСП) симбиотического потенциалов. Данные показатели отражают массу клубеньков и продолжительность их деятельности. Определение показателей общего и активного симбиотического потенциалов проводили в отдельные периоды роста и развития растений сои. Полученные результаты исследований показали, что их величина зависела от сортовых особенностей культуры и внекорневых подкормок (таблица 3).

В межфазный период «всходы – третий тройничный листок» показатель ОСП в сое сорта Мерлин составлял 1,12-1,91 тыс. кг/га, тогда как у сорта Кент – 1,15-1,90 тыс. кг/га. Показатели АСП посевов сои сорта Мерлин в этой фазе роста и развития составляли 0,82-1,34 тыс. кг/га, сорта Кент – 0,87-1,33 тыс. кг/га.

Таблица 3 – Формирование общего и активного симбиотического потенциалов посевов сои, тыс. кг/га* (среднее за 2017-2018 гг.)

Table 3 – Formation of total and active symbiotic potential of soybean crops, thousand kg/ha* (average for 2017-2018)

Сорт / Variety	Внекорневые подкормки / Foliar feeds	Фаза развития / Development phase			
		полные всходы – 3-й тройничный листок / full sprouts-third threefold leaf	3-й тройничный листок – начало цветения / 3-rd trigeminal leaf - beginning of flowering	начало цветения - конец цветения / Blossoming start – end of flowering	конец цветения – налив семян / the end of flowering is the seed pouring
Мерлин / Merlin	без подкормки / unsupported	1,12/0,82	2,03/1,70	6,02/3,40	8,73/3,88
	в фазу бутонизации / into the budding phase	1,66/1,18	2,92/2,40	8,61/4,84	12,40/5,38
	в фазу образования зеленых бобов / in the green bean formation phase	1,39/1,00	2,49/2,06	7,37/4,16	10,65/4,69
	в фазу бутонизации + в фазу образования зеленых бобов / in the budding + green bean formation phase	1,91/1,34	3,25/2,63	9,63/5,38	13,93/5,97
Кент / Kent	без подкормки / unsupported	1,15/0,87	3,16/2,71	8,10/4,11	12,73/5,81
	в фазу бутонизации / into the budding phase	1,64/1,18	4,13/3,39	10,54/5,25	16,60/7,18
	в фазу образования зеленых бобов / in the green bean formation phase	1,40/1,02	3,68/3,07	9,39/4,72	14,76/6,54
	в фазу бутонизации + в фазу образования зеленых бобов / in the budding + green bean formation phase	1,90/1,33	4,59/3,68	11,72/5,79	18,54/7,85

*Примечание: в числителе – ОСП, в знаменателе – АСП

В межфазный период развития сои «3-й тройничный листок – начало цветения» было отмечено повышение показателей ОСП и АСП посевов обоих исследуемых сортов. При этом показатель ОСП в сое сорта Мерлин составлял 2,03-3,25 тыс. кг/га, тогда как у сорта Кент этот показатель был на уровне 3,16-4,59 тыс. кг/га. Показатели АСП посевов сои сорта Мерлин за этот период составили 1,70-2,63 тыс. кг/га, сорта Кент – 2,71-3,68 тыс. кг/га. В течение периода «начало цветения – конец цветения» показатели общего и активного симбиотического потенциалов посевов обоих исследуемых сортов сои возрастали. При выращивании сои сорта Мерлин показатели ОСП, в зависимости от схемы внекорневых подкормок в течение этого периода, составляли 6,02-9,63 тыс. кг/га, тогда как показатели АСП были в пределах 3,40-5,38 тыс. кг/га. При выращивании сои сорта Кент показатели ОСП в период «начало цветения – конец цветения» составляли 8,10-11,72 тыс. кг/га, тогда как данные АСП составляли 4,11-5,79 тыс. кг/га.

Наиболее благоприятным и продуктивным для формирования ОСП и АСП в годы проведения исследований был период от окончания цветения до состояния полного налива семян сои. При выращивании сортов сои с проведением двух внекорневых подкормок Вуксалом Микроплант в фазах бутонизации и зеленых бобов показатели ОСП и АСП посевов сорта Мерлин составили соответственно 13,93 и 5,97 тыс. кг/га, тогда как у сорта Кен этот показатель был на уровне 18,54 и 7,85 тыс. кг/га.

В наших исследованиях определение количества симбиотически фиксированного азота проводили по величине активного симбиотического потенциала и удельной активностью симбиоза (УАС). Удельная активность симбиоза – это такое количество азота воздуха, которое фиксируется одним килограммом клубеньков в сутки.

В среднем за годы исследований (2017-2018 гг.) удельная активность симбиоза в сое сортов Мерлин и Кент, соответственно, составила 7,4 и 7,2 г азота на 1 кг сырой массы активных клубеньков в сутки (таблица 4).

Установлено, что выращивание сои сорта Мерлин без применения внекорневых подкормок способствует показателям азотфиксации в пределах 72,52 кг/га.

На вариантах, где проводили подкормку в фазе бутонизации, количество биологически фиксированного азота составило 102,12 кг/га для сорта Мерлин, тогда как подкормка в фазе зеленых бобов способствовала накоплению азота на уровне 88,13 кг/га.

Двукратное применение микроудобрения Вуксал Микроплант в фазах бутонизации и зеленых бобов способствовало накоплению количества биологически фиксированного азота на данном варианте 113,37 кг/га.

Таблица 4 – Формирование показателей биологически фиксированного азота (среднее за 2017-2018 гг.)

Table 4 – Formation of biologically fixed nitrogen indicators (average for 2017-2018)

Сорт / Variety	Внекорневые подкормки / Foliar feeds	Активный симбиотический потенциал тыс. кг/га / Active symbiotic potential thousand kg/ha	Удельная активность симбиоза, г/кг / Specific symbiosis activity, g/kg	Количество биологически фиксированного азота, кг/га / Amount of biologically fixed nitrogen, kg/ha
Мерлин / Merlin	без подкормки / unsupported	9,8	7,4	72,52
	в фазе бутонизации / budding phase	13,8	7,4	102,12
	в фазе образования зеленых бобов / in the green bean formation phase	11,91	7,4	88,13
	в фазе бутонизации + в фазе образования зеленых бобов / in the budding + green bean formation phase	15,32	7,4	113,37
Кент / Kent	без подкормки / unsupported	13,50	7,2	97,20
	в фазе бутонизации / budding phase	17,00	7,2	122,40
	в фазе образования зеленых бобов / in the green bean formation phase	15,35	7,2	110,52
	в фазе бутонизации + в фазе образования зеленых бобов / in the budding + green bean formation phase	18,65	7,2	134,28

Выводы. Проанализировав полученные результаты проведенных исследований, мы установили, что выращивание сои сорта Кент на варианте без применения внекорневых подкормок обеспечило накопление 97,20 кг/га биологически фиксированного азота. Однократное применение микроудобрения в фазе бутонизации или в фазе зеленых бобов обеспечило фиксацию 122,40 и 110,52 кг/га азота соответственно. На вариантах, где было сочетание внекорневых подкормок при выращивании сои сорта Кент, получили наибольшее количество биологически фиксированного азота, а именно 134,28 кг/га, что позволяет в значительной степени использовать его в процессе формирования семенной продуктивности. Максимальное значение количества клубеньков и их массы было достигнуто в конце фазы цветения сои. При наступлении дальнейших фаз отмечалось некоторое снижение их количества, что можно объяснить интенсивным формированием бобов, при котором пластические вещества, образующиеся в растениях, в основном поступают в генеративные органы.

Библиографический список

1. Біологічний азот у системі землеробства / В. П. Патики, Т. Т. Гнатюк, Н. М. Булеца, Л. В. Кириленко // Землеробство. 2015. № 2. С. 12-20.
2. Господаренко Г. М., Прокопчук С. В. Формування симбіотичного апарату та врожай нуту залежно від мінерального живлення та інокуляції насіння // Агробіологія. 2013. № 11 (104). С. 158-160.
3. Дідора В. Г. Симбіотична продуктивність сої залежно від інокуляції насіння та удобрення // Наукові горизонти. 2018. № 1 (64). С. 23-28.
4. Миколаєвський В. П., Сергієнко В. Г., Титова Л. В. Вплив інокулянтів на формування симбіотичних систем, розвиток хвороб та продуктивність сої різних сортів // Мікробіологія і біотехнологія. 2016. № 3. С. 57-68.
5. Первачук М. В., Врадій О.І. Симбіотична фіксація азоту та роль мікроорганізмів в ґрунтоутворенні // Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2015. №1. С. 102-113.
6. Петриченко В. Ф., Кобак С. Я., Темрієнко О. О. Особливості симбіотрофного живлення та формування урожайності сортів сої в умовах Лісостепу Правобережного // Корми і кормо виробництво. 2018. Вип.86. С.77-86.
7. Симбіотична азотфіксація та врожай / Г. М. Господаренко, В. І. Невлад, І. В. Прокопчук, С. В. Прокопчук / За заг. ред. Г.М. Господаренка. Умань: Видавець «Сочинський М.М.». 2017. 324с.
8. Туріна О. Л., Турін Є. М. Ефективність нітрагінізації нуту в умовах степового Криму // Вісник аграрної науки. 2012. № 6. С. 26–28.
9. Чорна В. М. Симбіотична та насіннева продуктивність сої залежно від інокуляції та морфорегулятора в умовах лісостепу правобережного // Збірник наукових праць. ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2016. №3. С. 113-123.
10. Brauer D., Ritchey D., Belesky D. Effects of Lime and Calcium on Root Development and Nodulation of Clovers // Crop Science. 2002. Vol. 42. P. 1640 – 1646.
11. The acetylene – ethylene assay for N₂ – Fixation: laboratory and field evaluation / R. W. F. Hardy, R. D. Holsten, E. K. Jackson, R. C. Burns // Plant Physiol. 1968. Vol. 2. P. 481–487.
12. The effect of fertilizer system on soybean productivity in conditions of right bank forest-steppe / Didur I. M., Tsyhanskyi V. I., Tsyhanska O.I., et all // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. № 9(1). P. 76-80.
13. Trinchant J., Rigaud J. Nitrite inhibition of nitrogenase from soybean bacteroids // Arch. Microbiol. 1980. Vol. 124. № 1. P. 49–54.

Conclusion. Analyzing the results of the study it was found that the cultivation of soybean varieties of Kent in the variant without the use of foliar supplements provided the accumulation of 97.20 kg/ha biologically fixed nitrogen. Single application of microfertilizer in the phase of budding or in the phase of green beans ensured the fixation of 122,40 and 110,52 kg / ha of nitrogen, respectively. In the variants where there was a combination of foliar supplements, growing soybean varieties of Kent allowed to get the largest amount of bio-

logically fixed nitrogen, namely 134.28 kg/ha, which allows to use it to a large extent to form seed productivity. The maximum number and mass of tubers was reached at the end of the soybean flowering phase. At the onset of further phases there was some decrease in their quantity, which can be explained by the intensive formation of beans, in which the plastic substances formed in plants, mainly enter the generative organs.

References

1. Biological nitrogen in the system of agriculture / V. P. Patika, T. T. Hnatyuk, N. M. Buletsa, L. V. Kirilenko // Agriculture. 2015. № 2. P. 12-20.
2. Hostenko G. M., Prokopchuk S. V. Formation of symbiotic apparatus and chickpea yield depending on mineral nutrition and seed inoculation // Agrobiology. 2013. № 11 (104). P. 158-160.
3. Didor V. G. Symbiotic productivity of soybean depending on seed inoculation and fertilizer // Scientific horizons. 2018. № 1 (64). P. 23-28.
4. Nikolaevsky V. P., Sergienko V. G., Titova L. V. Influence of inoculants on the formation of symbiotic systems, development of diseases and productivity of soybeans of different varieties // Microbiology and biotechnology. 2016. № 3. P. 57-68.
5. Pervachuk M.V., Vradiy O. I. Symbiotic fixation of nitrogen and the role of microorganisms in soil formation // Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry. 2015. №1. P. 102-113.
6. Petrichenko V. F., Kobak S. Y., Temrienko O. O. Features of symbiotrophic nutrition and yield formation of soybean varieties in the conditions of the Right-bank Forest Steppe // Feeds and forage production. 2018. Issue 88. P.77-86.
7. Symbiotic nitrogen fixation and harvest / G. M. Gospodarenko, V. I. Nevlad, I. V. Prokopchuk, S. V. Prokopchuk / For the head. ed. АНЕМ. Mistress. Uman: Publisher Sochinsky M.M. 2017. 324 p.
8. Turina A. L., Turin E. M. Effectiveness of chickpea nitrogenization in the conditions of the steppe Crimea // Bulletin of agrarian science. 2012. № 6. P. 26–28.
9. Chorna V. M. Symbiotic and seminal productivity of soybean depending on inoculation and morpho-regulator in the conditions of the forest-steppe right-bank // Collection of scientific papers. VNAU. Agriculture and forestry. 2016. №3. P. 113-123.
10. Brauer D., Ritchey D., Belesky D. Effects of Lime and Calcium on Root Development and Nodulation of Clovers // Crop Science. 2002. Vol. 42. P. 1640 – 1646.
11. The acetylene – ethylene assay for N₂ – Fixation: laboratory and field evaluation / R. W. F. Hardy, R. D. Holsten, E. K. Jackson, R. C. Burns // Plant Physiol. 1968. Vol. 2. P. 481–487.
12. The effect of the fertilizer system on soybean productivity in the conditions of the right bank forest-steppe / Didur I. M, Tsyhanskyi V. I., Tsyhanska O. I. et all // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. No. 9 (1). P. 76-80.
13. Trinchant J., Rigaud J. Nitrite inhibition of nitrogenase from soybean bacteroids // Arch. Microbiol. 1980. Vol. 124, № 1. P. 49–54.

Authors information

Zabarna Tetyana Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Ukraine, Vinnytsia, 3 Solnechnaya St.), **E-mail** zabarna-tanja@ukr.net . Link at <https://orcid.org/0000-0002-6796-7625> .

Pelekh Lyudmila Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry of Vinnytsia National Agrarian University. (21008, Ukraine, Vinnitsa, 3/2 Solnechnaya St.), **E-mail**: gogoluda69@gmail.com . Link at <https://orcid.org/0000-0003-0967-2121> .

Информация об авторах

Забарна Татьяна Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии Винницкого национального аграрного университета (21008, Украина, г. Винница, ул. Солнечная 3), **E-mail** zabarna-tanja@ukr.net. Ссылка на сайте <https://orcid.org/0000-0002-6796-7625>

Пелех Людмила Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии ВНАУ. (21008, Украина, г. Винница, ул. Солнечная 3/2), **E-mail**: gogoluda69@gmail.com. Ссылка на сайте <https://orcid.org/0000-0003-0967-2121>

- Bulakhtina G. K., Kudryashova N. I., Podoprogorov Yu. N.** Influence of bush protective bands using *Tamarix ramosissima* Led. on semi-empty pasture ecosystem
Булахтина Г. К., Кудряшова Н. И., Подопрigorov Ю. Н. Влияние кустарниковых защитных полос с использованием тамарикса многоветвистого (*Tamarix ramosissima* led.) на полупустынную пастбищную экосистему 105
- Zabarna T. A., Pelekh L. V.** The formation of symbiotic productivity of soya varieties in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine
Забарна Т. А., Пелех Л. В. Формирование симбиотической продуктивности сортов сои в условиях правобережной лесостепи Украины 114
- Romanov V. V., Pimonov K. I.** Hexaploid triticale, created on the basis of turgid and durum wheat
Романов В. В., Пимонов К. И. Гексаплоидное тритикале, созданное на базе тургидной и твёрдой пшеницы 126
- Ulanova I. A., Efimova N. B.** Assessment of reclamation activities when carrying out environmental rehabilitation of aquatic bioresources
Уланова И. А., Ефимова Н. Б. Оценка мелиоративных мероприятий при проведении экологической реабилитации водных биоресурсов 134
- Omarov R. S., Shinkarenko S. S., Kosheleva O. Yu.** Geomorphological features of the territory of Volgograd as basic characteristics that affect the city's heat island
Омаров Р. С., Шинкаренко С. С., Кошелева О. Ю. Геоморфологические особенности территории Волгограда как базовые характеристики, влияющие на городской остров тепла 147
- Churzin V. N., Dubrovchenko A. O.** Yield of sunflower hybrids depending on the moisture content of crops in the black soil of the Volgograd region.
Чурзин В. Н., Дубовченко А. О. Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от влагообеспеченности посевов на черноземах Волгоградской области 158

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ /
AGRICULTURAL SCIENCES. VETERINARY AND ZOOTECHNICS

- Slozhenkina M. I., Gorlov I. F., Kholodova M. A., Kholodov O. A., Shakhbazova O. P., Slozhenkina A. A., Mosolova D. A.** Development of the meat livestock industry in the context of the implementation of the export-oriented strategy of the agro-industrial complex
Сложенкина М. И., Горлов И. Ф., Холодова М. А., Холодов О. А., Шахбазова О. П., Сложенкина А. А., Мосолова Д. А. Развитие отрасли мясного животноводства в условиях реализации экспортно-ориентированной стратегии АПК 168
- Aboneev V. V., Kolosov Yu. A., Chamurliev N. G., Marchenko V. V., Aboneeva E. V.** The histological structure of the skin and the characteristics of the runes of young sheep of various origin
Абонеев В. В., Колосов Ю. А., Чамурлиев Н. Г., Марченко В. В., Абонеева Е. В. Гистологическое строение кожи и характеристика рун молодняка овец различного происхождения 180
- Chabaev M. G., Nekrasov R. V., Tsis E. Y., Okhanov V. V., Sotnichenko A. I.** Efficiency of using a reversed-phase adsorbent on a polysilicate basis in the diets of highly productive cows during the period of inimal milking
Чабаев М. Г., Некрасов Р. В., Цис Е. Ю., Оханов В. В., Сотниченко А. И. Эффективность использования обращенно-фазового сорбента на полисиликатной основе в рационах высокопродуктивных коров в период раздоя 191
- Chamurliev N. G., Filatov A. S., Mel'nikov A. G., Mel'nikova E. A., Vorontsova E. S.** Milk productivity of cows, the quality of milk and its products during normalization of protein nutrition
Чамурлиев Н. Г., Филатов А. С., Мельников А. Г., Мельникова Е. А., Воронцова Е. С. Молочная продуктивность коров, качество молока и продуктов его переработки при нормализации протеинового питания 202

Chuchunov V. A., Radzievskiy E. B., Zlepkin V. A., Konobley T. V. Fighting the <i>Varroa-Jacobsoni</i> tick in apiaries in the Volgograd region Чучунов В. А., Радзиевский Е. Б., Злепкин В. А., Коноблей Т. В. Борьба с клещом <i>Varroa-Яacobsoni</i> на пасеках Волгоградской области	213
Kolesnikov P. V. Clinical and anatomical analysis of the development of cardiac failure in virus etiology myocardites in dogs Колесников П. В. Клинико-анатомический анализ развития сердечной недостаточности при миокардитах вирусной этиологии	220
Martynov A. A., Kochetkova O. V., Shkalenko V. V., Vodyannikov V. I. Development and reorganization of chickpea processing processes to creating food and feed products Мартынов А. А., Кочеткова О. В., Шкаленко В. В., Водяников В. И. Разработка и реорганизация процессов переработки нута для создания пищевых и кормовых продуктов	228
Slozhenkina M. I., Gorlov I. F., Krotova O. E., Komarova Z. B., Chernyak A. A. Food bio conversion and quality of pig meat under the influence of synthetic amino acids Сложенкина М. И., Горлов И. Ф., Кротова О. Е., Комарова З. Б., Черняк А. А. Биоконверсия кормов и качество мяса свиней под воздействием синтетических аминокислот	239
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. АГРОИНЖЕНЕРИЯ/ TECHNICAL SCIENCES. AGRO-ENGINEERING	
Borodychev V. V., Konstantinova T. G., Novikov A. E., Filimonov M. I. Pressing roots and rhizomes of licorice Бородычев В. В., Константинова Т. Г., Новиков А. Е., Филимонов М. И. Прессование корней и корневищ солодки	249
Bocharnikov V. S., Kozinskaya O. V., Denisova M. A., Bocharnikova O. V. The study of loading deposition modes using a hydraulic installation Бочарников В. С., Козинская О. В., Денисова М. А., Бочарникова О. В. Изучение режимов осаждения загрузки с помощью гидравлической установки	260
Byshov N. V., Limarenko N. V., Uspensky I. A., Yukhin I. A., Tsybmal A. A. Methodology for assessing the level of environmental load of pig farms Бышов Н. В., Лимаренко Н. В., Успенский И. А., Юхин И. А., Цымбал А. А. Методика оценки уровня экологической нагрузки свиноводческих предприятий	268
Vasilyev S. M., Shkura V. N., Shtanko A. S. Local contours of drip soil moisturing, formed on sloping lands Васильев С. М., Шкура В. Н., Штанько А. С. Локальные контуры капельного увлажнения почв, формирующиеся на склоновых землях	279
Rogachev A. F., Melikhova E. V. Justification of algorithms and tools for neural network forecasting of agricultural productivity using retrospective data Рогачев А. Ф., Мелихова Е. В. Обоснование алгоритмов и инструментария для нейросетевого прогнозирования урожайности агрокультур с использованием ретроспективных данных	290
Zotov V. M., Khavronina V. N., Shishkina E. V., Bumagin V. V. Efficiency increasing of brake of wheeled vehicle equipped with anti-locking systems Зотов В. М., Хавроница В. Н., Шишкина Е. В., Бумагин В. В. Повышение эффективности торможения колёсного транспортного средства, снабжённого антиблокировочными системами	302
Martynov I. S., Shaprov M. N., Mikhailenok A. A. The results of laboratory researches of the operation of the ploughshare for mid-water seed planting of row crops Мартынов И. С., Шапров М. Н., Михайлёнок А. А. Результаты лабораторных исследований работы сошника для разноглубинной заделки семян пропашных культур	316

Shiryaeva E.V., Kochetkova O.V., Matveev A.S., Arkov D.P. Modeling and analysis of the process of tomato production in basic farms of Volgograd state agrarian university	
Ширяева Е. В., Кочеткова О. В., Матвеев А. С., Арьков Д. П. Моделирование и анализ процесса производства томатов в базовых фермерских хозяйствах Волгоградского государственного аграрного университета	324
Yunin V. A., Zakharov A. M., Kuznetsov N. N., Zykov A. V. The drying process of crushed plant material in a drum dryer	
Юнин В. А., Захаров А. М., Кузнецов Н. Н., Зыков А. В. Процесс сушки измельченного растительного материала в барабанной сушилке	335
Ryadnov A. I. The method of selecting vehicles when the harvesting of crops.	
Ряднов А. И. Метод выбора транспортных средств при уборке сельскохозяйственных культур	349
Semenenko S.Ya., Lytov M.N., Gurina I.V., Chushkin A.N., Chushkina E.I. Energy of germination and seed viability of crimean pine during stimulation of electrolyzed water.	
Семененко С. Я., Лытов М. Н., Гурина И.В., Чушкин А. Н., Чушкина Е. И. Энергия прорастания и всхожесть семян сосны крымской при стимулировании электролизованной водой	356
Akhmedov A. D., Vetrenko E. A., Kolotukhina I. N. Water resources management model of the Tsimlyan reservoir	
Ахмедов А. Д., Ветренко Е. А., Колотухина И. Н. Модель управления водными ресурсами Цимлянского водохранилища	368
Yurchenko I. F. Digital framework development in land reclamation and water management	
Юрченко И. Ф. Становление цифровых платформ мелиоративного водохозяйственного комплекса	380
ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ / AGRARIAN SCIENCE PATRIARCHIES IN NIZHNEJE POVOLZHJE	
На англ. языке	
Кулик К. Н. Гаель Александр Гаврилович (21.02.1900-26.03.1990): к 120-летию со дня рождения)	396
СОДЕРЖАНИЕ/ABSTRACTS	400

ПРАВИЛА НАПРАВЛЕНИЯ, РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ И ОПУБЛИКОВАНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Редакция журнала в своей деятельности руководствуется принципами научности, объективности и беспристрастности.

Содержание статьи должно соответствовать одной из следующих отраслей науки и групп специальностей:

Технические науки

- 05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем

Сельскохозяйственные науки

- 06.01.00 Агрономия
- 06.02.00 Ветеринария и Зоотехния

1. Технический анализ рукописи осуществляется ответственным секретарем журнала, согласно требованиям для авторов, в трехдневный срок после представления рукописи (в электронной и печатной формах) и передается на проверку оригинальности авторского текста в Центр наукометрического анализа международных систем индексирования (НАМСИ).

2. Проверка **оригинальности** авторского текста, ссылки на использованные источники, степени заимствования осуществляется в трехдневный срок **по всем коллекциям** в системе Antiplagiat.ru. Допустимый объем цитирований (корректного заимствования) – не более 30 % от общего объема статьи (некорректные заимствования не допускаются).

3. Передача на рецензирование осуществляется зам. главного редактора после технического анализа и проверки оригинальности авторского текста, в течение трех дней с момента получения полного пакета документов статьи. Осуществляется рецензирование всех поступающих в редакцию материалов, соответствующих тематике издания, с целью их экспертной оценки. Рецензирование статьи производится **независимыми экспертами** журнала в течение 30 дней с момента получения рукописи. Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и имеют в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи. Рецензии хранятся в издательстве и в редакции издания в течение 5 лет. При наличии существенных замечаний рукопись возвращается авторам с письменным перечислением замечаний, требующих устранения.

4. В журнале используются следующие модели рецензирования:

а) одностороннее слепое рецензирование (singl-blind reviewing): рецензент знает имя автора, но автор не знает имени рецензента;

б) двухстороннее слепое рецензирование (double-blind reviewing): рецензент и автор не знают имён друг друга.

При этом в каждом конкретном случае (с учетом возможности возникновения конфликтных ситуаций) модель рецензирования и количество рецензентов могут варьироваться.

5. Повторное рецензирование осуществляется после предоставления варианта статьи с устраненными замечаниями в течение не более 30 дней. При трехкратном повторном возврате рукописи с замечаниями рецензента вопрос о ее принятии или отклонении решается на заседании редакционной коллегии.

6. Решение о публикации принимается в соответствии с Уставом редакции главным редактором на основе научных рецензий и мнения членов редколлегии. При принятии решения о публикации главный редактор руководствуется достоверностью представленных данных и научной значимостью рассматриваемой работы.

7. В случае принятия решения о публикации в течение трех дней рукопись статьи передается профессиональному переводчику для перевода на английский язык, который осуществляется в течение двух дней.

8. Редакция издания направляет авторам предоставленных материалов копии рецензий или мотивированный отказ, а также обязуется направлять копии рецензий в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации при поступлении в редакцию издания соответствующего запроса. Рукописи возврату не подлежат.

Оформление статьи должно соответствовать Межгосударственным и национальным стандартам Российской Федерации по издательскому делу.

Статья представляется в редакционно-издательский центр в печатном виде (на листах формата А4) с приложением электронной версии (в формате Word Windows), полностью совпадающим с бумажным вариантом. Статья должна иметь УДК (можно определить на сайте <http://teacode.com/online/udc/>). Количество авторов – не более четырех.

Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими установками: поля страницы сверху, снизу – 2,4 см; слева, справа – 2,8 см. Стилль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта 14. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный, режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Количество строк на одной странице – 29±3, знаков в строке – 65±3. Абзацный отступ должен быть одинаковым по тексту – 1,27 см.

Рисунки, схемы, фотографии представляются в формате PDF, JPEG, TIFF разрешением не ниже 300 dpi (сканировать таблицы, схемы, рисунки не допускается).

В статье помещаются: УДК, название статьи, инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень, звание автора (ов), аннотация (строго 200-250 слов); ключевые слова.

В статье следует четко выделять следующие составные части:

1. Введение.
2. Материалы и методы.
3. Результаты.
4. Обсуждение.
5. Заключение.
6. Библиографический список.

Особое внимание следует уделить *полноте пристатейного библиографического списка* (не менее 12-15 источников, в том числе отражающих зарубежные исследования). При этом необходимо избегать *недобросовестного цитирования* (необоснованного «накручивания» цитат, а также самоцитирования), *некорректного цитирования* (неоправданного содержанием цитируемых статей). *Цитирование должно быть максимальным, но обоснованным. Недостаточное или избыточное цитирование снижает рейтинг журнала.*

В конце работы ставятся дата и подпись автора (авторов); приводятся сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра (отдел, научное подразделение), ученое звание, направление исследования, контактные телефоны, почтовый и электронный адреса.

Рекомендованный объем статьи (вместе с переводом аннотации и библиографического списка) **10-12** стр.

Библиографические ссылки на список литературы должны быть оформлены с указанием в строке текста в квадратных скобках цифрового порядкового номера. В случае ссылки на точную цитату – необходимо дополнительно указать через запятую номера соответствующих страниц.

Список литературы составляется в алфавитном пронумерованном порядке, он должен быть оформлен согласно ГОСТ 7.1 – 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Требования и правила», ГОСТ Р 7.0.5. – 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» с указанием обязательных сведений библиографического описания.

RULES OF SUBMITTING, REVIEWING AND PUBLICATION OF SCIENTIFIC ARTICLES

The journal editorial board relies on the principles of scientificity, objectivity and impartiality.

The article content should correspond to one of the following branches of science and groups of specialties:

Engineering sciences

- 05.20.00 Processes and machines of agroengineering systems

Agricultural sciences

- 06.01.00 Agronomy
- 06.02.00 Veterinary and Zootechnics

1. The technical analysis of the manuscript is performed by the journal's responsible secretary, according to the requirements for the authors within three days after the submitting of the manuscript (in electronic and printed form) and the text is directed to the Center for Scientific Metric Analysis of International Indexing Systems for authenticity verification.

2. The author's text **authenticity** verification references to the sources used, the degree of borrowing is carried out within three days for all collections in the Antiplagiat.ru system. The allowed volume of citations (correct borrowing) is no more than 30% of the total volume of the article (incorrect borrowing is not allowed).

3. The direction for the review is carried out by the deputy editor-in-chief after the technical analysis and the authenticity verification within three days after the receiving of the article full package of documents. The journal reviews all materials coming to the editorial board that are relevant to its subject matter, with the aim of their expert evaluation. The journal independent experts review the article within no more than 30 days after the manuscript submission. All reviewers are recognized experts in the subject matter of the reviewed materials and have publications on the subject of the article under review during the last 3 years. The reviews are kept in the publishing house and in the journal editorial office during 5 years. If there are substantial comments, the manuscript is returned to the authors with a written list of the remarks that require elimination.

4. The following review methods are used in the journal:

A) One-sided blind reviewing (single-blind reviewing): the reviewer knows the author's name, but the author does not know the name of the reviewer;

B) Double-blind reviewing: the reviewer and the author do not know each other's names.

At the same time, in each case (taking into account conflict situations), the review method and the number of reviewers can vary.

5. Re-review is carried out after the article submission with the comments eliminated, within no more than 30 days. If the manuscript is returned three times with the reviewer comments, the question of its acceptance or rejection is decided at the meeting of the editorial board.

6. The decision to publish is made in accordance with the Charter of the editorial board by the editor-in-chief on the basis of scientific reviews and the editorial board members opinions. When deciding on publication the editor-in-chief is guided by the reliability of the data presentation and the scientific significance of the paper.

7. If a decision to publish is made, within three days the article manuscript is sent to the professional translator for translation into English, which is carried out during two days.

8. The journal editors send to submitted materials copies authors the reviews or a reasoned rejection, and undertake to send copies of the reviews to the Ministry of Education and Science of the Russian Federation upon receipt of the corresponding request to the editorial office. Manuscripts are not returned.

Requirements to the articles layout the article must comply with the Interstate and national standards of the Russian Federation for publishing.

The article is submitted to the editorial and publishing center in printed form (on A4 sheets) in 2 copies with an electronic version (in Word Windows format), completely identical to the paper version. The article should have UDC (it can be defined on the site <http://teacode.com/online/udc/>). The number of authors is not more than four.

The article is typed in the Microsoft WORD editor with the following settings: page margins at the top, at the bottom - 2.4 cm; on the left, on the right – 2.8 cm. The style is normal. Font is Times New Roman, font size - 14. Line spacing for text - 1.5, for tables - single, alignment mode - width, hyphenation - automatic. The number of lines on one page is 29 ± 3 , characters per font is 65 ± 3 . The indentation should be the same in the text - 1.27 cm.

Figures, diagrams, photographs are presented in PDF, JPEG, TIFF format with a resolution of at least 300 dpi (scanning of tables, diagrams, drawings is not allowed).

The article contains UDC, the article title, initials and surname of the author (authors), academic degree, title of author (s), abstract (strictly 200-250 words); keywords.

The following components should be clearly distinguished in the article:

1. Introduction.
2. Materials and Methods.
3. Results.
4. Discussion.
5. Conclusions.
6. References.

Particular attention should be paid to *the completeness of the bibliographic list* (at least **12-15** sources, including those reflecting foreign studies). At the same time, it is necessary to avoid *unfair quoting* (unreasonable «winding up» of quotations, as well as self-citation), *incorrect citation* (unjustified content of the cited articles). *Citation should be maximum, but justified. Insufficient or excessive quoting reduces the rating of the journal.*

At the end of the article the date and the author (authors) signature are put; information about the author (authors) is given: place of work, faculty, department, (branch, scientific unit), academic title, research direction, contact phone numbers, postal and email addresses.

The recommended volume of the article (together with the translation of the annotation and the bibliographic list) is **10-12 pp.**

Bibliographic references to the list of literature should be designed in the text in square brackets according to the numerical order. In the case of a reference to an exact quote it is necessary to additionally indicate the numbers of the corresponding pages separated by commas, for example.

The list of literature is compiled in alphabetical order; it must be issued in accordance with All-Union state standard 7.1 – 2003 «Bibliographic Record. Bibliographic Description. Requirements and Rules», All-Union state standard R 7.0.5. - 2008 «Bibliographic reference. General requirements and rules of compilation» with indication of mandatory information of the bibliographic description.

******* ИЗВЕСТИЯ *******

**НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:
НАУКА И ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

№ 1 (57), 2020

**Известия
Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование № 1 (57), 2020**

Ответственный редактор *Т. В. Черкашина*
Технический редактор *Т. А. Ситникова*
Компьютерная верстка *А. В. Харлашина*
Перевод *Е. А. Сидоровой*

Свидетельство о регистрации: серия ПИ № ФС77-48601 выдано 14.02.2012
Федеральной службой по надзору в сфере в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
Издается с 2006 г. Выходит 4 раза в год.

Подписной индекс 31945

Адрес издателя и редакции: 400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26
Электронная почта *izvestiya-vgsha@yandex.ru*

Дата выхода

Усл. печ. л. Тираж 1000 (первый завод 100). Заказ

Отпечатано в Издательско-полиграфическом комплексе Волгоградского ГАУ «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.

Цена свободная

* * *

**Proceedings
of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:
science and higher vocational education № 1 (57), 2020**

Executive editor *T. V. Tcherkashina*
Technical editor *T. A. Sitnikova*
Desktop publishing *A. V. Kharlashin*
Translation *E. A. Sidorova*

Executive editor *T. V. Tcherkashina*
Technical editor *T. A. Sitnikova*
Desktop publishing *A. V. Kharlashin*
Translation *E. A. Sidorova*

Registration certificate: PI series No. FS77-48601 issued on 02.14.2012
Federal Service for Supervision of Communications,
information technology and mass communications
Published since 2006 Published 4 times a year.

Subscription Index 31945

Address of publisher and editorial staff: 400002, Volgograd, University Avenue, 26
Email *izvestiya-vgsha@yandex.ru*

Release Date

Conv. oven l Circulation 1000 (first factory 100). Order

Printed at the Publishing and Printing Complex of the Volgograd State Agrarian University "Niva"
400002, Volgograd, University Avenue, 26

Free price