

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина»

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере  
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-70703 от 15 августа 2017 г.



# Вестник аграрной науки

№ 2(101) 2023

DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.2



eLIBRARY.RU



**OPEN**  **ACCESS**

Теоретический и научно-практический журнал. Основан в 2005 году. Является правопреемником журнала «Вестник ОрелГАУ». Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

**Главный редактор**  
Масалов В.Н., д.б.н., доцент (Россия)

**Заместитель главного редактора**  
Березина Н.А., д.т.н., доцент (Россия)

**Редакционная коллегия**  
Алтухов А.И., академик РАН, д.э.н., профессор (Россия)  
Амелин А.В., д.с.-х.н. (Россия)  
Аничин В.Л., д.э.н., профессор (Россия)  
Балакирев Н.А., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Белик П., профессор (Словакия)  
Буяров В.С., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Ватников Ю.А., д.в.н., профессор (Россия)  
Виноградов С.А., PhD, доцент (Венгрия)  
Гуляева Т.И., д.э.н., профессор (Россия)  
Джавадов Э.Д., академик РАН, д.в.н. (Россия)  
Долженко В.И., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Зотиков В.И., член-корреспондент РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Кавтарашвили А.Ш., член-корреспондент РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Князев С.Д., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Красочко П.А., д.в.н., д.б.н., профессор (Беларусь)  
Лобков В.Т., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Лушек Я., профессор (Чехия)  
Ляшук Р.Н., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Пигорев И.Я., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Полухин А.А., д.э.н., доцент (Россия)  
Прока Н.И., д.э.н., профессор (Россия)  
Сахно Н.В., д.в.н., доцент (Россия)  
Седов Е.Н., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Стекольников А.А., академик РАН, д.в.н., профессор (Россия)  
Фесенко А.Н., д.б.н. (Россия)  
Шимански А., д.т.н., профессор (Польша)  
Яковчик Н.С., д.э.н., д.с.-х.н., профессор (Беларусь)

**Переводчик**  
Михайлова Ю.Л., к.филол.н., доцент (Россия)

**Ответственный секретарь**  
Полякова А.А., к.э.н., доцент (Россия)

**Официальный сайт**  
<http://ej.orelsau.ru>

**Адрес редакции и издателя**  
302019, Орловская обл., г. Орёл, ул. Генерала Родина, д. 69.  
Тел.: +7 (4862) 76-18-65  
Факс: +7 (4862) 76-06-64  
E-mail: [vestnik@orelsau.ru](mailto:vestnik@orelsau.ru)

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-70703 от 15 августа 2017 г.

Журнал включен в базу данных международной информационной системы AGRIS, а также в библиографическую базу данных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Коммерческая информация публикуется с пометкой «Реклама».

Редакционная коллегия не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

Точка зрения редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов статей. Авторская стилистика, орфография и пунктуация сохранены.

Подписной индекс 36055 объединенного каталога газет и журналов «Пресса России»



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА ЖУРНАЛА «ВЕСТИК АГРАРНОЙ НАУКИ», РЕКТОРА ФГБОУ ВО ОРЛОВСКИЙ ГАУ В.Н. МАСАЛОВА</b> .....	3
<b>ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО АКАДЕМИКА РАН, АКАДЕМИКА ОТДЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК РАН, ПРОФЕССОРА, Д.С.-Х.Н. В.И. ДОЛЖЕНКО</b> .....	4
<b>ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ЧЛЕНА ПРЕЗИДИУМА РАН, АКАДЕМИКА РАН, ПРОФЕССОРА, Д.Т.Н. Ю.Ф. ЛАЧУГИ</b> .....	5
<b>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ</b>	
<b>Битов Х.А., Бжеумыхов В.С.</b> ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ.....	6
<b>Верхолец И.А., Тучкова Л.Е., Дедкова А.И., Никитенко О.С., Чернова О.П.</b> ЗАГРЯЗНЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТАМИ И БЕНЗАПИРЕНОМ ПОЧВ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК.....	12
<b>Кирсанова Е.В., Цуканова З.Р., Мельник А.Ф., Смит И.Н.</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В СЕМЕНОВОДСТВЕ ГОРОХА.....	19
<b>Кузнецова Л.В.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МИСКАНТУСА ГИГАНТСКОГО (НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ).....	29
<b>Павловская Н.Е., Тушиков Н.Ю.</b> ДЕЙСТВИЕ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДАРЬЯ .....	40
<b>Сачивко Т.В., Босак В.Н., Яковлева Е.В.</b> ОСОБЕННОСТИ СПОСОБОВ РАЗМНОЖЕНИЯ <i>HYSSOPUS OFFICINALIS</i> L. И <i>RUTA GRAVEOLENS</i> L. ....	49
<b>Свириденко Д.Г., Петров К.В., Арышева С.П., Иванкин Н.Г., Суслев А.А., Семешкина П.С.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ .....	57
<b>Федосеева В.В., Сорокина М.В., Зеленев А.А., Бобкова Ю.А.</b> СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА СОВРЕМЕННЫХ СОРТАХ СОИ.....	68
<b>Белкин Б.Л., Малахова Н.А., Масалова А.В., Деркач А.А.</b> РАК МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОШЕК И СОБАК .....	76
<b>Кислякова Е.М., Владыкина Е.Л.</b> ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРОВ СО СТЕПЕНЬЮ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ В РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ .....	81
<b>Лебедько Е.Я.</b> КОРРЕКЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖИРНОМОЛОЧНОСТИ ПЛЕМЕННЫХ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ СЕЛЕКЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ .....	88
<b>Ройтер Я.С., Дегтярева О.Н., Дегтярева Т.Н.</b> ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОВИТОСТИ МЯСНЫХ ПЕРЕПЕЛОВ .....	94
<b>Самусенко Л.Д., Мамаев А.В., Мамаева О.А.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ БЫКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С РАЗНЫМ КАЧЕСТВОМ СЕМЕНИ .....	102
<b>Ярован Н.И., Учасов Д.С., Кузнецова Е.А., Фролова О.Н.</b> ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА МЯСА СВИНЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИКА «ПРОВАГЕНЬ» В СОЧЕТАНИИ С ЛИМОННОЙ КИСЛОТОЙ .....	110
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
<b>Евграфова Л.В.</b> МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ И УСЛУГ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА .....	116
<b>Лытнева Н.А., Кыштымова Е.А., Парушина Н.В., Петрова Ю.М.</b> ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНОГО КАПИТАЛА В УПРАВЛЕНИИ ИНТЕГРИРОВАННЫМ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМ ФОРМИРОВАНИЕМ .....	124
<b>Мирошниченко Т.А.</b> ИНКЛЮЗИВНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ .....	134
<b>Новосельский С.О., Зюкин Д.В., Петрушина О.В., Плахутина Ю.В., Жилыков Д.И.</b> ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ИНТЕНСИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА .....	144
<b>Полторыхина С.В.</b> ФОРМИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО РЕГИОНА.....	155
<b>Прока Н.И.</b> ОЦЕНКА УРОВНЯ ДОСТОЙНОГО ТРУДА И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	161
<b>Савкин В.И., Масалов В.Н., Березина Н.А.</b> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПОДДЕРЖКА ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ РОССИИ .....	167
<b>Такмакова Е.В., Зайцев А.Г.</b> АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЯ «СРЕДНЕДУШЕВЫЕ ДЕНЕЖНЫЕ ДОХОДЫ НАСЕЛЕНИЯ» (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА) .....	174
<b>Трибуна аспирантов и молодых ученых</b>	
<b>Сидорова Е.К.</b> УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА И МАСЛА НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ РАННЕСПЕЛЫХ И СРЕДНЕРАННИХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ СОИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	182
<b>Кожухова Т.С.</b> ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ .....	189
<b>ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	195

The theoretical and scientific journal. Founded in 2005. The journal is a successor of the Vestnik OrelGAU. Publisher and editorial: Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin". The journal is included into the List of peer-reviewed scientific publications, in which the main scientific results of dissertations for the degrees of Candidate of Sciences and Doctor of Sciences should be published.

**Editor in Chief**  
Masalov V.N., Dr. Biol. Sci., Associate Professor (Russia)

**Deputy Chief Editor**  
Berezina N.A., Dr. Tech. Sci., Associate Professor (Russia)

**Editorial Board**  
Altukhov A.I., Academician of RAS, Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)  
Amelin A.V., Dr. Agr. Sci. (Russia)  
Anichin V.L., Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)  
Balakirev N.A., Academician of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)  
Bielik P., PhD., Professor (Slovakia)  
Buyarov V.S., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)  
Dzhavadov E.D., Academician of RAS, Dr. Vet. Sci. (Russia)  
Dolzhenko V.I., Academician of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)  
Fesenko A.N., Dr. Biol. Sci. (Russia)  
Gulyaeva T.I., Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)  
Hlusek J., Professor, CSc (Czech Republic)  
Kavtarashvili A. Sh., Corresponding Member of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)  
Knyazev S.D., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)  
Krasochko P.A., Dr. Vet. Sci., Dr. Biol. Sci., Professor (Belarus)  
Lobkov V.T., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)  
Lyashuk R.N., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)  
Pigorev I.Ya., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)  
Polukhin A.A., Dr. Econ. Sci., Associate Professor (Russia)  
Proka N.I., Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)  
Sakhno N.V., Dr. Vet. Sci., Associate Professor (Russia)  
Sedov E.N., Academician of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)  
Stekolnikov A.A., Academician of RAS, Dr. Vet. Sci., Professor (Russia)  
Szymanski A., Dr. Tech. Sci., Professor (Poland)  
Vatnikov Yu.A., Dr. Vet. Sci., Professor (Russia)  
Vinogradov S.A., PhD, Associate Professor (Hungary)  
Yakovchik N.S., Dr. Econ. Sci., Dr. Agr. Sci., Professor (Belarus)  
Zotikov V.I., Corresponding Member of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

**Translator**  
Mikhaylova Yu.L., Cand. Philol. Sci., Associate Professor (Russia)

**Executive Secretary**  
Polyakova A.A., Cand. Econ. Sci., Associate Professor (Russia)

**Official site**  
<http://ej.orelsau.ru>

**Address publisher and editorial**  
302019, Orel Region,  
Orel City, General Rodin st., 69.  
Tel.: +7 (4862) 76-18-65  
Fax: +7 (4862) 76-06-64  
E-mail: [vestnik@orelsau.ru](mailto:vestnik@orelsau.ru)

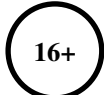
The publication is registered by the Federal Service for Supervision of Communications and Mass Media of Russian Federation.  
Registration certificate  
PI No. FS77-70703 of August 15, 2017.

The journal is included in the global public domain database of the International System for Agricultural Science and Technology (AGRIS), as well as in the bibliographic database of scientific publications Russian Science Citation Index (RSCI).

Commercial information is published with a mark "Advertizing". Editorial board doesn't bear responsibility for contents of advertizing materials.

The point of view of Editorial board may not coincide with opinion of articles' authors. The author's style, spelling and punctuation preserved.

Subscription index is 36055 of the United Catalogue of Periodicals "Pressa Rossii"



## TABLE OF CONTENT

<b>APPEAL TO READERS OF THE CHIEF EDITOR OF THE JOURNAL "BULLETIN OF AGRARIAN SCIENCE", RECTOR OF THE FSBEI OF HE OREL SAU V.N. MASALOV .....</b>	3
<b>WELCOME SPEECH BY THE ACADEMICIAN OF THE RAS, ACADEMICIAN OF THE DEPARTMENT OF AGRICULTURAL SCIENCES OF THE RAS, PROFESSOR, DOCTOR OF AGRICULTURAL SCIENCES V.I. DOLZHENKO</b>	4
<b>WELCOME SPEECH BY THE MEMBER OF THE PRESIDUM OF THE RAS, THE ACADEMICIAN OF THE RAS, PROFESSOR, DOCTOR OF ENGINEERING SCIENCES Y.F. LACHUGI .....</b>	5
<b>AGRICULTURAL SCIENCES</b>	
<b>Bitov Kh.A., Bzheumykhov V.S.</b> INFLUENCE OF SIDERAL CROPS ON THE ENZYMATIC SOIL ACTIVITY .....	6
<b>Verkhovets I.A., Tuchkova L.E., Dedkova A.I., Nikitenko O.S., Chernova O.P.</b> SOIL POLLUTION WITH PETROLEUM PRODUCTS AND BENZOPYRENE IN UNAUTHORIZED LANDFILLS .....	12
<b>Kirsanova E.V., Tsukanova Z.R., Melnik A.F., Smith I.N.</b> EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN PEA SEED PRODUCTION .....	19
<b>Kuznetsova L.V.</b> ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION OF GIANT MISCANTHUS (ON THE EXAMPLE OF THE KALUGA REGION)..	29
<b>Pavlovskaya N.E., Tupikov N.Yu.</b> THE EFFECT OF NEW BIOLOGICAL PREPARATIONS ON ECONOMICALLY VALUABLE SIGNS OF SPRING WHEAT DARIA .....	40
<b>Sachyuka T.V., Bosak V.N., Yakovleva E.V.</b> FEATURES OF METHODS OF REPRODUCTION OF <i>HYSSOPUS OFFICINALIS</i> L. AND <i>RUTA GRAVEOLENS</i> L.....	49
<b>Sviridenko D.G., Petrov K.V., Arysheva S.P., Suslov A.A., Semeshkina P.S.</b> COMPARATIVE EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF VARIOUS HUMIC PREPARATIONS IN CULTIVATION OF BARLEY IN CONDITIONS OF RADIOACTIVE CONTAMINATION OF SOILS.....	57
<b>Fedoseeva V.V., Sorokina M.V., Zelenov A.A., Bobkova Yu.A.</b> COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES ON MODERN SOYBEAN VARIETIES .....	68
<b>Belkin B.L., Malakhova N.A., Masalova A.V., Derkach A.A.</b> BREAST CANCER IN CATS AND DOGS .....	76
<b>Kislyakova E.M., Vladykina E.L.</b> THE INTERRELATION OF THE PRODUCTIVE POTENTIAL OF COWS WITH THE DEGREE OF ITS REALIZATION IN DIFFERENT TECHNOLOGICAL CONDITIONS.....	81
<b>Lebedko E.Ya.</b> CORRECTION OF THE INCREASE IN FAT CONTENT OF BREEDING HOLSTEIN COWS BY BREEDING METHODS.....	88
<b>Royter Ya.S., Degtyareva O.N., Degtyareva T.N.</b> WAYS TO INCREASE THE FERTILITY OF MEAT QUAILS .....	94
<b>Samusenko L.D., Mamaev A.V., Mamaeva O.A.</b> DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR BIOENERGETIC EVALUATION OF BREEDING BULLS WITH DIFFERENT SEED QUALITY .....	102
<b>Yarovani N.I., Uchasov D.S., Kuznetsova E. A., Frolova O.N.</b> FEATURES OF THE MINERAL COMPOSITION OF PORK WHEN USING THE PROBIOTIC «PROVAGEN» IN COMBINATION WITH CITRIC ACID .....	110
<b>ECONOMIC SCIENCES</b>	
<b>Evgrafova L.V.</b> METHODOLOGY FOR EVALUATING FACILITIES AND SERVICES IN THE FIELD OF RURAL TOURISM.....	116
<b>Lytneva N.A., Kyshtymova E.A., Parushina N.V., Petrova Yu.M.</b> DIGITAL TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR IMPROVING THE INFORMATION OF THE USE OF WORKING CAPITAL IN THE MANAGEMENT OF INTEGRATED AGRO-INDUSTRIAL FORMATION .....	124
<b>Miroshnichenko T.A.</b> INCLUSIVE DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES OF RUSSIA.....	134
<b>Novoselsky S.O., Zukin D.V., Petrushina O.V., Plakhutina Y.V., Zhilyakov D.I.</b> ASSESSMENT OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND INTENSITY OF INNOVATIVE ACTIVITY OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION.....	144
<b>Poltorikhina S.V.</b> FORMATION OF A DYNAMIC INSTITUTIONAL SYSTEM OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL REGION.....	155
<b>Proka N.I.</b> ASSESSMENT OF DECENT WORK AND ITS EFFICIENCY .....	161
<b>Savkin V.I., Masalov V.N., Berezina N.A.</b> DEVELOPMENT TRENDS, REGULATION AND SUPPORT OF ORGANIC PRODUCTION IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE RUSSIAN ECONOMY.....	167
<b>Takmakova E.V., Zaitsev A.G</b> ANALYSIS OF TERRITORIAL DIFFERENTIATION OF THE INDICATOR "PER CAPITA MONETARY INCOMES OF THE POPULATION" (ON THE EXAMPLE OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT).....	174
<b>TRIBUNE OF POSTGRADUATE STUDENTS AND POSTDOCTORAL RESEARCHERS</b>	
<b>Sidorova E.K.</b> INCREASING THE RESOURCES TO SOLVE THE PROBLEM OF VEGETABLE PROTEIN AND OIL BASED ON THE EFFECTIVE USE OF NEW EARLY-RIPENING AND MEDIUM-EARLY SOYBEAN VARIETIES AND HYBRIDS IN AGRICULTURE OF THE OREL REGION.....	182
<b>Kozhukhova T.S.</b> CHANGES IN YIELD AND AGROCHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL WHEN USING UNCONVENTIONAL ORGANIC FERTILIZERS ON SPRING BARLEY CROPS .....	189
<b>INFORMATION FOR AUTHORS.....</b>	195





**ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ**  
**ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА ЖУРНАЛА**  
**«ВЕСТНИК АГРАРНОЙ НАУКИ»,**  
**РЕКТОРА**  
**ФГБОУ ВО ОРЛОВСКИЙ ГАУ**  
**В.Н. МАСАЛОВА**

**Дорогие друзья!**

Сегодняшний выпуск журнала «Вестник аграрной науки» выходит в рамках круглого стола посвященного ходу весенних полевых работ. Символично, что он совпадает с днем памяти великого ученого – академика Николая Васильевича Парахина.

Мы все прекрасно помним, что становление и развитие Орловского Аграрного Университета происходило при его непосредственном участии. В 31 год Парахин Николай Васильевич был назначен ректором Орловского сельскохозяйственного института, который под его руководством стал сначала Сельскохозяйственной академией, а затем и Аграрным университетом – одним из лучших и инновационных вузов страны. Не даром, сейчас университет носит его имя.

Орловская область относится к числу агроориентированных регионов. Площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет более 80 % от общей территории региона. В 2023 году посевная площадь сельскохозяйственных культур в Орловской области ожидается на уровне 1 млн 333 тыс. гектаров. Под урожай этого года уже посеяно более 340,5 тыс. гектаров озимых культур, в том числе свыше 291 тыс. гектаров озимых зерновых и почти 49 тыс. гектаров озимого рапса. Яровой сев предстоит провести на площади более 940 тыс. гектаров. Область по объемам производства гречихи продолжает занимать первое место в ЦФО и третье в России. В 2022 году получен рекордный валовой сбор рапса и соевых бобов. И в этом немалая заслуга ученых и преподавателей Орловского ГАУ, который обеспечивает аграрный сектор региона как высококвалифицированными кадрами, так и инновационными научными разработками, успешно продолжая дело Николая Васильевича Парахина, считавшего, что высокоэффективное производство без интеграции с наукой невозможно.

Коллектив Орловского государственного аграрного университета чтит память своего лидера и вдохновителя. Нет сомнений, что вуз и дальше будет готовить высококлассных специалистов для аграрного сектора и продолжит дело Николая Васильевича Парахина.



## **ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО**

**АКАДЕМИКА РАН,  
АКАДЕМИКА ОТДЕЛЕНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК  
РАН,  
ПРОФЕССОРА, Д.С.-Х.Н.  
В.И. ДОЛЖЕНКО**

### **Уважаемые коллеги!**

Приветствую участников круглого стола. С Орловским аграрным университетом меня связывают долгие годы совместной плодотворной работы, а инициатором сотрудничества в свое время выступил Николай Васильевич Парахин.

Он был человеком с огромным творческим потенциалом, который смог реализовать себя не только как научный деятель, но и как прекрасный организатор, преподаватель, наставник.

Кто-то всю свою жизнь ищет смысл, а кто-то находит свое жизненное предназначение и посвящает ему все свое сердце и душу. Таким неповторимым, уникальным и целеустремленным был ректор Орловского ГАУ – Николай Васильевич Парахин. Он до самозабвения любил свой Университет и свою Орловщину и делал все, что в его силах и даже больше, для их процветания.

Парахин Николай Васильевич являлся автором исследований по широкому кругу проблем агрономии. Переоценить вклад Николая Васильевича в развитие аграрного образования практически невозможно. Во-многом именно благодаря его усилиям аграрные вузы в настоящее время успешно функционируют как образовательные и научные учреждения. В общей сложности им было опубликовано более 200 научных трудов, большое количество учебных пособий, научно-публицистических материалов, методических разработок, книг и др. Под руководством Николая Васильевича защищены кандидатские и докторский диссертации. Среди его учеников как выдающиеся ученые, так и практики, эффективно внедряющие заветы учителя в аграрное производство. Научное наследие Николая Васильевича Парахина и в настоящее время высоко значимо и актуально.

Хочу выразить благодарность руководству и профессорско-преподавательскому составу Орловского государственного аграрного университета за продолжение дела Парахина Николая Васильевича, за то, что память о нем жива, как и он сам жив в наших умах и сердцах.



## **ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО**

**ЧЛЕНА ПРЕЗИДИУМА РАН,  
АКАДЕМИКА РАН,  
ПРОФЕССОРА, Д.Т.Н.  
Ю.Ф.ЛАЧУГИ**

### **Уважаемые читатели, авторы, коллеги!**

Наши предки говорили «весенний день – год кормит» и это актуально и по сей день. Переоценить значимость сельскохозяйственного производства для развития страны практически невозможно. Именно аграрный сектор обеспечивает одно из основных направлений безопасности государства – продовольственную безопасность.

Сегодняшняя наша встреча проходит в рамках работы круглого стола, посвященного вопросам организации весенних полевых работ. Особенно отраднo, что организован он Орловским государственным аграрным университетом, где долгие годы трудился замечательный человек, крупный ученый – Николай Васильевич Парахин. Его работы по растениеводству, адаптивным технологиям производства сельскохозяйственных культур и кормопроизводству уже стали классикой, и при этом не потеряли свою актуальность.

Всю жизнь он посвятил своему любимому детищу – Университету. Николай Васильевич не представлял свою жизнь без своих сотрудников, а также студентов, для многих из которых он стал примером и предопределил выбор жизненного пути. Николай Васильевич всегда стремился к тому, чтобы студенты не только обучались, но и всесторонне развивались как личности. Именно благодаря его усилиям в университете появился молодежный центр и актовый зал, которому можно только позавидовать. А еще одно детище Николая Васильевича – народный хор – известно далеко за пределами Орловской области.

Отраднo осознавать, что вектор развития, заданный Парахиным Николаем Васильевичем, успешно продолжает нынешнее руководство Университета, во главе с доктором биологических наук Масаловым Владимиром Николаевичем. Хочется пожелать коллективу Университета творческих свершений на ниве научного обеспечения развития аграрного производства и успехов в подготовке высококвалифицированных кадров для агропромышленного комплекса страны.

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК /UDC 631.874:631.465

### ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ INFLUENCE OF SIDERAL CROPS ON THE ENZYMATIC SOIL ACTIVITY

**Битов Х.А.\***, аспирант  
Bitov Kh.A., graduate student,  
**Бжеумыхов В.С.**, профессор кафедры «Агрономия», д. с.-х. н.  
Bzheumykhov V.S., Professor of the Department of Agronomy, Doctor of Agricultural  
Sciences

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный  
аграрный университет имени В.М. Кокова», Нальчик, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kabardino-  
Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov", Nalchik, Russia  
\*E-mail: [bitovk@list.ru](mailto:bitovk@list.ru)

В процессах трансформации органического вещества ключевая роль принадлежит почвенным ферментам. Показатели ферментативной активности почв используются как наиболее оперативные показатели антропогенного воздействия на почву. Цель исследований – изучить влияние сидеральных культур на ферментативную активность почвы в посевах последующих культур звена севооборота. Ферментативная активность почв определялась трижды за вегетацию культуры севооборота в воздушно-сухих образцах методом Галстяна. В исследованиях определялась активность некоторых ферментов, относящихся к классу оксидоредуктаз: каталазы (АК), пероксидазы (ПО) и полифенолоксидаз (ПФО). Территория экспериментального участка входит в предгорную континентальную зону умеренно-теплого климата с умеренным увлажнением Кабардино-Балкарской республики. Пероксидазная активность почвы в первый год была более высокой на контрольном варианте, где озимая пшеница возделывалась по предшественнику пшеница и на варианте сидерации горчицей белой. Наименьшая полифенолоксидазная активность почвы под озимой пшеницей отмечалась после сидерации яровой викой, уровень активности фермента снизился на 13% относительно контрольного варианта. Интенсивность процесса гумусонакопления под озимой пшеницей была выше в гороховом сидеральном пару и на варианте сидерации суданской травой по сравнению с контрольным вариантом на 26,6 и 15,5% соответственно. На второй культуре севооборота (кукуруза на зерно) высокой каталазной активностью характеризовалась почва в горчичном сидеральном пару (14,5 мг/1г в.с. почвы) и в контрольном варианте (14,9 мг/1г в.с. почвы). Активность полифенолоксидазы, участвующей в синтезе гумуса в гороховом сидеральном пару была максимальной в опыте (6,8 мг/1г в.с. почвы). На второй год последствия коэффициент гумусонакопления на контроле был наименьшим (73,0). Процессы гумусонакопления интенсивнее проходили при сидерации горохом и яровой викой, о чем свидетельствует увеличение коэффициента гумусонакопления относительно контроля на 17,1 и 15,8 соответственно.



Различия в прямом действии и последствии изученных сидеральных паров на ферментативную активность почвы были связаны с неодинаковым количеством, поступающей в почву биологической массы сидеральных культур и разным их химическим составом. Применение сидератов повышает активность полифенолоксидазы, участвующей в синтезе гумуса.

**Ключевые слова:** предгорная зона Кабардино-Балкарии, сидерация, горох, яровая вика, горчица белая, суданская трава, ферментативная активность, почва.

Soil enzymes play a key role in the transformation of organic matter. Indicators of soil enzymatic activity are used as the most operational indicators of anthropogenic impact on the soil. The purpose of the research is to study the effect of green manure crops on the enzymatic activity of the soil in the crops of subsequent crops of the crop rotation link. The enzymatic activity of soils was determined three times during the growing season of crop rotation in air-dry samples by the Galstyan method. In the studies, the activity of some enzymes belonging to the class of oxidoreductases was determined: catalase (AA), peroxidase (PO) and polyphenol oxidases (PFO). The territory of the experimental site is included in the foothill continental zone of a moderately warm climate with moderate humidification of the Kabardino-Balkarian Republic. The peroxidase activity of the soil in the first year was higher in the control variant, where winter wheat was cultivated according to the predecessor wheat and in the variant of sideration with white mustard. The lowest polyphenol oxidase activity of the soil under winter wheat was observed after sideration with spring vetch, the level of enzyme activity decreased by 13% relative to the control variant. The intensity of the process of humus accumulation under winter wheat was higher in the pea green manure fallow and in the variant of green manure with Sudan grass compared to the control variant by 26.6 and 15.5%, respectively. On the second crop of the crop rotation (corn for grain), the soil in the mustard green manure fallow (14.5 mg/1 g w.s. of soil) and in the control variant (14.9 mg/1 g w.s. of soil) was characterized by high catalase activity. The activity of polyphenol oxidase involved in the synthesis of humus in pea green manure fallow was maximum in the experiment (6.8 mg/1 g of w.m. of soil). In the second year of aftereffect, the humus accumulation coefficient in the control was the smallest one (73.0). The processes of humus accumulation were more intense during sideration with peas and spring vetch, as evidenced by the increase in the coefficient of humus accumulation relative to the control by 17.1 and 15.8, respectively. Differences in the direct action and aftereffect of the studied green manure fallows on the enzymatic activity of the soil were associated with the unequal amount of the biological mass of green manure crops entering the soil and their different chemical composition. The use of green manure increases the activity of polyphenol oxidase involved in the synthesis of humus.

**Key words:** foothill zone of Kabardino-Balkaria, green manure, peas, spring vetch, white mustard, Sudan grass, enzymatic activity, soil.

**Введение.** Сидерация – агротехнический прием, направленный на сохранение почвенного плодородия и биологизацию земледелия [1]. Зеленое удобрение является дополнительным источником биологического азота и является одним из приемов регулирования баланса гумуса [2]. В настоящее время в мире в ассортименте сидеральных культур насчитывается более 60 бобовых и злаковых культур, а также большое количество их смесей [3]. Удачный

выбор сидеральной культуры определяет конечный успех зеленого удобрения. Результаты исследования Е.В. Кравцовой, Л. В. Рудаковой (2019) показали, что наибольшее количество питательных веществ (азот, фосфор, калий) поступило в почву с остатками эспарцета – 496 кг/га, с остатками рапса-321 кг/га, с остатками горчицы белой – 267 кг/га, с остатками злаково-бобовой смеси – 279 кг/га, а наименьшее с остатками нута – 140 кг/га [4]. В процессах трансформации органического вещества ключевая роль принадлежит почвенным ферментам. Они являются катализаторами в процессах синтеза и минерализации органического вещества и мобилизации элементов питания. Уровень ферментативной активности почв различается пределах типа: так, черноземы выщелоченные, характеризуются более высокой ферментативной активностью, чем черноземы обыкновенные. Наличие свободных карбонатов в почвенном профиле чернозема обыкновенного оказывает ингибирующее действие на активность ферментов [5]. Показатели ферментативной активности почв используются как наиболее оперативные показатели антропогенного воздействия на почву [6, 7].

**Цель исследований** изучить влияние сидеральных культур на ферментативную активность почвы в посевах последующих культур звена севооборота

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводились в течение 2019-2022 гг. в звене севооборота: сидеральный пар – озимая пшеница – кукуруза на зерно – ячмень. Ферментативная активность почв определялась трижды за вегетацию культуры севооборота в воздушно-сухих образцах методом Галстяна[8]. В исследованиях определялась активность некоторых ферментов, относящихся к классу оксидоредуктаз: каталазы (АК), пероксидазы (ПО) и полифенолоксидаз (ПФО). Территория экспериментального участка входит в предгорную зону умеренно-жаркого климата с умеренным увлажнением Кабардино-Балкарской республики. Сумма положительных температур за период активной вегетации растений составляет 3407°C. Среднегодовая сумма осадков составляет 484мм, причем большая часть осадков (около 363мм) выпадает за период активной вегетации (максимальное количество их приходится на май-июнь). Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднесиловой слабосмытый глинистый на карбонатных глинах. Содержание гумуса – 4,6%, мощность гумусового профиля – 72см. Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур общепринятая в зоне. Химический состав растений и скорость разложения их в почве зависит от фазы развития на момент их заделки в почву [4]. Все сидеральные культуры (горох, ЯРОВАЯ ВИКА, горчица белая, суданская трава) запахивались в фазе цветения. Для получения большей массы зеленого удобрения, под основную обработку почвы вносились минеральные удобрения (нитрофоска) в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

**Результаты и обсуждение.** Ферментативная активность почвы является важнейшим показателем биогенности почвы. Каждый из изученных ферментов имеет свое функциональное значение в биодинамике почвы. Окислительно-восстановительные ферменты или оксидоредуктазы занимают важное место в обмене веществ и энергии в почве. Пероксидаза и полифенолоксидаза участвуют в процессах образования гумуса. Активность этих ферментов – существенный показатель плодородия почв. Фермент пероксидаза (ПО) влияет на реакцию окисления гумусовых веществ и поэтому считается, что она влияет на минерализацию гумусовых веществ. Полифенолоксидазы (ПФО) влияют на превращение органических соединений ароматического ряда в компоненты

гумуса. Каталазная активность тесно связана с содержанием гумуса в почве и при возрастании активности каталазы происходит увеличение его распада. Результаты исследований (таблица) свидетельствуют о том, что несколько более высокая каталазная активность почвы под озимой пшеницей на варианте с использованием для сидерации горчицы белой, примерно на таком же уровне активность фермента находилась при использовании сидератом суданской травы.

Пероксидаза играет важную роль в разложении гумуса, а полифенолоксидаза в его синтезе. Пероксидазная активность почвы была более высокой на контрольном варианте, где озимая пшеница возделывалась по предшественнику пшеница и на варианте сидерации горчицей белой (7,2). Наименьшая полифенолоксидазная активность почвы под озимой пшеницей отмечалась после сидерации яровой викой, уровень активности фермента снизился на 13% относительно контрольного варианта. Отношение активности полифенолоксидазы к активности пероксидазы, выраженное в процентах имеет связь с накоплением в почвах гумуса, поэтому эта величина получила название *условный коэффициент накопления гумуса* и считают, что с его помощью можно судить о направленности процессов трансформации органического вещества в почве [9, с. 94]. Интенсивность процесса гумусонакопления под озимой пшеницей была выше в гороховом сидеральном пару и на варианте сидерации суданской травой по сравнению с контрольным вариантом на 26,6 и 15,5% соответственно. *Коэффициент накопления гумуса на вариантах сидерации яровой викой, горчицей белой* был незначительно выше контроля, что объясняется пролонгированным течением процесса в сидеральных парах. На второй культуре севооборота (кукуруза на зерно) высокой каталазной активностью характеризовалась почва в горчичном сидеральном пару и в контрольном варианте. Следовательно, вероятность потери потенциального плодородия почв здесь несколько выше, чем в других сидеральных парах. Повышение активности пероксидазы в почве свидетельствует о том, что минерализация гумуса почвы протекает более интенсивно, так как фермент способствует распаду гумуса. Активность полифенолоксидазы, участвующей в синтезе гумуса в гороховом сидеральном пару была максимальной в опыте. Другие виды сидеральных паров по активности полифенолоксидазы также создавали лучшие условия для синтеза гумусовых веществ, что подтверждается отношением полифенолоксидазы к пероксидазе. Таким образом, агротехнический прием – сидерация – оказывает существенное положительное влияние на повышение уровня потенциального плодородия почвы в первый год последствия.

Положительное влияние сидерации на плодородие почвы отчетливо прослеживается и на третьей культуре севооборота. Второй год последствия также характеризуется более высокими темпами трансформации органического вещества, поступившего в почву с сидератами. Уровень активности каталазы на всех вариантах сидерации выше контрольного варианта. Активность пероксидазы максимальной была на варианте сидерации горчицей белой и суданской травой (таблица).

Уровень активности полифенолоксидазы во всех видах сидеральных паров различался незначительно и превышала значения активности фермента на контрольном варианте на 15,2-19,6%. Вследствие этого и коэффициент гумусонакопления на контроле был наименьшим (73,0), лучше всего процессы гумусонакопления проходили при сидерации горохом и яровой викой, о чем

свидетельствует увеличение коэффициента гумусонакопления относительно контроля на 17,1 и 15,8 соответственно.

Таблица – Ферментативная активность пахотного слоя чернозема обыкновенного, мг/1г в.с. почвы (средняя за вегетацию, 2020-2022 гг.)

Вариант опыта	Культура севооборота											
	Озимая пшеница (1 год)				Кукуруза на зерно (2 год)				озимый ячмень (3 год)			
	АК	ПО	ПФО	УКНГ	АК	ПО	ПФО	УКНГ	АК	ПО	ПФО	УКНГ
Контроль	17,5	7,2	5,2	72,8	14,9	7,5	5,1	71,0	14,3	6,3	4,6	73,0
Сидерат: Горох	15,0	6,4	5,9	92,2	12,8	6,1	6,8	111,5	14,5	6,1	5,5	90,1
ЯРОВАЯ ВИКА	15,2	6,8	5,1	75,0	13,4	5,7	5,9	103,5	14,8	6,3	5,6	88,8
Горчица белая	18,6	7,2	5,3	73,6	14,5	5,7	5,4	94,7	15,2	6,9	5,6	81,2
Суданская трава	17,9	6,9	5,8	84,1	13,7	6,0	5,3	88,3	14,4	6,8	5,3	77,9

Различия в прямом действии и последствии изученных сидеральных паров на ферментативную активность почвы были связаны с неодинаковым количеством, поступающей в почву биологической массы сидеральных культур и разным их химическим составом.

#### **Выводы:**

- применение сидератов повышает активность полифенолоксидазы, участвующей в синтезе гумуса;
- действие и последствие зеленого удобрения зависит от применяемого сидерата. Интенсивность процесса гумусонакопления в почве выше в гороховом сидеральном пару;
- коэффициент накопления гумуса выше в первый год последствия сидерации.

#### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Борисова Е.Е. Применение сидератов в мире // Вестник НГИЭИ. 2015. № 6(49). С. 24-33.
2. Котлярова О.Г., Черенков В.В. Накопление органического вещества сидеральными культурами и поступление питательных веществ в почву при их запашке // Агрехимия. 2014. № 12. С. 15-20.
3. Дедов А.В., Драчев Н.А. Биологизация земледелия ЦЧР. Воронеж, 2010. 171 с.
4. Кравцова Е.В., Рудакова Л.В. Изменение агрохимических показателей чернозема обыкновенного под влиянием сидеральных культур // Аграрный вестник Урала. 2019. № 4(183). С. 12-19.
5. Хежева Ф.В., Улигова Т.С., Темботов Р.Х. Особенности ферментативной активности почв степной зоны эльбрусского варианта пояности Центрального Кавказа // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. № 1-8. С. 2087-2091.
6. Тах И.П., Агиров А.Х. Ферментативная активность различных типов почв лесостепного пояса в условиях западного Кавказа // Новые технологии. 2009. № 4. С. 63-67.

7. Романов В.Н., Заушинцева А.В., Кожевников Н.В. Применение показателей активности ферментов для оперативной диагностики экологического состояния агрогенных почв // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 7. С. 44-47. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10711
8. Галстян А.Ш. Унификация методов исследования активности ферментов почв // Почвоведение. 1978. №2. С. 107-113.
9. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. М.: Колос, 2000. 416 с.

## REFERENCES

1. Borisova Ye.Ye. Primenenie sideratov v mire // Vestnik NGIEI. 2015. № 6(49). S. 24-33.
2. Kotlyarova O.G., Cherenkov V.V. Nakoplenie organicheskogo veshchestva sideralnymi kulturami i postuplenie pitatelnykh veshchestv v pochvu pri ikh zapashke // Agrokimiya. 2014. № 12. S. 15-20.
3. Dedov A.V., Drachev N.A. Biologizatsiya zemledeliya TsChR. Voronezh, 2010. 171 s.
4. Kravtsova Ye.V., Rudakova L.V. Izmenenie agrokhimicheskikh pokazateley chernozema obyknovennogo pod vliyaniem sideralnykh kultur // Agrarnyy vestnik Urala. 2019. № 4(183). С. 12-19.
5. Khezheva F.V., Uligova T.S., Tembotov R.Kh. Osobennosti fermentativnoy aktivnosti pochv stepnoy zony elbrusskogo varianta poyasnosti Tsentralnogo Kavkaza // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2012. № 1-8. S. 2087-2091.
6. Takh I.P., Agirov A.Kh. Fermentativnaya aktivnost razlichnykh tipov pochv lesostepnogo poyasa v usloviyakh zapadnogo Kavkaza // Novye tekhnologii. 2009. № 4. S. 63-67.
7. Romanov V.N., Zaushintsena A.V., Kozhevnikov N.V. Primenenie pokazateley aktivnosti fermentov dlya operativnoy diagnostiki ekologicheskogo sostoyaniya agrogennykh pochv // Dostizheniya nauki i tekhniki AПК. 2019. Т. 33. № 7. С. 44-47. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10711
8. Galstyan A.Sh. Unifikatsiya metodov issledovaniya aktivnosti fermentov pochv // Pochvovedenie. 1978. №2. S. 107-113.
9. Kovrigo V.P., Kaurichev I.S., Burlakova L.M. Pochvovedenie s osnovami geologii. М.: Kolos, 2000. 416 s.



УДК / UDC 631.453

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТАМИ И БЕНЗАПИРЕНОМ ПОЧВ  
НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК**  
SOIL POLLUTION WITH PETROLEUM PRODUCTS AND BENZOPYRENE IN  
UNAUTHORIZED LANDFILLS

**Верховец И.А.**<sup>1\*</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Verkhovets I.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Тучкова Л.Е.**<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Tuchkova L.E., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Дедкова А.И.**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Dedkova A.I., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Никитенко О.С.**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент  
Nikitenko O.S., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Чернова О.П.**<sup>1</sup>, аспирант  
Chernova O.P., Postgraduate Student

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel  
State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени  
И.С. Тургенева», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel  
State University named after I.S. Turgenev", Orel, Russia

\*E-mail: [iverkhovets@mail.ru](mailto:iverkhovets@mail.ru)

В последние годы в проблеме загрязнения педосферы особое место занимает захламление земель твердыми коммунальными отходами. По данным Росприроднадзора с 2003 года количество производимых отходов в Российской Федерации увеличилось на 5835,1 млн. т. От захламления часто страдают земли сельскохозяйственного назначения. На свалках может происходить возгорание. В процессе горения образуется бензапирен. Бензапирен обладает высокой миграционной способностью, поэтому разносится на территории значительно удаленные от источника загрязнения. Для этого вещества свойственна биоаккумуляция. Поэтому бензапирен представляет опасность для всей сети звеньев пищевой цепи. Цель исследования: определить уровень накопления бензапирена и нефтепродуктов в почве, захламленных твердыми коммунальными отходами. Исследования проводились в Нижне-Залегощенском сельском поселении Залегощенского района Орловской области на несанкционированной свалке твердых коммунальных отходов. Площадь захламленных земель сельскохозяйственного назначения составила 6,109 га. Определение содержания нефтепродуктов и бензапирена в почве проводилось согласно ПНД Ф 16.1:2.2.22-98 и МУК 4.1.1274-03 соответственно. Результаты химического анализа показали загрязнение почвы остаточными количествами нефтепродуктов. Отмечается превышение их фонового содержания в 162 раза. Исследование проб почв с загрязненного земельного участка сельскохозяйственного назначения в результате несанкционированного вывоза и размещения твердых коммунальных отходов показало превышение содержания бензапирена по отношению к фону и ПДК в 4 из 18 проб.

Превышение ПДК бензапирена в почве в 1,1 – 38,9 раза. Величина суммарного накопления загрязняющих элементов ( $Z_c$ ), рассчитанного по отношению к фоновым значениям, достигает 257,7 ед; по отношению к ПДК – 40,3 ед. В среднем  $Z_c$  составляет 108 ед. и 12,9 ед. соответственно.

**Ключевые слова:** твердые коммунальные отходы, нефтепродукты, бензапирен, плодородие почв, нарушение почвенного покрова, захламление.

In recent years, the problem of pollution of the pedosphere has been particularly dominated by the cluttering of land with solid municipal waste. According to Rosprirodnadzor, since 2003, the amount of waste produced in the Russian Federation has increased by 5835.1 million tons. Agricultural land often suffers from clutter. There may be a fire in landfills. In the process of gorenje, benzapyrene is formed. Benzapyrene has a high migration capacity, therefore it spreads to territories significantly removed from the source of pollution. Bioaccumulation is characteristic of this substance. Therefore, benzapyrene poses a danger to the entire network of links in the food chain. The purpose of the study: to determine the level of accumulation of benzapyrene and petroleum products in soil littered with solid municipal waste. The research was carried out in the Nizhne-Zalegoshchenskoye rural settlement of the Zalegoshchensky district of the Oryol region at an unauthorized dump of municipal solid waste. The area of cluttered agricultural land was 6,109 hectares. Determination of the content of petroleum products and benzapyrene in the soil was carried out according to HDPE F 16.1:2.2.22-98 and MUK 4.1.1274-03, respectively. The results of chemical analysis showed soil contamination with residual amounts of petroleum products. There is an excess of their background content by 162 times. The study of soil samples from contaminated agricultural land as a result of unauthorized removal and disposal of municipal solid waste showed an excess of benzapyrene content in relation to the background and MPC in 4 out of 18 samples. The excess of the MPC of benzapyrene in the soil is 1.1 – 38.9 times. The value of the total accumulation of pollutants ( $Z_c$ ), calculated in relation to background values, reaches 257.7 units; in relation to MPC – 40.3 units. The average  $Z_c$  is 108 units and 12.9 units, respectively.

**Keywords:** solid municipal waste, petroleum products, benzapyrene, soil fertility, soil disturbance, clutter.

**Введение.** С каждым годом антропогенная деятельность приводит к нарастанию экологического кризиса на планете. Помимо роста таких глобальных проблем как истощение ресурсов, изменение климата, смена природных ландшафтов, все большую значимость приобретает проблема загрязнения окружающей природной среды, которая также приводит к нарушению функционирования биосферы. Среди загрязнителей преобладают тяжелые металлы, хлорированные углеводороды, нитраты, нитриты, нитросоединения и пестициды. Внутри экосистем опаснейшим видом деградации является загрязнение биокосного образования – почвы, поскольку через нее протекают все биосферные потоки химических веществ. В загрязненных почвах снижается экологическая устойчивость [1, 2]. Происходит повышение мобильности соединений металлов. Особенно усугубляются эти процессы при росте микробиологической активности почв.

В последние годы в проблеме загрязнения педосферы особое место занимает захламление земель твердыми коммунальными отходами (ТКО). По данным Росприроднадзора с 2003 года количество производимых отходов в Российской Федерации увеличилось на 5835,1 млн. т (рисунок 1).

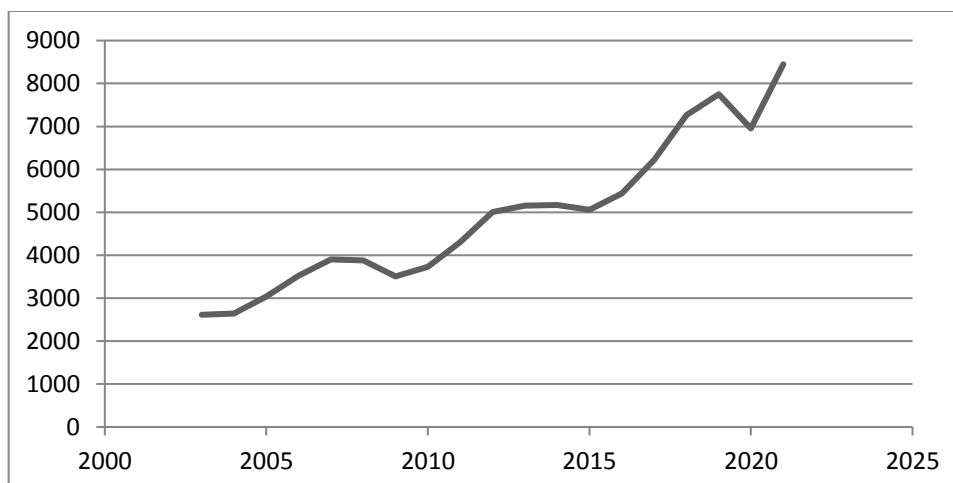


Рисунок 1 - Образование отходов производства и потребления в РФ

В отчете Счетной палаты «о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ выполнения мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность Российской Федерации, в части ликвидации объектов накопленного вреда и формирования комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» приводятся следующие цифры: уровень переработки отходов - 7%; отходы, отправляемые на полигоны и свалки - 93%. Ситуация складывается критическая [3, 4]. При таких темпах роста объемов ТКО мощности полигонов будут исчерпаны до 2024 г. Важно отметить, что во многих регионах полигоны не отвечают требованиям природоохранного законодательства.

В Орловской области существует всего два полигона твердых коммунальных отходов, включенных в государственный реестр объектов размещения отходов которых не хватает на 24 района области [5]. Поэтому работа по выявлению несанкционированных свалок актуальна. К сожалению, от захламливания часто страдают земли сельскохозяйственного назначения.

На свалках может происходить возгорание. В процессе горения образуется бензапирен. Это вещество относится к I классу опасности. Оно обладает мутагенным и канцерогенным действием. Бензапирен обладает высокой миграционной способностью, поэтому разносится на территории значительно удаленные от источника загрязнения. Для этого вещества свойственна биоаккумуляция. Поэтому бензапирен представляет опасность для всей сети звеньев пищевой цепи [6].

**Цель исследования:** определить уровень накопления бензапирена и нефтепродуктов в почве, захламливаемых твердыми коммунальными отходами.

**Условия, материалы и методы.** В Нижне-Залегощенском сельском поселении Залегощенского района Орловской области была выявлена несанкционированная свалка твердых коммунальных отходов. Площадь захламливаемых земель сельскохозяйственного назначения 6,109 га.

ФГБУ «Орловский референтный центр Россельхознадзора» было отобрано для определения бензапирена 20 образцов, из которых 2 контрольных. Для определения нефтепродуктов 6 образцов, из которых 1 контроль. Образцы отбирались из пахотного горизонта почв.

Были проведены анализы почв на содержание бензапирена и нефтепродуктов стандартными методами экологического мониторинга согласно следующим нормативным документам:

- Бензапирен – МУК 4.1.1274-03 – Измерение массовой доли бензапирена в пробах почв, грунтов, донных отложений и твердых отходов методом ВЭЖХ с использованием флуориметрического детектора;

- Массовая доля нефтепродуктов – ПНД Ф 16.1:2.2.22-98 – Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органоминеральных почвах и донных отложениях методом ИК – спектрометрии;

- Оценка загрязненности почв проведена по МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.

**Результаты и обсуждение.** Почвы на захламленных земельных участках – серые лесные. Здесь отмечаются процессы подщелачивания (рН<sub>KCl</sub> увеличилось примерно на 2 ед.). Реакция среды со слабокислой стала нейтральной.

Результаты химического анализа показали загрязнение почвы остаточными количествами нефтепродуктов (рисунок 2). В незагрязненной почве содержание остаточного количества нефтепродуктов составляет 0,5 мг/кг, в то время как на участке захламленном твердыми коммунальными отходами превышение их фонового содержания достигает 162 раз.

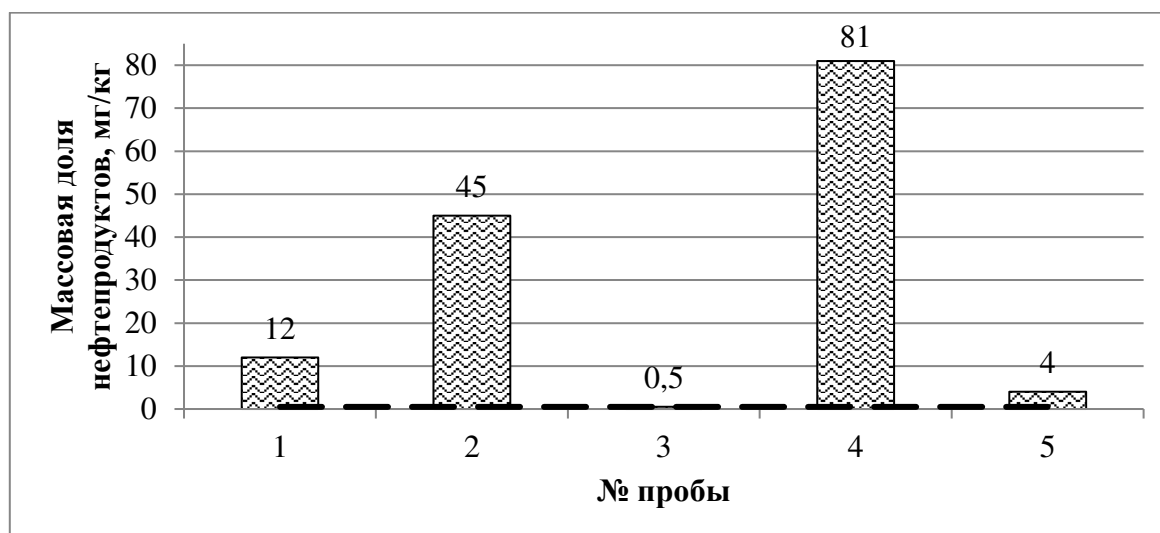


Рисунок 2 – Содержание нефтепродуктов в почве земельного участка, загрязненного ТКО, где контроль – – –

К сожалению, в России не установлена величина предельной допустимой концентрации (ПДК) нефтепродуктов в почве. Трудность выделения этого показателя связана с большим многообразием почв, обладающих определенным уровнем самоочищения. Специальные мероприятия, направленные на усиление процессов самоочищения почв, принято проводить при загрязнении от 1 г/кг. Однако, не смотря на то, что содержание нефтепродуктов на изучаемом участке еще не превысило максимальную безопасную концентрацию, данного уровня содержания достаточно для преобразования зональных почвенных процессов. Произошел сдвиг рН среды в сторону увеличения. Накопление углерода нефтепродуктов приведет к

изменению гумусного состояния почв и физических характеристик, что постепенно ограничит нормальное функционирование почвенной биоты.

Исследование проб почв с загрязненного земельного участка сельскохозяйственного назначения в результате несанкционированного вывоза и размещения твердых коммунальных отходов показало превышение содержания бензапирена по отношению к фону и ПДК в 11 из 18 проб (рисунок 3). Превышение ПДК бензапирена в почве в 1,1 – 38,9 раза. Столь существенное превышение ПДК свидетельствует о полной непригодности почв к использованию.

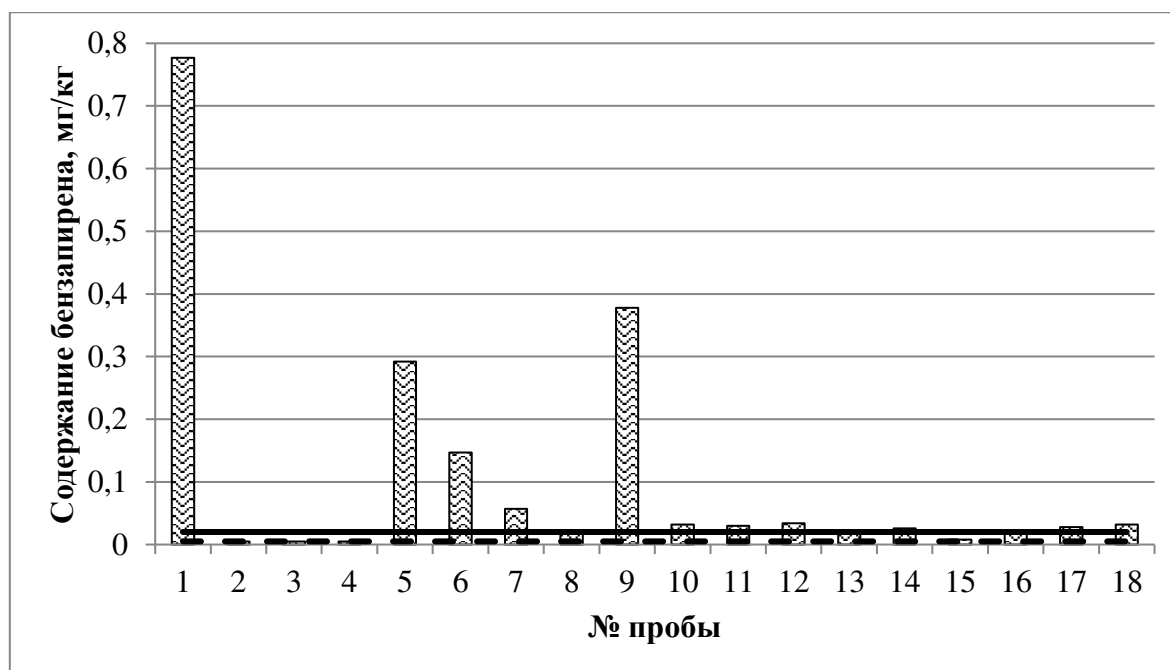


Рисунок 3 - Содержание бензапирена в почве земельного участка, загрязненного ТКО, где ПДК — , контроль — — —

Согласно существующим нормативным актам при концентрации бензапирена в почве превышающей ПДК требуется вывозить зараженный грунт с его последующей утилизацией. В последние годы идет активная разработка новых методов обеззараживания грунтов. Наиболее экономически эффективными являются разработки сорбентов способных снижать токсический эффект бензапирена и связывать его [7].

Как было опубликовано ранее, на этом участке отмечается накопление подвижных форм тяжелых металлов: «содержание подвижных форм марганца, меди, никеля, свинца и цинка в пахотном горизонте существенно превышают фоновые значения и предельно допустимые уровни их концентрации. Так, для подвижных форм марганца превышение ПДК составило 1,1 – 2,65 раза; превышение ПДК по количеству подвижных форм цинка колеблется от 1,1 до 5,15 раза; меди – 1,32-14,26 раза; никеля – 1,01-1,72 раза. Содержание подвижных форм свинца также превышает ПДК, особенно в образцах №5, 8 и 18 превышение достигает уровня в 27,3, 8,1 и 4,3 раза соответственно» [8].

Судить о степени неблагополучия состояния окружающей среды можно по показателю суммарного накопления загрязняющих элементов  $Z_c$  (таблица 1).



Таблица 1 - Оценка степени загрязненности почв

Показатель $Z_c$	Проба								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
по отношению к фону	199,7	40,2	257,7	44,8	131,4	133,4	117,6	103,8	186,8
по отношению к ПДК	40,3	1,9	29	2,8	18,8	16,1	18,6	8,3	26,6
	Проба								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
по отношению к фону	81,5	73,1	50,1	65,2	93,2	75,3	73,6	123	93,6
по отношению к ПДК	8,2	7,8	4,3	6	9	9,8	7,4	9,6	7,3

Величина показателя  $Z_c$ , рассчитанного по отношению к фоновым значениям, достигает 257,7 ед; по отношению к ПДК – 40,3 ед. В среднем  $Z_c$  составляет 108 ед. и 12,9 ед. соответственно. По ориентировочной шкале опасности загрязнения исследуемый участок, захламленный твердыми коммунальными отходами, относится к высоко опасным.

**Выводы.** В ходе проведенного исследования была выявлена существенная порча земель сельскохозяйственного назначения, произошедшая в результате несанкционированного складирования твердых коммунальных отходов. Выявлено очень сильное загрязнение почвы бензапиреном, концентрация которого в загрязненной почве превышает ПДК в 5,3 раза, достигая в некоторых пробах величины в 38,9 раза, и отмечается накопление нефтепродуктов. В связи с тем, что почва является объектом охраны окружающей среды, собственник обязан восстановить данный захламленный участок в состояние пригодное для выращивания сельскохозяйственных культур путем проведения рекультивации, а также возместить вред в денежном выражении.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Степанова Л.П., Циканавичуте В.Э., Халимон С.Ю. Агроэкологическая оценка деградационных изменений земель сельскохозяйственного назначения под влиянием интенсивных антропогенных воздействий// Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. №1 (361). С. 8-10.
2. Эколого-геохимическая оценка загрязнённых отходами почв Покровского района Орловской области / Л.Е. Тучкова, И.А. Верховец, И.М. Тихойкина, Е.С. Чувашева // В сборнике: Экологические проблемы промышленных городов - сборник научных трудов по материалам 9-й Международной научно-практической конференции. Под редакцией Е.И. Тихомировой. 2019. С. 105-108.
3. Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ выполнения мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность Российской Федерации, в части ликвидации объектов накопленного вреда и формирования комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» //Бюллетень Счетной палаты РФ Мусорная реформа №9(274) 2020 – 158 с.
4. Осипов В.И., Хмельченко Е.Г. О проблемах размещения твёрдых коммунальных отходов в россии// Вестник Национального Института Бизнеса. 2022, № 3 (47). С. 52-61.

5. Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия. Государственный реестр объектов размещения отходов [Электронный ресурс]. URL: [https://fcao.ru/groro?title=&field\\_region\\_value=Орловская+область&field\\_nazn\\_value=All&field\\_object\\_value=&field\\_naim\\_value=&field\\_punkt\\_value=&field\\_negativ\\_value=All](https://fcao.ru/groro?title=&field_region_value=Орловская+область&field_nazn_value=All&field_object_value=&field_naim_value=&field_punkt_value=&field_negativ_value=All)
6. Игнатова Г.А., Котова Е.О. Проблема несанкционированных свалок ТБО на землях сельскохозяйственного назначения Орловской области // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. 2016. №1(6). С. 39-43.
7. Методы очистки грунта от бензаперена на территории, отведенной под строительство / К.М. Ужахов и [др.]// Инновации и инвестиции. 2021. №11. С. 139-143.
8. Оценка влияния твердых коммунальных отходов на почвенный покров Орловской области / И.А. Верховец, И.М. Тихойкина, Л.Е. Тучкова, Д.В. Тихойкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. №8. С. 54-59.

#### REFERENCES

1. Stepanova L.P., Tsikanavichute V.E., Khalimon S.Yu. Agroekologicheskaya otsenka degradatsionnykh izmeneniy zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya pod vliyaniem intensivnykh antropogennykh vozdeystviy// Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal. 2018. №1 (361). S. 8-10.
2. Ekologo-geokhimicheskaya otsenka zagryaznennykh otkhodami pochv Pokrovskogo rayona Orlovskoy oblasti / L.Ye. Tuchkova, I.A. Verkhovets, I.M. Tikhoykina, Ye.S. Chuvashева // V sbornike: Ekologicheskie problemy promyshlennykh gorodov - sbornik nauchnykh trudov po materialam 9-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Pod redaktsiey Ye.I. Tikhomirovoy. 2019. S. 105-108.
3. Otchet o rezultatakh ekspertno-analiticheskogo meropriyatiya «Analiz vypolneniya meropriyatiy, obespechivayushchikh ekologicheskuyu bezopasnost Rossiyskoy Federatsii, v chasti likvidatsii obektov nakoplennoy vreda i formirovaniya kompleksnoy sistemy obrashcheniya s tverdymi kommunalnymi otkhodami» //Byulleten Schetnoy palaty RF Musornaya reforma №9(274) 2020 – 158 s.
4. Osipov V.I., Khmelchenko Ye.G. O problemakh razmeshcheniya tverdyykh kommunalnykh otkhodov v rossii// Vestnik Natsionalnogo Instituta Biznesa. 2022, № 3 (47). S. 52-61.
5. Federalnyy tsentr analiza i otsenki tekhnogennogo vozdeystviya. Gosudarstvennyy reestr obektov razmeshcheniya otkhodov [Elektronnyy resurs]. URL: [https://fcao.ru/groro?title=&field\\_region\\_value=Orlovskaya+oblast&field\\_nazn\\_value=All&field\\_object\\_value=&field\\_naim\\_value=&field\\_punkt\\_value=&field\\_negativ\\_value=All](https://fcao.ru/groro?title=&field_region_value=Orlovskaya+oblast&field_nazn_value=All&field_object_value=&field_naim_value=&field_punkt_value=&field_negativ_value=All)
6. Ignatova G.A., Kotova Ye.O. Problema nesanktsionirovannykh svalok TBO na zemlyakh selskokhozyaystvennogo naznacheniya Orlovskoy oblasti // Sетевой научный журнал ОрелГАУ. 2016. №1(6). С. 39-43.
7. Metody ochistki grunta ot benzaperena na territorii, otvedennoy pod stroitelstvo / K.M. Uzhakhov i [dr.]// Innovatsii i investitsii. 2021. №11. S. 139-143.
8. Otsenka vliyaniya tverdyykh kommunalnykh otkhodov na pochvennyy pokrov Orlovskoy oblasti / I.A. Verkhovets, I.M. Tikhoykina, L.Ye. Tuchkova, D.V. Tikhoykin // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2019. №8. S. 54-59.

УДК / UDC 633.358:631.811.98

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В СЕМЕНОВОДСТВЕ ГОРОХА**

### **EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN PEA SEED PRODUCTION**

**Кирсанова Е.В.**<sup>1\*</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства  
Kirsanova E.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Seed Growing

**Цуканова З.Р.**<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией семеноведения и первичного семеноводства  
Tsukanova Z.R., Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory seed science and primary seed production

**Мельник А.Ф.**<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой растениеводства, селекции и семеноводства  
Melnik A.F., Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of the Department of Plant Growing, Selection and Seed Growing

**Смит И.Н.**<sup>1</sup>, аспирант кафедры растениеводства, селекции и семеноводства  
Smith I.N., post-graduate student of the Department of plant growing, selection and seed production

**<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina

**<sup>2</sup>ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур**

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Center for Legumes and Groats

\*E-mail: kir-elena@mail.ru

В статье рассмотрено действие обработок физиологически активными веществами (стимуляторы роста и биопрепараты) на посевные качества семян гороха, устойчивость растений к корневым гнилям, а также их влияние на элементы продуктивности растений. Изучение проводили на базе лаборатории семеноведения и первичного семеноводства ФГБНУ ФНЦ ЗБК в течение длительного времени (с 2001 по 2022 гг.). В настоящее время в России зарегистрировано около 120 регуляторов роста растений, обладающих одним или несколькими полезными свойствами. Препарат Агат-25 в виде концентрированного раствора содержит микроорганизмы, микроэлементы и ростовые вещества. Препарат Альбит содержит естественный природный микробный полимер поли-бета-гидроксимасляную кислоту из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, сбалансированный набор макро- и микроэлементов, хвойный экстракт и др. Препарат Амбиол – синтетический регулятор роста и развития растений. Действующее вещество этого препарата – 2 метил – 4 ди-метил-амино-метил-бензи-мидазол – 5- ол-дигидрохлорид. Биосил - природный препарат, предназначенный для предпосевной обработки семян и опрыскивания растений в период вегетации.

Биосил представляет собой тритерпеновые кислоты, полученные из растений, обладающих бактерицидными и ростостимулирующими свойствами. Препарат Бинорам – протравитель семян и фунгицид для обработки вегетирующих растений с ростостимулирующим действием. Реликт Р – современный экологически чистый и безопасный препарат на основе солей гуминовых и фульвовых кислот, обладающий ростостимулирующими, адаптогенными и протекторными свойствами. Проведенные исследования показали высокую эффективность биопрепаратов и регуляторов роста растений Агат - 25, Альбит, Амбиол, Бинорам, Биосил, Реликт Р при предпосевной обработке семян, а также при опрыскивании семеноводческих посевов гороха. Применение вышеназванных препаратов обеспечивает существенное повышение посевных качеств и урожайных свойств семян гороха при снижении уровня загрязнения окружающей среды в сравнении со стандартной технологией.

**Ключевые слова:** горох, физиологически активные вещества, семеноводство, качество семян.

In the article considers the effect of treatments with physiologically active substances (growth stimulants and biological products) on the sowing qualities of pea seeds, plant resistance to root rot, as well as their effect on plant productivity elements. The study was carried out on the basis of the laboratory of seed science and primary seed production of the FSBSI FNTs ZBK for a long time (from 2001 to 2022). Currently, about 120 plant growth regulators with one or more useful properties are registered in Russia. The drug Agat-25 in the form of a concentrated solution contains microorganisms, microelements and growth substances. Albit preparation contains a natural microbial polymer poly-beta-hydroxybutyric acid from soil bacteria *Bacillus megaterium* and *Pseudomonas aureofaciens*, a balanced set of macro- and microelements, coniferous extract, etc. Ambiol preparation is a synthetic plant growth and development regulator. The active substance of this drug is 2-methyl-4-di-methyl-amino-methyl-benzimidazole-5-ol-dihydrochloride. Biosil is a natural preparation intended for pre-sowing seed treatment and spraying of plants during the growing season. Biosil is a triterpene acid derived from plants with bactericidal and growth-promoting properties. Binoram is a seed disinfectant and fungicide for the treatment of vegetative plants with a growth-stimulating effect. Relict P is a modern environmentally friendly and safe preparation based on salts of humic and fulvic acids, which has growth-stimulating, adaptogenic and protective properties. seed treatment, as well as when spraying pea seed crops. The conducted studies have shown the high efficiency of biopreparations and plant growth regulators Agat - 25, Albit, Ambiol, Binoram, Biosil, Relikt R in pre-sowing seed treatment, as well as when spraying pea seed crops. The use of the above preparations provides a significant increase in the sowing qualities and yield properties of pea seeds while reducing the level of environmental pollution in comparison with the standard technology.

**Keywords:** peas, physiologically active substances, seed production, seed quality.

**Введение.** Регуляторы роста – это отдельная группа пестицидов, которые влияют на целенаправленное управление продукционного процесса в развитии сельскохозяйственных культур, повышения их продуктивности и увеличения рентабельности производства. Многофункциональность регуляторов роста позволяет значительно расширить область их применения в растениеводстве.

Регуляторы роста предотвращают полегание зерновых культур, особенно возделываемых на высоком агрофоне, повышают урожайность и качество

выращиваемой продукции, ускоряют процессы созревания зерна, улучшают завязываемость плодов и укоренение черенков, повышают засухо- и морозоустойчивость растений, их неспецифический иммунитет, влияют на сохранность выращиваемой продукции, облегчают механизированную уборку. В настоящее время в России зарегистрировано около 120 регуляторов роста растений, обладающих одним или несколькими полезными свойствами. Многие авторы подчеркивают, что площади, обрабатываемые этими препаратами в России, должны быть на порядок выше [15].

Важной задачей современного сельскохозяйственного производства является получение большего урожая с меньшими затратами. Однако увеличение урожайности требует все возрастающих затрат на единицу продукции. В дальнейшем развитии сельского хозяйства стратегическим направлением является повышение урожайности, позволяющей обеспечить растущее население продовольствием без увеличения посевных площадей, а это возможно только при условии использования качественных семян.

Перспективным направлением в получении урожаев сельскохозяйственных культур с высокими технологическими качествами, устойчивых к различным заболеваниям, является использование стимуляторов роста. Они не создают угрозы нарушения экологического равновесия в биосфере так как многие из них экологически безопасны, при этом они высокоэкономичны и играют существенную роль в антирезистентной стратегии, что позволяет достичь высоких результатов [4,11,12].

Использование экологически безопасных регуляторов роста растений является одним из эффективных приемов, позволяющих поднять урожайность за счет повышения устойчивости растений к абиотическим и биотическим стрессам.

Широкое применение регуляторы роста нашли при обработке посевов во время вегетации, предпосевной обработке семян. Обработка семян регуляторами роста обеспечивает усиленный рост и развитие проростков сельскохозяйственных культур. Что в конечном итоге обеспечивает повышение продуктивности растений и их урожайность [2,3,9].

При выборе конкретного препарата следует руководствоваться такими факторами как: почвенно-климатические условия, инфекционный фон, величина запланированного урожая. Например, в условиях засухи более целесообразно использование препаратов, влияющих на развитие корневой системы. При угрозе повреждения растений заморозками следует обратить внимание на препараты, повышающие содержание растворимых углеводов в растении, которые ускоряют период развития культуры и созревание плодов [6,8,10].

**Цель работы.** Определить эффективность применения физиологически активных веществ в семеноводстве гороха.

**Условия, материалы и методы.** Исследования по установлению биологической эффективности регуляторов роста на горохе различных сортов проводили в лаборатории семеноведения и первичного семеноводства ФГБНУ ФНЦ ЗБК.

Изучали следующие физиологически активные препараты:

Препарат Агат-25 в виде концентрированного раствора содержит микроорганизмы, микроэлементы и ростовые вещества. Предпосевная обработка семян проводилась за сутки перед посевом, т.к. заблаговременная обработка снижает его эффективность.



Препарат Альбит содержит естественный природный микробный полимер поли-бета-гидроксимасляную кислоту из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, сбалансированный набор макро- и микроэлементов, хвойный экстракт и др. Альбит практически не токсичен для человека, животных и растений (IV класс опасности). Альбит имеет удобную препаративную форму, длительный срок хранения (3 года), низкие нормы расхода [1,13].

Препарат Амбиол – синтетический регулятор роста и развития растений. Действующее вещество этого препарата – 2 метил – 4 ди-метил-амино-метил-бензи-мидазол – 5- ол–дигидрохлорид. Амбиол способствует повышению засухоустойчивости и выработке неспецифического иммунитета к грибным и бактериальным болезням многих сельскохозяйственных культур, снижает содержание радионуклидов в продукции [5].

Биосил - природный препарат, предназначенный для предпосевной обработки семян и опрыскивания растений в период вегетации. Биосил представляет собой тритерпеновые кислоты, полученные из растений, обладающих бактерицидными и ростостимулирующими свойствами. Он является экологически безопасным регулятором роста и индуктором иммунитета от грибных, бактериальных и вирусных заболеваний.

Препарат Бинорам – протравитель семян и фунгицид для обработки вегетирующих растений с ростостимулирующим действием [7].

Реликт Р – современный экологически чистый и безопасный препарат на основе солей гуминовых и фульвовых кислот, обладающий ростостимулирующими, адаптогенными и протекторными свойствами [14].

Мелкоделяночные опыты проводили на экспериментальной базе ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур (ФГБНУ ВНИИЗБК, Орловская область, Орловский район, пос. Стрелецкий). ФГБНУ ВНИИЗБК расположено в северо-западной части Орловского района на расстоянии 5 км от районного и областного центра г. Орла.

Опытное поле лаборатории семеноведения и первичного семеноводства ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур, где проводили опыты, имеет среднесуглинистые темно-серые лесные почвы с мощностью гумусового горизонта 25-30 см. Содержание гумуса в пахотном слое 4,2-4,6%, подвижного фосфора 9,6-11,0 и обменного калия 5,4-5,7 мг/100г абсолютно сухой почвы. Значение pH составляет 5,2. В целом характеристики почвы достаточно благоприятны для роста и развития изучаемой культуры. Однако кислотность почвы не полностью соответствует требованиям гороха.

В лабораторных условиях устанавливали влияние изучаемых препаратов на рост и развитие семян гороха. Оценку семян на биологическую полноценность и фитоэкспертизу проводили до и после обработки изучаемым препаратом. Лабораторную оценку производили по показателям энергии прорастания, всхожести, длине проростков, степени зараженности возбудителями болезней. Для определения всхожести семян отсчитывали четыре пробы по 100 семян в каждой. Проращивание проводили в течение 8 суток. Семена проращивали в термостатах при температуре 20 градусов, в рулонах и на песке, без освещения или каких-то иных дополнительных условий.

Для объективной оценки показателей посевных качеств семян пользовались нормативные документы, к которым относятся прежде всего: ГОСТ 12036—85 «Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб.», ГОСТ 12037—81 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы

определения чистоты и отхода семян», ГОСТ 12038—84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести», ГОСТ 12042—80 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян».

В процессе вегетации растений проводили наблюдения и учёты в соответствии с методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Фенологические наблюдения вели в течение всего периода вегетации. Начало фазы определяли, когда в нее вступали 10-15% растений на делянке, наступление полной фазы отмечали при 75%.

**Результаты и обсуждение.** В лаборатории семеноведения и первичного семеноводства изучали биологическую эффективность следующих препаратов: Агат – 25, Альбит, Бинорам, Амбиол, Биосил как для предпосевной обработки семян, так и опрыскивания посевов гороха.

В результате проведенных нами в лабораторных условиях исследований установлено, что обработка семян гороха различных сортов препаратом Альбит обеспечивает повышение лабораторной всхожести (3-8%). Кроме того, Альбит способствует повышению полевой всхожести и устойчивости к болезням, урожайности в сравнении с контролем.

Так на горохе сорта Вега протравливание семян пестицидом с пленкообразователем обеспечило прибавку урожайности 11,0%, а при использовании Альбита 7,4 - 14,5%, а на сорте Орлус при обработке пестицидом прибавка составила – 11,6 %, с Альбитом - 9,9 – 11,6 % (табл.1).

Таблица 1 – Влияние биопрепарата Альбит на урожайность сортов гороха

Варианты опыта	Урожайность, т/га				Изменения по отношению к контролю,	
	2001 г	2002 г	2003 г	Средняя	т/га	%
<b>Сорт Вега</b>						
Контроль (Обработка семян водой)	1,83	1,38	0,60	1,27		
Обработка семян Эпок + пестицид	1,97	1,54	0,73	1,41	+0,14	+11,0
Обработка семян Альбитом	2,00	1,51	0,70	1,40	+0,13	+10,2
Обработка семян и опрыскивание посевов Альбитом	2,06	1,58	0,71	1,45	+0,18	+14,5
Опрыскивание посевов Альбитом	1,98	1,48	0,66	1,37	+0,11	+7,4
НСР 05, т/га	0,14	0,09	0,07			
<b>Сорт Орлус</b>						
Контроль (Обработка семян водой)	2,27	1,70	1,23	1,73		
Обработка семян Эпок + пестицид	2,53	1,98	1,41	1,97	+0,24	+11,6
Обработка семян Альбитом	2,45	1,95	1,34	1,91	+0,18	+10,4
Обработка семян и опрыскивание посевов Альбитом	2,51	2,02	1,38	1,97	+0,24	+11,6
Опрыскивание посевов Альбитом	2,52	1,87	1,32	1,90	+0,17	+9,9
НСР 05, т/га	0,15	0,10	0,09			

Данные структурного анализа подтверждают положительное влияние препарата Альбит на продуктивность растений гороха. Отмечено увеличение числа продуктивных узлов (до 13,7 - 16,8%), количества бобов (до 12,3 - 22,4 %) и семян (11,1 - 28,9%) на одном растении, массы семян с растения (до 32,7 г.), массы 1000 семян (до 2-3 %).

Применение Бинорама для обработки семян гороха сорта Орлус способствовало повышению полевой всхожести на 5 – 6%. Обработка семян гороха биопрепаратом Бинорам способствует снижению как степени поражения растений корневыми гнилями, так и уровня развития болезней. При определении в фазе бутонизации-начала цветения интенсивности развития болезни установлено, что предпосевная обработка семян Бинорамом снижает развитие корневых гнилей растений на 12,5-15,0%, степень поражения ими – на 20 – 30%. Полученные данные безусловно подтверждают наличие у Бинорама защитного действия, проявляющегося в снижении степени развития корневых гнилей на горохе. Применение Бинорама для обработки семян гороха дает повышение урожайности на 0,09 т/га или 7,3 % (табл.2)

Таблица 2 – Влияние предпосевной обработки семян Бинорамом на пораженность растений гороха корневыми гнилями (среднее 2001 – 2003 гг.)

Варианты опыта	Определение в фазе бутонизации		Определение в фазе плодообразования	
	Развитие болезни, %	Поражение растений, %	Развитие болезни, %	Поражение растений, %
1. Контроль (Обработка семян водой)	20	81	38	100
2. Обработка семян пленкообразователем + пестицид	8	28	15	58
3. Обработка семян Бинорамом (0,05 л/т)	13	50	20	78
4. Обработка семян Бинорамом (0,05 л/т) + опрыскивание Бинорамом (0,05 л/га)	13	48	20	80

Предпосевная обработка семян препаратом Агат-25 способствовала снижению развития корневых гнилей на посевах гороха до 10% и поражения до 10-12%, что обеспечило прибавку урожайности на 0,16 т/га или 10%. В то же время в варианте с совместным опрыскиванием прибавка урожайности составила 0,13 т/га или 11%, в сравнении с контролем.

В результате исследований установлено, что препарат Амбиол повышает лабораторную всхожесть гороха до 8%. Длина корешков при этом увеличивается до 17,1%, ростков - до 28,6%. Масса корешков проростков возрастает на 16,1%, ростков - на 41,4%. Следовательно, данный препарат имеет выраженный стимулирующий эффект, что обеспечивает повышение урожайности гороха и качества его семян.

Обработка семян гороха препаратом Амбиол способствует повышению полевой всхожести семян на 3 - 4%. При этом установлено, что применение пестицида ТМТД для предпосевной обработки семян с пленкообразователем Эпок обеспечивает большее превышение по данному показателю (+9 %)

Обработка семян Амбиолом способствует ускорению роста растений гороха на начальных этапах развития (на 8,2-43,0%)

В результате исследований установлено существенное снижение процента развития корневых гнилей (до 10%) и степени поражения (до 30%). В отдельные

годы действие препарата Амбиол проявляется в наибольшей степени, при этом процент развития корневых гнилей снижается с 55,0 до 35,0% при первом определении и с 60,0% до 42,5% при втором сроке определения.

В 2001 году обработка семян Амбиолом увеличила урожайность на 0,13 т/га. В среднем за 3 года прибавка составляет 0,12 т/га или 8% (табл.3).

Таблица 3 – Влияние обработки семян препаратом Амбиол на урожайность гороха

Варианты опыта	Урожайность, т/га				Прибавка урожайности	
	2001	2002	2003	Среднее	т/га	%
Контроль (Обработка семян водой)	2,27	1,69	0,59	1,52		
Обработка семян Эпок+ТМТД	2,52	1,98	0,73	1,74	0,22	14,5
Обработка семян Амбиол	2,40	1,85	0,67	1,64	0,12	7,9
НСР05, т/га	0,15	0,09	0,07			

Установлено, что обработка пестицидом с пленкообразователем является более эффективным фактором повышения урожайности, так как она обеспечила прибавку 0,22 т/га или 14,5%. Однако этот вариант предпосевной подготовки семян требует существенно больших финансовых затрат и небезвреден для окружающей среды. Применение препарата Амбиол в дозе 40 мг/т семян за 10-20 дней до посева является эффективным способом улучшения посевных качеств и повышения урожайности гороха.

В результате наших исследований установлено, что препарат Биосил для предпосевной обработки семян гороха оказал положительное влияние на посевные качества, урожайные свойства семян и фитосанитарное состояние посевов. При определении в фазу 6 настоящих листьев поражение корневыми гнилями гороха на контроле составило 32,5%, а развитие данного заболевания было близко к 100%. Обработка Раксиллом (полная норма) значительно снизила развитие корневых гнилей (до 20%), а пораженность - до 5%.

В варианте с обработкой семян Биосилом в фазу бутонизации установлено, что степень развития корневых гнилей составила 100%, процент поражения – 32,5%. В то же время в варианте с Раксиллом (полная норма) и в варианте с использованием Биосила совместно с половиной нормы Раксила был получен наилучший результат. При определении в фазу плодообразования поражение растений составило: контроль (без обработки) – 55 %, Раксил (полная норма) – 32,5 %, Биосил – 50%, Биосил + Раксил (половина норма) – 47,5%. Степень развития болезни на всех вариантах составила 100%. Таким образом установлено, что обработка семян Раксиллом обеспечивает наименьшее поражение растений корневыми гнилями.

На горохе Биосил зарекомендовал себя как эффективный регулятор роста с выраженным ростостимулирующим действием. За счет его применения отмечено существенное повышение урожайности гороха до 0,22 т/га, или 12,7 %. Биосил совместно с половинной нормой Раксила повышает урожайность на 13,7 % в сравнении с контролем.

В результате проведенного опыта в лабораторных условиях было установлено, что обработка семян гороха препаратом Реликт Р приводит к существенному повышению лабораторной всхожести семян (на 2-7 %).

Наибольшее влияние на всхожесть семян оказала обработка препаратом Реликт Р в норме - 400 мл/т. Превышения в сравнении с контрольным вариантом на горохе сорта Софья – 7%, сорта Родник – 6%, сорта Фараон – 5%, сорта Спартак – 4% (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние различных доз препарата Реликт Р на лабораторную всхожесть семян гороха, % (2021-2022.)

Название	Сорт			
	Спартак	Родник	Фараон	Софья
Контроль - необработанные семена	93	91	92	90
Реликт Р – 200 мл/т - обработанные семена	95	93	94	92
Реликт Р – 300 мл/т - обработанные семена	96	95	96	95
Реликт Р – 400 мл/т - обработанные семена	97	97	97	97
Реликт Р – 500 мл/т - обработанные семена	96	96	98	96

При определении полевой всхожести установлено, что обработка Реликтом Р семян гороха в дозе 400 мл/т повысила полевую всхожесть в сравнении с контролем на 5% у сортов Спартак и Софья и на 4% у сортов Родник и Фараон.

Наилучший результат по повышению посевных качеств семян был в варианте с совместным применением Реликт Р – 400 мл/т + Редиги ПРО (0,45 мл/т). Так, всхожесть семян в сравнении с контролем возросла у гороха сорта Спартак на 9%, у сорта Фараон - 8%, у сорта Софья - 7%. у сорта Родник - 5%.

Влияние препарата Реликт Р (400 мл/т) оказывает положительное влияние на посевные качества семян. При этом наибольшая прибавка была установлена в варианте с совместным применением биопрепарата Реликт Р – 400 мл/т + протравитель Редиги ПРО – 0,45 мл/т.

Таблица 5 – Влияние биопрепарата Реликт Р, протравителя Редиги ПРО на полевую всхожесть сортов гороха, % (среднее 2021-2022 г.)

Название	Сорт			
	Спартак	Родник	Фараон	Софья
Контроль - необработанные семена	85	89	87	89
Обработка семян Реликт Р – 400 мл/т	90	93	91	94
Обработка семян Редиги ПРО – 0,45 мл/т	92	93	92	93
Обработка семян Реликт Р – 400 мл/т + Редиги ПРО – 0,45 мл/т	94	95	95	96

В процессе наблюдения за развитием растений гороха было установлено, что применение биопрепарата Реликт Р - 400 мл/т не оказывает существенного защитного действия от корневых гнилей. Установлено, что развитие корневых гнилей снизилось на 2-5% в сравнении с контролем.

Обработка семян протравителем Редиги ПРО (0,45 мл/т), обеспечила снижение развития корневых гнилей на 12,3-17,4% в сравнении с контролем, а в варианте с биопрепаратом Реликт Р – 400 мл/т + протравитель Редиги ПРО – 0,45 мл/т - на 21,8%.

В варианте с обработкой семян препаратом Реликт Р (400 мл/т), урожайность гороха в сравнении с контролем повысилась у сорта Софья - на 0,10 т/га или 12,4% у сорта Спартак и Фараон - по 0,05 т/га или 4,4% и 5,8% соответственно, у сорта Родник на 0,02 т/га или 2,9 %. В варианте с обработкой семян Реликт Р – 400 мл/т + протравитель Редиго ПРО – 0,45 мл/т урожайность гороха в сравнении с контролем повысилась у сорта Софья - на 0,11 т/га или 13,6%, у сорта Спартак - на 0,08 т/га или 7,1%, у сорта Родник на 0,07 т/га или 10%, у сорта Фараон - на 0,06 т/га или 6,9%.

Препарат Реликт Р как в сочетании с протравителями, так и отдельно обеспечивает повышение посевных качеств и урожайности гороха. Кроме того, Реликт Р являясь препаратом на основе гуминовых и фульвовых кислот, не оказывает экологическую нагрузку на окружающую среду. В то же время в смеси с протравителями он стимулирует прорастание семян, обеспечивает мощное развитие ростков, повышает урожайность и является способом снижения экологической нагрузки.

**Выводы.** Проведенные исследования показали высокую эффективность биопрепаратов и регуляторов роста растений Агат - 25, Альбит, Амбиол, Бинорам, Биосил, Реликт Р при предпосевной обработке семян, а также при опрыскивании семеноводческих посевов гороха. Их применение способствует существенному повышению посевных качеств и урожайных свойств семян гороха при снижении уровня загрязнения окружающей среды в сравнении со стандартной технологией.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты растений: опыты, рекомендации, результаты применения. Сб. статей под ред. акад. В.Г. Минеева / М., ООО «Издательство Агрорус». – 2008. – С. 30-41.
2. Кефели В. И. Рост растений. - М.: Колос, 1984. - 176 с.
3. Гайдученко А.Н., Оборский С.Л. Влияние приемов возделывания на фотосинтетическую, симбиотическую деятельность и продуктивность сои // Земледелие 2011. № 1. с. 36-38
4. Кирсанова Е.В., Злотников К.М., Злотников А.К. Эффективность предпосевной обработки семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур в Орловской области // Земледелие. 2011. № 6 С. 44-46
5. Кирсанова Е.В., Кириллова И.Г. Влияние препарата амбиол на продукционный процесс гороха и картофеля // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2007. № 4(7). С. 7-9.
6. Лебединцев О.В., Тютюрев С.Л. Стратегия и тактика использования защитно-стимулирующих составов для обработки семян сельскохозяйственных культур // Агротехника. 1994. №10. С.67-78.
7. Лобков В.Т., Сорокина С.Ю., Сушенкова Н.Ю. Эффективность влияния биогенных препаратов на структуру урожая, урожайность и качественные показатели яровой пшеницы в условиях применения минимальной обработки почвы // Вестник аграрной науки 2020. № 4(85). С. 16-22.
8. Методические указания по проведению регистрационных испытаний новых видов удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений / Под ред. членов-корреспондентов Россельхозакадемии А.А. Завалина и А.И. Еськова - Москва-Владимир. 2007. 100 с.
9. Муромцев Г.С. Регуляторы роста растений и урожайи // Вестник сельскохозяйственной науки. 1954. N 7. С.75.
10. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2011 год // Приложение к журналу "Защита и карантин растений". – 604 с.

11. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». 2008. N 12. С.54-88.
12. Кайтазов А. Съвременни методи за развъждане на биоагенти // Горско стопанство. 1980. Г.36. Кн. 9. С.1-4
13. Zlotnikov K.M., Pustovoitova T.N., Zlotnikov A.K. Metabolites of *Pseudomonas aureofaciens* H16 and *Bacillus megaterium* PC2 increase drought resistance of spring wheat. In: Kulaev I. S. (Ed.) Modern problems of microbial biochemistry and biotechnology. Abstr. Int. Symp., Puschino, June 25-30, 2000. IBPM. (2000) Puschino. p. 138-139
14. Официальный сайт Relict Organics [Электронный ресурс] – <https://relictorganics.com/relict#rec249647986> (дата обращения 15.09.2022)
15. Зайцева И. Управляемый рост // Новое сельское хозяйство. Февр. 2014. [Электронный ресурс] – <https://www.nsh.ru/rasteniievodstvo/upravlyaemyj-rost/> (дата обращения 15.12.2022)

## REFERENCES

1. Biopreparat Albit dlya povysheniya urozhaya i zashchity rasteniy: opyty, rekomendatsii, rezultaty primeneniya. Sb. statey pod red. akad. V.G. Mineeva / M., ООО «Izdatelstvo Agrorus». – 2008. – S. 30-41.
2. Kefeli V. I. Rost rasteniy. - M.: Kolos, 1984. - 176 s.
3. Gayduchenko A.N., Oborskiy S.L. Vliyanie priemov vozdeliyvaniya na fotosinteticheskuyu, simbioticheskuyu deyatel'nost' i produktivnost' soi // Zemledelie 2011. № 1. s. 36-38
4. Kirsanova Ye.V., Zlotnikov K.M., Zlotnikov A.K. Effektivnost' predposevnoy obrabotki semyan zernovykh, zernobobovykh i krupyanykh kultur v Orlovskoy oblasti // Zemledelie. 2011. № 6 С. 44-46
5. Kirsanova Ye.V., Kirillova I.G. Vliyanie preparata ambiol na produktsionnyy protsess gorokha i kartofelya // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2007. № 4(7). S. 7-9.
6. Lebedintsev O.V., Tyuterev S.L. Strategiya i taktika ispolzovaniya zashchitno-stimuliruyushchikh sostavov dlya obrabotki semyan sel'skokhozyaystvennykh kultur // Agrokhimiya. 1994. №10. S.67-78.
7. Lobkov V.T., Sorokina S.Yu., Sushenkova N.Yu. Effektivnost' vliyaniya biogennykh preparatov na strukturu urozhaya, urozhaynost' i kachestvennye pokazateli yarovoy pshenitsy v usloviyakh primeneniya minimalnoy obrabotki pochvy // Vestnik agrarnoy nauki 2020. № 4(85). S. 16-22.
8. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registratsionnykh ispytaniy novykh vidov udobreniy, biopreparatov i regulyatorov rosta rasteniy / Pod red. chlenov-korrespondentov Rosselkhozakademii A.A. Zavalina i A.I. Yeskova - Moskva-Vladimir. 2007. 100 s.
9. Muromtsev G.S. Regulyatory rosta rasteniy i urozhai // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. 1954. N 7. S.75.
10. Spisok pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii. 2011 god // Prilozhenie k zhurnalu "Zashchita i karantin rasteniy". – 604 s.
11. Shapoval O.A., Vakulenko V.V., Prusakova L.D. Regulyatory rosta rasteniy // Prilozhenie k zhurnalu «Zashchita i karantin rasteniy». 2008. N 12. S.54-88.
12. Kaytazov A. Svremenni metodi za razvzdane na bioagenti // Gorsko stopanstvo. 1980. G.36. Kn. 9. S.1-4
13. Zlotnikov K.M., Pustovoitova T.N., Zlotnikov A.K. Metabolites of *Pseudomonas aureofaciens* H16 and *Bacillus megaterium* PC2 increase drought resistance of spring wheat. In: Kulaev I. S. (Ed.) Modern problems of microbial biochemistry and biotechnology. Abstr. Int. Symp., Puschino, June 25-30, 2000. IBPM. (2000) Puschino. p. 138-139
14. Ofitsialnyy sayt Relict Organics [Elektronnyy resurs] – <https://relictorganics.com/relict#rec249647986> (data obrashcheniya 15.09.2022)
15. Zaytseva I. Upravlyaemyy rost // Novoe sel'skoe khozyaystvo. Fevr. 2014. [Elektronnyy resurs] – <https://www.nsh.ru/rasteniievodstvo/upravlyaemyj-rost/> (data obrashcheniya 15.12.2022)



УДК / UDC 631.171

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МИСКАНТУСА  
ГИГАНТСКОГО (НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ)**  
ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION OF GIANT MISCANTHUS (ON THE  
EXAMPLE OF THE KALUGA REGION)

**Кузнецова Л.В.**, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник  
научного подразделения экономика и организация  
Kuznetsova L.V., Candidate of Economic Sciences, Leading researcher of the  
scientific department Economics and Organization

**Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –  
филиал Федерального исследовательского центра картофеля  
имени А.Г. Лорха, Калуга, Россия**

Kaluga Research Institute of Agriculture - branch of the Federal Potato Research  
Center named after A. G. Lorkh, Kaluga, Russia  
E-mail: torg.kniish@mail.ru

Цель исследования – расчет экономических показателей эффективности возделывания мискантуса гигантского. Методы. Типовая технология производства мискантуса гигантского разработана ведущими учеными Калужского НИИСХ. Исследования проведены в научном подразделении – экономика и организация Калужского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» в соответствии с общепринятыми методиками, рекомендациями ведущих технологических и экономических научно-исследовательских учреждений. Технологические карты рассчитаны на основе методик М. А. Бункова, В. М. Головач, а также Е. В. Фастова, О. А. Коваленко, Н. Г. Белова. Экономическая эффективность производства продукции рассчитана на основе методик В. Р. Боева и И.Г. Ушачева. Результаты. При возделывании мискантуса гигантского до получения оптимального урожая (третий год выращивания) на площади 100 га потребуется: в первый год выращивания – 76,3 нормосмен, в том числе: около 20 нормосмен работников ручного труда; во второй год выращивания – 42,1 нормосмены трактористов-машинистов; в третий год выращивания – 39 нормосмены трактористов-машинистов. В ходе проведенных расчетов установлено, что на производство 1 т соломы мискантуса гигантского по предложенной технологии производства, при плановой урожайности 15 т/га, потребуется 1370 рублей. Экономическая эффективность производства мискантуса по предложенной технологии и в зависимости от заданных параметров урожайности (от 10 до 20 т/га), варьируется от 94,6 до 287,2 % рентабельности. Эти показатели указывают на высокую эффективность производства мискантуса гигантского при соблюдении технологии производства и стабильности ценового предложения на данную продукцию. Полученные показатели положительно характеризуют данную культуру, как адаптированную в калужском регионе.

**Ключевые слова:** адаптивные технологии; мискантус гигантский; технологическая карта; экономическая эффективность.

The purpose of the study is to calculate economic indicators of the effectiveness of cultivation of giant miscanthus. Methods. A typical technology for the production of giant miscanthus was developed by leading scientists of the Kaluga Research Institute. The research was carried out in the scientific department – Economics and Organization of the Kaluga Research Institute of Agricultural Sciences – branch of the Potato FRI named after A.G. Lorkh in accordance with generally accepted methods and recommendations of

leading technological and economic research institutions. Technological maps are calculated based on the methods of M. A. Bunkov, V. M. Golovach, and E. V. Fastov, O. A. Kovalenko, N. G. Belova. The economic efficiency of production is calculated based on the methods of V. R. Boev and I.G. Ushachev. Results. When cultivating giant miscanthus until an optimal harvest is obtained (the third year of cultivation) on an area of 100 hectares, it will take: in the first year of cultivation – 76.3 standard shifts, including: about 20 standard shifts of manual labor workers; in the second year of cultivation – 42.1 standard shifts of tractor drivers; in the third year of cultivation - 39 standard shifts of tractor drivers. During the calculations carried out, it was found that the production of 1 ton of giant miscanthus straw according to the proposed production technology, with a planned yield of 15 tons / ha, will require 1,370 rubles. The economic efficiency of miscanthus production according to the proposed technology and depending on the specified yield parameters (from 10 to 20 t / ha), varies from 94.6 to 287.2% profitability. These indicators show high efficiency of the production of giant miscanthus in compliance with the production technology and the stability of the price offer for these products. The obtained indicators characterize positively this culture as adapted one in the Kaluga region.

**Key words:** adaptive technologies; giant miscanthus; technological map; economic efficiency.

**Введение.** Ограниченность ископаемых источников сырья и энергии и рост их мирового потребления обуславливает необходимость изыскания энерго-, природо-, био-, ресурсосберегающих технологий [1, с. 66-67]. На фоне ограниченности во времени для воспроизведения древесного сырья, возрос спрос на бумагу не древесного происхождения [2, с. 484]. Поиск экологически безопасных и экономически доступных источников энергии для многоцелевого использования, сегодня является актуальной задачей человечества. Одним из таких источников является многолетнее травянистое растение из семейства Мятликовые – мискантус гигантский (*Miscanthus giganteus*). Это растение отличается существенным нарастанием надземной массы [3, с. 44]. Наноцеллюлоза этого растения является химически чистой целлюлозой, благодаря чему обладает высокой влагоудерживающей способностью, прозрачностью, проницаемостью для газов и жидкостей, высокой механической прочностью [4, с. 42]. В образце мискантуса содержится: целлюлозы -51,32 % и гемицеллюлоз – 22,81 %, которые в сумме дают 74,13%, после химического воздействия, представляет волокнистую массу для производства бумаги [5, с. 189]. По другим источникам, выход полуфабриката товарного картона – 50...52 %, а полуфабриката ХТММ из сечки – 70...72% [6, с. 246]. Выбор на мискантус был обусловлен высоким выходом энергии (140–560 ГДж/га) и его высокой урожайностью (до 40 т/га посевной площади). Кроме того, мискантус не требует особых агрономических мероприятий, и что особенно примечательно, он способен расти на маргинальных землях, а в процессе культивирования происходит очистка почвы от загрязняющих веществ и обогащение её органическими веществами [7, с. 383]. Культура успешно выращивается в Великобритании, Австрии, Италии, Швеции, Дании и относится к перспективным и малозатратным производствам [8, с. 31]. Повышенная холодоустойчивость некоторых видов мискантуса делает его перспективным кандидатом для интродукции в континентальные районы России [9, с. 65]. Мискантус гигантский сорта «КАМИС», успешно культивируется на агропромышленных плантациях в Калининградской, Калужской, Брянской, Ярославской областях и в Приморском крае, с получением урожайности до 20 т/га в год и характеризуется высокими значениями массовой доли α-целлюлозы – 96 % [10, с. 566]. Биомассу

мискантуса гигантского используют также в качестве возобновляемого источника топлива, для производства Лигниноцеллюлозной биомассы, а также строительных и композитных материалов, производят бумагу и получают хлорофилл [11, с. 121], возобновляемого сырья для получения этилена и целлюлозы [12, с. 927]. В исследованиях зарубежных авторов указано на перспективность культуры в ликвидации разливов нефти, а также для борьбы с загрязнением территорий тяжелыми металлами в качестве биоразлагаемого сорбента [13, с. 67]. Однако, необходимо отметить, что распространение данной культуры сдерживается слабой проработкой элементов технологии выращивания этой культуры в определенных региональных почвенно-климатических условиях, а также легкодоступного рынка сбыта и переработки продукции. С экономической точки зрения, для массового биотехнологического производства, потенциальное целлюлозосодержащее сырье должно отвечать критериям низкой стоимости, доступности, ежегодной возобновляемости. Биомасса растения отличается высоким выходом соломы, приемлемыми производственными затратами [14, с. 166]. Одним из сдерживающих факторов для производства мискантуса является недоверие людей к культуре, как к трудновыводимой из севооборота [15, с. 82]. Среди исследований ученых недостаточно информации по технологии производства данной культуры, а также в литературе отсутствуют разработанные для производства мискантуса гигантского технологические карты. В связи с этим разработка технологической карты возделывания мискантуса гигантского в условиях Калужской области имеет большое практическое значение. Технологическая карта помогает объективно оценивать степень влияния предлагаемых мероприятий на конечные результаты производства путем оценки их эффективности. Исследования по оценке линий Мискантуса гигантского в Калужском НИИСХ начаты в 2012 году и проводятся до сегодняшнего времени. С 2018 года сорт Камис включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Результаты проведенных исследований и накопившийся хозяйственный опыт в этом направлении способствуют осуществлению расчета типовых технологических карт возделывания мискантуса гигантского в Калужском регионе, что позволит новую перспективную культуру адаптировать на внутреннем и внешнем рынке продукции [16, с. 90].

**Цель исследований:** расчет экономических показателей эффективности возделывания мискантуса гигантского.

**Условия, материалы и методы:** Исследования проведены в научном подразделении – экономика и организация Калужского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» в соответствии с общепринятыми методиками, рекомендациями ведущих технологических и экономических научно-исследовательских учреждений. Технологические карты рассчитаны на основе методик М.А. Бункова, В.М. Головач, а также Е.В. Фастова, О.А. Коваленко, Н. Г. Белова. Экономическая эффективность производства продукции рассчитана на основе методик В.Р. Боева и И.Г. Ушачева. При разработке технологической карты и расчете нормативов приняты следующие вводные характеристики организационно-экономических условий производства:

1. тип почв – дерново-подзолистые и серые лесные;
2. объем работ определен на нормативную площадь 100 га,
3. предшественник – пласт многолетних трав;
4. плановая урожайность основной продукции во второй год выращивания – 7 т/га, в третий год выращивания – 15 т/га;

5. по базовым характеристикам производства приняты: для пахотных работ - 4 группа; для непахотных – 3 группа норм выработки и расхода нефтепродуктов, которые приведены на основе нормативов;

6. расчёт стоимости внутривозрастных транспортных работ произведён для расстояния 15 км по второй группе дорог;

7. в графе «Наименование работ и объем работ» в хронологическом порядке приведены виды работ и технологические требования по возделыванию культуры, нормы высева семян и внесения удобрений, дозы средств защиты растений;

8. по каждому виду работ приводятся объёмы в физическом исчислении;

9. в графе «Сроки проведения работ» указаны ориентировочные даты (месяцы) их выполнения;

10. в качестве технической базы, приведен наборов отечественных и зарубежных технических средств, с помощью которых выполняются полевые и транспортные работы;

9. количество исполнителей каждой операции подразделяются на механизаторов и вспомогательных рабочих, нормы выработки приведены в расчете на 8-часовую смену;

10. сумма амортизации исчислена исходя из балансовой стоимости сельскохозяйственной техники по существующим нормам линейным способом. Затраты на текущий ремонт заложены с учётом норматива (из расчета – 99% от амортизационных отчислений);

11. в таблицах «Свод затрат по технологической карте» структурируется расшифровка прямых и распределяемых затрат по калькуляции себестоимости продукции;

12. по результатам расчётов приводится нормативная модель эффективности производства, показатели рентабельности и сумма прибыли [16, с. 91].

**Результаты и обсуждение.** Мискантус гигантский относится к многолетним культурам, его можно выращивать на одном поле до 25 лет. Поэтому его рекомендуется высаживать на деградированных, малопродуктивных землях, и на полях с уклоном до 7°. Мискантус хорошо адаптирован к неблагоприятным условиям выращивания, в частности бедных уплотненных почв, поэтому его можно выращивать как на песчаных грунтах, так и на почвах с повышенным содержанием органических веществ. Полный объем продукции может быть получен только на третий год выращивания.

На основе разработанной технологии возделывания мискантуса гигантского, произведен расчет технологических карт возделывания мискантуса гигантского 1-го – 3-го года выращивания, в расчете на 100 га культуры (таблица 1, 2, 3).

В результате полученных расчетов можно утверждать, что при возделывании мискантуса гигантского потребуется в первый год выращивания – 76,3 нормосмен, в том числе: около 20 нормосмен работников ручного труда; во второй год выращивания – 42,1 нормосмены трактористов-машинистов; в третий год выращивания – 39 нормосмен трактористов-машинистов. На основе рассчитанных технологических карт, в таблицах 4, 5, 6 приведен расчет необходимых затрат на производство соломы мискантуса (по годам выращивания).

Таблица 1 - Технологическая карта по возделыванию мискантуса гигантского сорта Камис (1 год выращивания)

Наименование работ	Объем работ		Срок, мес.	Марка трактора, с/х машины	Норма выработки, га	Нормо-смен, мех/р аб, чел./ дней	ГСМ на ед. работы, л	ГСМ всего, л
	Ед. изм	В физ. выр.						
Дискование	га	100	VIII	New Holland Т8040, Catros- 7,2	35	2,9	7,5	750
Подвоз воды для обработки	т	20	VIII	Т-150 К, Бочка 10 м3	54	1,5	0,5	10
Обработка пласта многолетних трав гербицидом	га	100	VIII	МТЗ-82, Примус-35	67	1,5	0,5	50
Вспашка зяби	га	100	IX	New Holland Т8040, Плуг RN-100	12	8,4	23,0	2300
Культивация с боронованием (двойная)	га	200	IV	New Holland Т8040, КБМ – 14,4	50	4,0	4,0	800
Погрузка минеральных удобрений	т	20	IV	Телескопический погрузчик JCB	220	0,2	0,3	6
Внесение минеральных удобрений	га	100	IV	К-700 РУМ-16	53,1	2,0	3,77	377
Погрузка биг-бегов на трансп.	т	60	III декада апрель – I декада мая	Телескопический погрузчик JCB	220	0,3	0,3	18
Перевозка биг-бегов с ризомами на поле	т	60		МТЗ-82, 2ПТС-4	12,9	4,7	1,6	96
Разгрузка биг-бегов с ризомами с в сажалку	т	60		Телескопический погрузчик JCB	220	0,3	0,3	18
Посадка ризом	га	100		МТЗ-82 ПМ Мискант 4-1	20	5/20	15,6	1560
Подкос зеленой массы	га	100	VI	Fend-310, Косилка КС-2,1А	5,6	17,8	6,5	650
Рыхление междурядий	га	100	При появлении сорняков	МТЗ-82 КРН-4,2	13,0	7,7	4,3	430
Итого	-	-	-	-	-	56,3/20	-	7065

Таблица 2 - Типовая технологическая карта по возделыванию мискантуса гигантского сорта Камис (2 год выращивания). Выход продукции – 7 т/га

Наименование работ	Объем работ		Срок, мес.	Марка трактора, с/х машины	Норма выработки, га	Нормо-смен, мех/р аб, чел./ дней	ГСМ на ед. работы, л	ГСМ всего, л
	Ед. изм	В физ. выр.						
Подвоз воды для обработки гербицидом	т	20	VIII	Т-150 К, Бочка 10 м3	54	1,5	0,5	27
Обработка гербицидом	га	100	VIII	МТЗ-82, Примус-35	67	1,5	0,5	50
ИТОГО по незавершенному производству					-	3,0	-	77
Уборка урожая	га	100	XI	Fend-310, Косилка КС-2,1А	5,6	17,8	6,5	650
Прессование соломы с погрузкой тюков на транспорт и транспортировка в склад	га	100	XI	Fend-310, Пресс – подборщик тюковый ППТ-160; МТЗ-82, 2 ПТС-4	9,4	10,6	3,8	380
	т	700						
ИТОГО по уборке					-	39,1	-	3410
Всего	-	-	-	-	-	42,1	-	3487

Таблица 3 - Типовая технологическая карта по возделыванию мискантуса гигантского сорта Камис (3 год использования). Выход продукции – 15 т/га

Наименование работ	Объем работ		Срок, мес.	Марка трактора, с/х машины	Норма выработки, га	Нормо-смен, мех/р аб, чел./ дней	ГСМ на ед. работы, л	ГСМ всего, л
	Ед. изм	В физ. выр.						
Уборка урожая	га	100	XI	Fend-310, Косилка КС-2,1А	5,6	17,8	6,5	650
Прессование соломы с погрузкой тюков на транспорт и транспортировка в склад	га	100	XI	Fend-310, Пресс – подборщик тюковый ППТ-160; МТЗ-82, 2 ПТС-4	9,4	10,6	3,8/га	380
	т	1500						
Итого	-	-	-	-	-	39	-	6130

Таблица 4 - Свод затрат по технологической карте на производство мискантуса гигантского (1 год выращивания)

Наименование затрат	Потребность на ед. (площади, объема)	Всего потребность	Цена единицы, руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
Ризомы	20000 шт/га	2000000 шт.	15	30000
Удобрение - диамофоска	200 кг/га	20 т	42000	840,0
Раундап	3 л/га	30 л	850	25,5
ГСМ	На 100 га 7065 л + 10%	7771,5	51	396,3
Оплата труда	Количество нормосмен: трактористы/рабочие	56,3/20,0	2400/1440	169,9
Оплата труда с отчислениями	% отчислений – 30,2	135,1+28,8=163,9	-	213,4
Амортизация	согласно расчетам	-	-	162,7
Текущий ремонт	99% от амортизации (по нормативу)	-	-	161,1
Вода	1 обработка х 200 л/га х 100 га =	20 м3	70	1,4
<b>ИТОГО ЗАТРАТ по незавершенному производству 1 года выращивания</b>				<b>31800,4</b>
Общехозяйственные и общепроизводственные расходы	в % к затратам	5	-	1590,0
<b>ВСЕГО ЗАТРАТ по незавершенному производству 1 года выращивания</b>				<b>33390,4</b>

Таблица 5 - Свод затрат по технологической карте на производство мискантуса гигантского (2 год выращивания)

Наименование затрат	Потребность на ед. (площади, объема)	Всего потребность	Цена единицы, руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
<b>1. Незавершенное производство</b>				
Глифосат	3 л/га	300 л	1390	417,0
ГСМ	На 100 га 77 х 10%	84,7	51	4,3
Оплата труда	Количество нормосмен: трактористы/рабочие	3,0/0,0	2400	7,2
Оплата труда с отчислениями	% отчислений – 30,2	7,2	-	9,4
Амортизация	согласно расчетам	-	-	7,4
Текущий ремонт	99% от амортизации (по нормативу)	-	-	7,3
Вода	1 обработка х 200 л/га х 100 га =	20 м3	70	1,4
<b>ИТОГО ЗАТРАТ по незавершенному производству 2 года выращивания</b>				<b>446,8</b>
Общехоз. и общепроизв. расходы	в % к затратам	5	-	22,3
<b>ВСЕГО ЗАТРАТ по незавершенному производству 2 года выращивания</b>				<b>469,1</b>
<b>2. Уборка урожая</b>				
ГСМ	На 100 га 3410 л х 10%	3751	51	191,3
Оплата труда	Количество нормосмен: трактористы/рабочие	39,1/0,0	2400	93,8
Оплата труда с отчислениями	% отчислений – 30,2	93,8	-	122,1
Шпагат ТЕКС 2200	3,3 кг	333 кг	20,30	6,8
Амортизация	согласно расчетам	-	-	103,7
Текущий ремонт	99% от амортизации (по нормативу)	-	-	102,7
<b>ИТОГО ЗАТРАТ</b>				<b>526,6</b>
Общехоз. и общепроизв. расходы	в % к затратам	5	-	26,3
<b>ВСЕГО ЗАТРАТ по уборке</b>				<b>552,9</b>



Таблица 6 - Свод затрат по технологической карте на производство мискантуса гигантского (3 год выращивания)

Наименование затрат	Потребность на ед. (площади, объема)	Всего потребность	Цена единицы, руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1. Затраты по незавершенному производству 1 года, руб. в год (на 100 га)	25 лет использования (33390,4т. р.: 25 лет)	-	-	1335,6
2. Затраты по незавершенному производству 2 года, руб. в год (на 100 га)	25 лет использования (469,1т.р.: 25 лет)	-	-	18,8
Затраты по уборке 2 года выращивания (на 100 га)	552,9т.р.: 25 лет	-	-	22,1
<b>3. Затраты 3 года пользования (на 100 га)</b>				
ГСМ	На 100 га 6130 л. х 10%	6743	51	343,9
Оплата труда	Количество нормосмен: трактористы/рабочие	39/0	2400	93,6
Оплата труда с отчислен.	% отчислений – 30,2	93,6 х 30,2%	-	121,9
Амортизация	согласно расчетам	7830	-	102,9
Текущий ремонт	99% от амортизации (по нормативу)	-	-	101,9
Шпагат ТЕКС 2200	6,7 кг	666 кг	20,30	13,5
<b>ИТОГО ЗАТРАТ:</b>				<b>684,1</b>
Общехоз. и общепроизв. расходы	в % к затратам	5	-	34,2
<b>Ито затрат по 3 году:</b>				<b>718,3</b>
Всего затрат (в расчете на год) с незавершенным производством	1335,6+18,8+22,1+718,3	-	-	2094,8
Количество продукции, т	2 год пользования – 700 т.: 25 лет = 28 т в год; 28 т+1500 т=1528 т в год	-	*	1528
Себестоимость 1 т продукции	-	-	-	1,37
Цена реализации 1 т.	80 долларов за 1 т массы (1 доллар – 60 руб.)	-	-	4,8

В результате проведенных расчетов установлено, что на 1 га производства мискантуса гигантского по предложенной технологии, при плановой урожайности 15 т/га, потребуется 20948 рублей. На основе расчетных показателей исчисления себестоимости мискантуса гигантского (табл. 6), можно утверждать, что себестоимость мискантуса гигантского в данном варианте составляет 1370 руб./т.

С целью рассмотрения показателя эффективности производства с учетом погодного риска и конъюнктуры рынка, произведен расчет получения прибыли в результате производства мискантуса гигантского (табл. 7) с учетом изменения урожайности (по трем вариантам) и вариаций цены реализации продукции (по двум вариантам). На основе полученных показателей эффективности, можно утверждать, что экономическая эффективность производства мискантуса

гигантского в зависимости от заданных параметров урожайности (от 10 до 20 т/га), варьируется от 94,6 до 287,2 % рентабельности. Эти показатели указывают на высокую доходность производства мискантуса гигантского при условии соблюдения технологии производства и стабильности ценового предложения на данную продукцию. Полученные показатели положительно характеризуют данную культуру, как адаптированную в Калужской области.

Таблица 7 - Эффективность производства мискантуса гигантского с учетом погодного риска и конъюнктуры рынка

Урожайность, т/га	Себестоимость 1 т., руб.	Вариант 1			Вариант 2		
		Реализационная цена 1 т, руб.	Прибыль от 1т, руб.	Уровень рентабельности, %	Реализационная цена 1 т, руб.	Прибыль от 1т, руб.	Уровень рентабельности, %
15	1370	4800	3430	250,3	4000	2630	192,0
10	2055	4800	2745	133,6	4000	1945	94,6
20	1033	4800	3767	364,7	4000	2967	287,2

**Выводы.** 1. В результате полученных расчетов можно утверждать, что при возделывании мискантуса гигантского до получения оптимального урожая (третий год выращивания) на площади 100 га потребуется: в первый год выращивания – 76,3 нормосмен, в том числе: около 20 нормосмен работников ручного труда; во второй год выращивания – 42,1 нормосмены трактористов-машинистов; в третий год выращивания – 39 нормосмены трактористов-машинистов.

2. В ходе проведенных расчетов установлено, что на производство 1 т соломы мискантуса гигантского по предложенной технологии производства, при плановой урожайности 15 т/га, потребуется около 1370 рублей.

3. Экономическая эффективность производства мискантуса по предложенной технологии и в зависимости от заданных параметров урожайности (от 10 до 20 т/га), варьируется от 94,6 до 287,2 % рентабельности. Эти показатели указывают на высокую эффективность производства мискантуса гигантского при соблюдении технологии производства и стабильности ценового предложения на данную продукцию. Полученные показатели положительно характеризуют данную культуру, как адаптированную в Калужской области.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Мискантус - перспективная энергетическая культура для промышленной переработки / С.Ю. Капустячник, В.Н. Якименко, Ю.А. Гисматулина, В.В. Будаева // Экология и промышленность России. 2021. Том.25 № 3. С. 66-71.
2. Павлов И.Н., Кухленко А.А., Севастьянова Ю.В. Гидротропная варка мискантуса для получения целлюлозы // [Журнал сибирского федерального университета. Серия: химия](#). 2019. Том: 12 № 4. С. 483-493.
3. Основные аспекты производственного процесса мискантуса гигантского в условиях среднего Поволжья / В.А. Гушина, А.А. Володькин, Н.И. Остробородова, А.С. Лыкова // Нива Поволжья. 2020. №4(57). С. 43-50.

4. Мискантус – сырье для производства бактериальной наноцеллюлозы / Г.В. Сакович [и др.] // [Доклады Российской Академии наук. Химия, науки о материалах](#). 2020. Том 495 №1. С. 42-45.
5. Целлюлозно-волоконистый материал для бумаги из мискантуса / И.Н. Ковернинский [и др.] // [Леса России: политика, промышленность, наука, образование](#): материалы VII Всероссийской научно-технической конференции. Санкт-Петербург, 2022. С. 189-191.
6. Булыгина С.В., Севастьянова Ю.В., Коваленко М.В. Технологии волоконистых полуфабрикатов различного назначения из мискантуса // [Известия Санкт-Петербургской лесотехнической Академии](#). 2020. № 231. С. 238-251.
7. Шавыркина Н.А., Гисматулина Ю.А., Будаева В.В. Перспективы химической и биотехнологической переработки мискантуса // [Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология](#). 2020. №231. С. 383-393.
8. Мирзоева Т.В., Мирзоев Т.Д. Европейский опыт выращивания энергетических культур // [Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук](#). 2019. №5. С. 30-33.
9. Капустянчик С.Ю., Бурмакина Н.В., Якименко В.Н. Оценка эколого-агрохимического состояния агроценоза с многолетним выращиванием мискантуса в Западной Сибири // [Агрохимия](#). 2020. №9. С. 65-73.
10. Мискантус гигантский сорта "Камис" - новое сырье для нитратов целлюлозы / А.А. Корчагина [и др.] // [Журнал Сибирского Федерального Университета. Серия: химия](#). 2020. Том 13 № 4. С. 565-577.
11. Капустянчик С.Ю., Данилова А.А., Лихенко И.Е. Miscanthus sacchariflorus в Сибири: параметры производственного процесса, динамика биофильных элементов // [Сельскохозяйственная биология](#). 2021. Том 56 №1. С. 121-134.
12. The formation and the study of a collection of the miscanthus resource species gene pool in the conditions of the west siberian forest steppe / O.V. Dorogina [and etc] // [Vavilov journal of genetics and breeding](#). 2019. Том 23 №7. С. 926-932.
13. Мискантус - перспективная энергетическая культура для промышленной переработки / С.Ю. Капустянчик, В.Н. Якименко, Ю.А. Гисматулина, В.В. Будаева // [Экология и промышленность России](#). 2021. Том 25 №3. С. 66-71.
14. Семешкина П.С., Мазуров В.Н., Раевская О.М. Рост и развитие мискантуса гигантского сорта Камис в зависимости от года жизни // [Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях](#): XIV науч.-практич. конф. с междунар. уч. Калуга, 2021. С. 165-170.
15. Раевская О.М., Хохлов Н.Ф. Анализ практического применения гербицидов в агроценозах мискантуса гигантского (*Miscanthus giganteus*), как биоэнергетической культуры // [Научные исследования XXI века](#). 2020. №3(5). С. 80-83.
16. Кузнецова Л.В., Мазуров В.Н. Технологические карты адаптивных технологий возделывания картофеля продовольственного (на примере Калужской области) // [Аграрный вестник Урала](#). 2021. № 6(209). С. 89-100.

## REFERENCES

1. Miskantus - perspektivnaya energeticheskaya kultura dlya promyshlennoy pererabotki / S.Yu. Kapustyachnik, V.N. Yakimenko, Yu.A. Gismatulina, V.V. Budaeva // [Ekologiya i promyshlennost Rossii](#). 2021. Tom.25 № 3. S. 66-71.
2. Pavlov I.N., Kukhlenko A.A., Sevastyanova Yu.V. Gidrotrofnaya varka mискantusa dlya polucheniya tsellyulozy // [Zhurnal sibirskogo federalnogo universiteta](#). Seriya: khimiya. 2019. Tom: 12 № 4. S. 483-493.
3. Osnovnye aspekty produktsionnogo protsessa mискantusa gigantskogo v usloviyakh srednego Povolzhya / V.A. Gushchina, A.A. Volodkin, N.I. Ostroborodova, A.S. Lykova // [Niva Povolzhya](#). 2020. №4(57). S. 43-50.

4. Miskantus – syre dlya proizvodstva bakterialnoy nanotsellyulozy / G.V. Sakovich [i dr.] // Doklady Rossiyskoy Akademii nauk. Khimiya, nauki o materialakh. 2020. Tom 495 №1. S. 42-45.
5. Tsellyulozno-voлокnistyy material dlya bumagi iz miskantusa / I.N. Koverninskiy [i dr.] // Lesa Rossii: politika, promyshlennost, nauka, obrazovanie: materialy VII Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. Sankt-Peterburg, 2022. S. 189-191.
6. Bulygina S.V., Sevastyanova Yu.V., Kovalenko M.V. Tekhnologii voloknistykh polufabrikatov razlichnogo naznacheniya iz miskantusa // Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy Akademii. 2020. № 231. S. 238-251.
7. Shavyrkina N.A., Gismatulina Yu.A., Budaeva V.V. Perspektivy khimicheskoy i biotekhnologicheskoy pererabotki miskantusa // Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya. 2020. №231. S. 383-393.
8. Mirzoeva T.V., Mirzoev T.D. Yevropeyskiy opyt vyrashchivaniya energeticheskikh kultur // Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2019. №5. S. 30-33.
9. Kapustyanchik S.Yu., Burmakina N.V., Yakimenko V.N. Otsenka ekologo-agrokhimicheskogo sostoyaniya agrotsenoza s mnogoletnim vyrashchivaniem miskantusa v Zapadnoy Sibiri // Agrokhimiya. 2020. №9. S. 65-73.
10. Miskantus gigantskiy sorta "Kamis" - novoe syre dlya nitratov tsellyulozy / A.A. Korchagina [i dr.] // Zhurnal Sibirskogo Federalnogo Universiteta. Seriya: khimiya. 2020. Tom 13 № 4. S. 565-577.
11. Kapustyanchik S.Yu., Danilova A.A., Likhenko I.Ye. Miscanthus sacchariflorus v Sibiri: parametry produktsionnogo protsessa, dinamika biofilnykh elementov // Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2021. Tom 56 №1. S. 121-134.
12. The formation and the study of a collection of the miscanthus resource species gene pool in the conditions of the west siberian forest steppe / O.V. Dorogina [and etc] // Vavilov journal of genetics and breeding. 2019. Tom 23 №7. S. 926-932.
13. Miskantus - perspektivnaya energeticheskaya kultura dlya promyshlennoy pererabotki / S.Yu. Kapustyanchik, V.N. Yakimenko, Yu.A. Gismatulina, V.V. Budaeva // Ekologiya i promyshlennost Rossii. 2021. Tom 25 №3. S. 66-71.
14. Semeshkina P.S., Mazurov V.N., Raevskaya O.M. Rost i razvitie miskantusa gigantskogo sorta Kamis v zavisimosti ot goda zhizni // Nauchnye osnovy ustoychivogo razvitiya selskokhozyaystvennogo proizvodstva v sovremennykh usloviyakh: XIV nauch.-praktich. konf. s mezhdunar. uch. Kaluga, 2021. S. 165-170.
15. Raevskaya O.M., Khokhlov N.F. Analiz prakticheskogo primeneniya gerbitsidov v agrotsenozakh miskantusa gigantskogo (Miscanthus giganteus), kak bioenergeticheskoy kultury // Nauchnye issledovaniya XXI veka. 2020. №3 (5). S. 80-83.
16. Kuznetsova L.V., Mazurov V.N. Tekhnologicheskie karty adaptivnykh tekhnologiy vzdelyvaniya kartofelya prodovolstvennogo (na primere Kaluzhskoy oblasti) // Agrarnyy vestnik Urala. 2021. № 6(209). S. 89-100.

УДК / UDC 574/577

**ДЕЙСТВИЕ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-  
ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДАРЬЯ**  
THE EFFECT OF NEW BIOLOGICAL PREPARATIONS ON ECONOMICALLY  
VALUABLE SIGNS OF SPRING WHEAT DARIA

**Павловская Н.Е.**, доктор биологических наук, профессор  
Pavlovskaya N.E., Doctor of Biological Sciences, Professor

**Тупиков Н.Ю.\***, аспирант

Tupikov N.Yu., Postgraduate student

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

\*E-mail: [n.tupicow@yandex.ru](mailto:n.tupicow@yandex.ru)

Статья посвящена исследованию влияния биопрепаратов в сравнении с химическим фунгицидом на хозяйственно-ценные показатели яровой пшеницы Дарья. В работе изучены химический фунгицид Альто Супер и Оскар, биологический препарат Баксис, 1 л/га + Ризоплан, 1 л/га, кратность – 2; Нигор++, 0,1 л/га, кратность – 2; Баксис 1 л/га + Ризоплан, 1 л/га + Нигор++. Установлено, что на 91 стадии в фазу полной спелости зерна. На контрольных растениях распространенность болезней была 82%, поражено 26 – 50 % поверхности растения. На растениях, обработанных химическим фунгицидом, распространенность болезней была – 26 %, поражено 19% растений, на растениях, обработанных Баксис+ Ризоплан поражено 26 – 50 % поверхности растения; на растениях, обработанных Нигор++ распространенность болезней была 73% и поражено 26-50 % растения; на варианте с совместным применением Нигор++, Ризоплан и Баксис распространенность болезней была 63%, и поражено 26 – 50 % растения. Урожайность зерна яровой пшеницы на вариантах составила при влажности семян 12,8 %, зерновой примеси 2,4%, сорной примеси 3,4%: у контроля 54 ц/га (таблица), а у варианта с фунгицидом прибавка урожая составила 25,4%, при обработке Баксис+Ризоплан увеличилась на 6,5%, при обработке Нигор++ -на 2,8%, а при совместной обработке Баксис+Ризоплан+Нигор++ прирост урожая составил 7,4%. Под влиянием препаратов увеличивается содержание белка и клейковины, в большей степени в варианте с химическим фунгицидом и при совместном применении Баксис 1 л/га + Ризоплан, 1 л/га + Нигор++. Улучшились все показатели качества муки.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, листовые возбудители болезней, урожай и качество зерна.

The article is devoted to the study of the effect of biological preparations in comparison with a chemical fungicide on the economically valuable indicators of spring wheat Daria. The chemical fungicide Alto Super and Oscar, the biological preparation Baksis, 1 l/ha + Rhizoplan, 1 l/ha, multiplicity – 2; Nigor++, 0.1 l/ha, multiplicity – 2; Baksis 1 l/ha + Rhizoplan, 1 l/ha + Nigor++ were studied in the work. It was found that at the 91st stage, the phase of full ripeness of grain. On control plants, the prevalence of diseases was 82%, 26-50% of the plant surface was affected. On plants treated with a chemical fungicide, the prevalence of diseases was 26%, 19% of plants were affected, on plants treated with Baksis+ Rhizoplan affected 26 – 50 % of the plant surface; on plants treated with Nigor++, the prevalence of diseases was 73% and 26-50% of the plant was affected; on the variant with the combined use of Nigor++, Rhizoplan and Baksis, the prevalence of diseases was 63%, and 26-50% of the plant was affected. The yield of spring wheat grain in the variants was 12.8% with seed moisture, 2.4% grain impurity, 3.4% weed impurity: the control had 54 c/ha (table), and the fungicide variant had a yield increase of 25.4%, when processing Baksis+Rhizoplan increased by 6.5%, when

processing Nigor++ - by 2.8%, and with the joint processing of Baksis + Rhizoplan + Nigor++, the yield increase was 7.4%. Under the influence of drugs, the protein and gluten content increases, to a greater extent in the variant with a chemical fungicide and with the combined use of Baksis 1 l / ha + Rhizoplan, 1 l /ha + Nigor ++. All indicators of flour quality have improved.

**Keywords:** spring wheat, leaf pathogens, yield and grain quality.

**Введение** Зерновые культуры являются основным компонентом рациона человека, обеспечивая его белком и калориями. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), прогноз мирового сбора пшеницы в 2022 году составил до 787,2 млн тонн, что на 1% больше, чем было собрано в прошлом году. Одной из главных задач в области сельского хозяйства является повышение уровня урожайности и валового сбора зерна за счет полной реализации генетически обусловленного потенциала урожайности культивируемых сортов. Это решается совершенствованием применяемых технологий в направлении их биологизации и ресурсосбережения.

Текущая средняя мировая урожайность пшеницы составляет ~ 3 тонны с гектара, что намного ниже потенциала этой культуры. Чтобы прокормить прогнозируемое к 2050 году население в 9 миллиардов человек, урожайность пшеницы должна вырасти более чем на 60% при сохранении и/или улучшении ее питательных характеристик [1].

Потери урожая пшеницы связаны с изменением климата и распространением болезней и вредителей. По данным ученых международного центра СИММИТ на пшенице встречаются 25 грибных, 3 бактериальных, 1 вирусное, 3 нематодных, 4 физиолого-генетических болезней и 8 заболеваний, обусловленных недостатком минерального питания и другими абиотическими факторами [2].

Защита растений от вредителей, болезней и сорных растений является одним из важнейших элементов современного земледелия и растениеводства, в связи с чем переход к антропогенному управлению динамикой численности вредной биоты в агроэкосистемах является одной из важнейших народнохозяйственных проблем [3].

Внедрение инновационных биотехнологий может обеспечить новый уровень развития сельского хозяйства и охраны окружающей среды. Например, использование микробных препаратов открывает перспективы снижения пестицидной нагрузки на агробиоценозы за счет более широкого использования экологически безопасных средств защиты растений [4].

В литературе появляется много научных данных, подтверждающих использование биостимуляторов в качестве средств защиты для различных видов растений. Европейский отраслевой совет по биостимуляторам (ЕВІС, 2012) определил биостимуляторы растений следующим образом: «Биостимуляторы растений содержат вещество (вещества) и/или микроорганизмы, функция которых при применении к растениям или ризосфере состоит в том, чтобы стимулировать естественные процессы для улучшения и усвоения питательных веществ, эффективности питательных веществ, устойчивости к абиотическому стрессу и качества урожая. Биостимуляторы не имеют прямого действия против вредителей и, следовательно, не попадают под нормативную базу пестицидов» [5].

Современное сельскохозяйственное производство все чаще ориентируется на использование экологически безопасных биологических препаратов как для повышения урожая, так и для защиты растений от патогенов и вредителей.

Основной стратегией создания и производства препаратов нового поколения является направленность их действия на индукцию системной устойчивости растений к биотическим и абиотическим стрессам. Таким требованиям соответствуют комплексные препараты, в состав которых входит собственно фунгицид и регулятор роста [6].

Так, применение комбинаций фитогормональных и гуминокислотных препаратов (PHCs - phytohormone-humic acid combinations) ощутимо повышает потенциал почвенной микрофлоры, которая более рационально используется растением, увеличивает урожай и позволяет на 10-30 кг/га снизить нормы вносимого азотного и фосфорного удобрения [7].

**Целью наших исследований** было изучить влияние новых биологических препаратов на хозяйственно-ценные признаки яровой пшеницы Дарья.

**Условия, материалы и методы.** Работа проводилась в условиях АО «Агрофирмы-Мценской» на яровой пшенице Дарья, предшественником являлась яровая пшеница по пару. Дата сева – 12.05.2022.

Почвы светло-серые лесные, легкосуглинистая. Обеспеченность почвы азотом: нитратного - средняя, на глубине 20 см – 17 мг/кг, на глубине 40 см – 13 мг/кг, на глубине 60 см – 11 мг/кг; аммонийного – средняя, на глубине 20 см – 47 мг/кг, на глубине 40 см – 23 мг/кг, на глубине 60 см – 18 мг/кг. Обеспеченность почвы подвижным фосфором – повышенная – 121 мг/кг; обеспеченность почвы обменным калием – повышенная – 147 мг/кг\*\* [по 8, 9].

Содержание гумуса в почве – высокое – 3,22 % - 12 кг/м<sup>2</sup>; \*\*\* (по Л. А. Гришиной и Д. С. Орлову, 1978) [10, 11].

Содержание микроэлементов в почве – бор – 0,58 мг/кг, магний – 2,58 мг/кг, цинк – 0,9 мг/кг, медь – 0,12 мг/кг, марганец – 51, 9 мг/кг, кальций – 13,4 мг/кг, сера – 7,1 мг/кг. Кислотность почвы – слабощелочная – pH 4,8.

Оценка качества почвы – 10,7 баллов, коэффициент почвенного плодородия – 0,93.

Норма высева – 4 млн. шт. всхожих зерен, в физическом весе – 170 кг. Глубина заделки семян – 5 см.

Подготовка почвы – 25.07.2021.

Проводили лущение стерни-дискование на глубину 9 см орудием Amazone Katros 6003-2, 10.08.2021 – повторное лущение стерни-дискование на глубину 12 см орудием Amazone Katros 6003-2, 27.08.21 – внесение удобрения – 2 ц/га, Диаммфоска 10:26:26 с последующей зяблевой вспашкой на глубину 22 см плугом Lemken. Весной, 11.04.2022 при подходе почвы с физической спелости проводили боронование сцепом борон Алмаз Заря СБГ-22-2. 17.04.2022 – проводили культивацию орудием Amazone Geus-2ТХ. 11.05 - внесение 2 ц/га аммиачной селитры по предпосевную культивацию. 12.05 - Сев проводили сеялкой Amazone DMC с шириной захвата 9 м и шириной междурядья – 18,75 см. 7.06.2022 – Внесение 1 ц/га аммиачной селитры в фазу середина кущения. 15.06 – Внесение 1 ц/га аммиачной селитры в фазу конец кущения (перед выходом в трубку).

Погодные условия: Средняя температура марта – днем – 7 С, ночью -16 С, апрель – днем 17 С, ночью – 2 С, май – 20 С, ночью – 0 С, июнь – днем – 28 С, ночью – 9 С, июль – днем – 28 С, ночью – 9 С, август – днем – 32 С, ночью – 14 С.

В опыте использован сорт яровой пшеницы Дарья— разновидность лютесценс (рис.1). Сорт среднеспелый с вегетационным периодом от 85 до 95 дней. Масса 1000 зерен в среднем составляет от 33 до 38 грамм. Урожайность



яровой пшеницы сорта Дарья выше среднего стандарта. В Центральном и Центрально-Черноземном регионах средняя урожайность составляет от 30 до 39 центнеров с гектара.



Рисунок 1 - Опытное поле 2022 год с посевами яровой пшеницы Дарья

В процессе вегетации растений проводили фенологические наблюдения, анализ почвы и материала растений по стадиям: всходы (10), 3 листа (13), начало кущения (21), середина кущения (25), конец кущения (29), выход в трубку (начало стеблевания (30)), 1 междоузлие (31), 2 междоузлие (32), флаговый лист (43), колошение (52), начало цветения (60), налив (молочное созревание (72), восковая спелость (83), полная спелость (91).

Исследования биопрепаратов проводили в сравнении с контрольными необработанными растениями и химическим фунгицидом Альто Супер-комбинированный фунгицид системного действия для защиты зерновых колосовых культур и сахарной свеклы. Препаративная форма: концентрат эмульсии. Действующее вещество: Пропиконазол 250 г/л+ ципроконазол 80 г/л и фунгицид Оскар - комбинированный фунгицид для защиты основных зерновых, бобовых и масличных культур от комплекса заболеваний с выраженным физиологическим эффектом. Препаративная форма: концентрат эмульсии. Действующее вещество: Пиракlostробин 125 г/л + тебуконазол 125 г/л.

Баксис- биологический фунгицид. Состав: Живые клетки бактерии *Bacillus subtilis* 63-Z 5,0x10<sup>9</sup> КОЕ/мл.

Ризоплан – биологический препарат, который эффективен против гельминтоспориозной гнили, мучнистой росы, бурой ржавчины, обладает биостимулирующим и фунгицидным действиями. Действующее вещество: *Pseudomonas fluorescens* штамм AP-33- 1 млрд КОЕ/мл.

Нигор++- «Нигор» (патент РФ №2463759) + экзометаболические Trichoderma atroviride ВКПМ F-1434 (патент Павловская Н.Е., Гнеушева И.А., Лушников А.В., Маркина О.А. Штамм trichoderma atroviride, обладающий антибактериальной активностью в отношении bacillus anthracis: + гуминовые кислоты [12, 13].

Вариантами опыта служили:

1. Контроль- обработка водой,
2. Альто Супер, 0,5 л/га – 1-я обработка; 2-я обработка – Оскар, КЭ, 0,8 л/га;
3. Баксис, 1 л/га + Ризоплан, 1 л/га, кратность – 2;
4. Нигор++, 0,1 л/га, кратность – 2;
5. Баксис 1 л/га + Ризоплан, 1 л/га + Нигор++, 0,1 л/га, кратность – 2.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали по Доспехову (1985).

**Результаты и обсуждение.** На 10-ой стадии развития растений 18.05 появились дружные и равномерные всходы. На 13 стадии 28.05 на всех вариантах было по 3 развернутых листа на растении. 2.06 на всех вариантах началось кущение, начали появляться боковые побеги рядом с главным, начали образоваться вторичные корни. Признаков проявления болезней не обнаружено.

На 25-ой стадии, которая проходила 7.06 наблюдалось активное развитие боковых побегов. В это время проводилась первая обработка гербицидом Бомба с прилипателем, против двудольных сорняков, инсектицидом Борей Нео и NPK+стимуляторы роста. Признаков проявления болезней не обнаружено.

На 29-ой стадии 15.06 к концу кущения на вариантах с биопрепаратами начали проявляться такие болезни как пиренофороз и септориоз листьев.

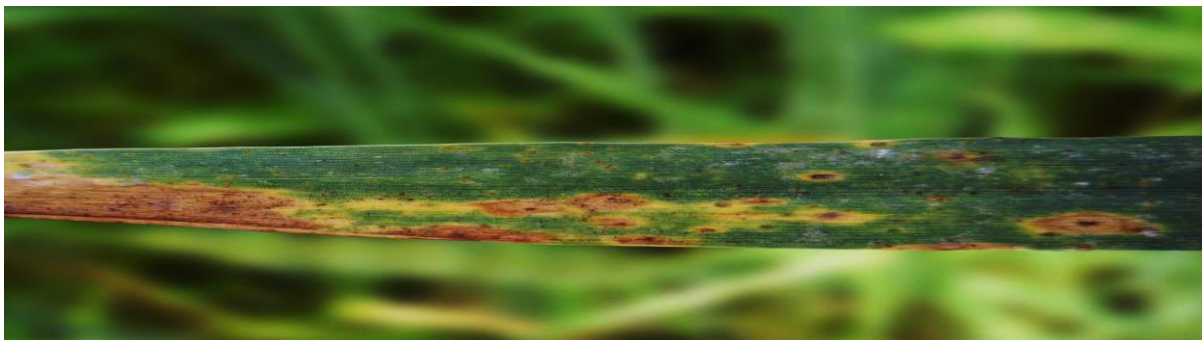


Рисунок 2 - Проявление пиренофороза на яровой пшенице

Пиренофороз проявлялся в виде мелких пятен желто-коричневого цвета на листьях растения. Возбудитель болезни фитопотажный гриб *Pynophora triticirepentis*. Заражение произошло из-за благоприятных условий (повышенная температура окружающего воздуха и относительная влажность воздуха 50%). Наличие видимых признаков болезни на растении говорит о том, что инкубационный период составил от 4 до 9 дней, т.е в фазу середина кущения уже было проникновение возбудителя болезни.

Возбудителем септориоза листьев (рис.3) является анаморфа *Septoria tritici* и телеоморфа – *Mycosphaerella graminicola*.



Рисунок 3 - Проявление септориоза на яровой пшенице

Септориоз листьев проявлялся в виде пятен желтого и светло-бурого цвета с темным ободком и черными точками мелких пикнид. Заражение произошло из-за благоприятных условий (температура окружающего воздуха и относительная влажность воздуха 50%). Инкубационный период от 6 до 9 дней, что говорит о том, что проникновение данного возбудителя было в фазу кущения. На кустистость данные болезни не оказали влияния.

Результаты учета хозяйственно-полезных признаков сведены в таблицу.

Таблица 1 - Влияние биологических препаратов на хозяйственно-ценные признаки яровой пшеницы Дарья.

№ п/п	Варианты	Распространенность болезней, %	Биолог. эффект. (распр./степень поражения), %	Урожай, ц/га	Качество зерна				
					Белок, %	Число падения	ИДК	Натура	Клейковина, %
1	Контроль	82		54,0	13,1	273	98	759	21,2
2	Альто Супер; Оскар	26	68/26	67,7	14,2	300	92	793	24,0
3	Баксис+ Ризоплан	67	18/20	57,5	13,6	281	95	770	22,1
4	Нигор ++,	73	11/ 9	55,5	13,3	273	94	762	21,3
5	Баксис+Ризоплан +Нигор++.	63	23/26	58,0	13,8	285	95	777	22,2

На протяжении всего срока развития растений яровой пшеницы по стадиям учитывали распространенность болезнями пшеницы пиренофороза и септориоза. Учет проводили по больным растениям совместно. В таблице приведены данные, полученные в конце вегетации на 91 стадии в фазу полной спелости зерна. Уборка урожая проводилась 16.08.

На контрольных растениях распространенность болезней была 82%, интенсивность развития болезней - 2 балла – поражено 26 – 50% поверхности растения или 45% его отдельных органов.

На растениях, обработанных химическими фунгицидами, распространенность болезней была – 26%, интенсивность развития болезней – 2 балла при слабом поражении органа или растения (19%), биологическая эффективность фунгицида по распространению – 68,3%, по степени поражения – 57,8%;

На растениях, обработанных Баксис+ Ризоплан, распространенность болезней была 67%, интенсивность развития болезней – 3 балла, поражено 26 – 50 % поверхности растения или его отдельных органов (36%). Биологическая эффективность Баксис и Ризоплан по распространению 18 %, по степени поражения 20%;

На растениях, обработанных Нигор++ распространенность болезней была 73%, интенсивность развития болезней – 3 балл и поражено 26-50 % поверхности растения или 41% его отдельных органов. Биологическая эффективность Нигор++ по распространению 11%, по степени поражения 9%.

На варианте с совместным применением Нигор++, Ризоплан и Баксис распространенность болезней была 63%, интенсивность развития болезней 3 балла и поражено 26 – 50% поверхности растения или 33% его отдельных органов. Биологическая эффективность Нигор++, Ризоплан и Баксис по распространению 23%, по степени поражения 26,6%.

По данным литературных источников следует, что применение защитно-стимулирующих препаратов на злаковых культурах ингибировала развитие листовых болезней, в том числе гелиминтоспориозного гриба [7]. Новый штамм *Vaccillus amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMV В-7404 сильно ингибировал рост 12 важных фитопатогенных грибов ячменя, что делает его перспективным для создания биопрепарата против листовой пятнистости ячменя [14].

Урожайность зерна яровой пшеницы на вариантах составила при влажности семян 12,8 %, зерновой примеси 2,4%, сорной примеси 3,4%: у контроля 54 ц/га (таблица), а у варианта с фунгицидом прибавка урожая составила 25,4%, при обработке Баксис+Ризоплан увеличилась на 6,5%, при обработке Нигор++ -на 2,8%, а при совместной обработке Баксис+Ризоплан+Нигор++ прирост урожая составил 7,4%.

По качеству зерна результаты по вариантам различаются между собой. Самое существенное улучшение качества зерна отмечено в варианте с химическим фунгицидом. Так существенно возросло содержание белка на 1,1% по сравнению с контролем.

Содержание белка в зерне пшеницы является важным фактором для всех конечных продуктов (хлеб, паста, лапша и т.д.). Содержание белка в пшенице широко варьирует в зависимости от класса пшеницы, региона выращивания, типа и качества почвы и внесения удобрений. Мука из пшеницы с более высоким содержанием белка имеет большую водопоглощающую способность и больший потенциал объема хлеба. Содержание белка в пшенице сильно коррелирует с содержанием сырой клейковины и оба показателя используются в качестве индикаторов качества [15].

И действительно, содержание клейковины больше в тех вариантах, где больше белка (таблица). Так, наблюдается увеличение клейковины под влиянием фунгицида на 2,8% и под влиянием совместного применения Баксис+Ризоплан+Нигор++ на 1%.

Наличие клейковины определяет хлебопекарное качество муки, полученной из зерна пшеницы. Так, в соответствии с ГОСТом 9353–90 зерно: высшего класса должно содержать 36% клейковины; 1-го - 32%; 2-го — 28%; 3-го — 23% и 4-го — 18%.

Число падения зерна пшеницы показывает активность альфа-амилазы, которая характеризует качество хлеба и используется для сортировки зерна по классам. Число падения может быть от 60 до 600 С. Чем ниже показатель, тем хуже качество зерна. Число падения для мягкой и твердой пшеницы 1-го и 2-го классов должно быть более 200 с, 3-го — 200 — 151 с, 4-го — 150—80 с, 5-го — менее 80 с.

Наши данные показывают, что по числу падения во всех вариантах зерно высокого 1 класса. Между тем, лучшим качеством обладает зерно, полученное с растений, обработанных Альто Супер, Оскар и Баксис+Ризоплан+Нигор++, имеющих число падения 300 и 285 соответственно.

Что касается показателя ИДК, т.е. упругости, то все варианты отличаются удовлетворительно слабой второй группой клейковины, что соответствует 80-100 единицам.

В соответствии с базисными нормами натура зерна по вариантам соответствует: у контроля- средней, у варианта с химическим фунгицидом – высокой, у остальных вариантов- средней.

Исходя из полученных данных можно предположить, что химический фунгицид Альто Супер оказал самое положительное влияние на урожай и качество зерна.

Между тем, любое мероприятие, связанное с пестицидами, относится к мероприятиям с повышенной опасностью. Альто Супер имеет класс опасности для человека и птиц, равный 3, т.е. умеренно опасный.

Таким образом, современное сельскохозяйственное производство столкнулось с необходимостью решения сразу двух важнейших проблем – гарантированной защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков и одновременно – защиты окружающей среды от техногенного загрязнения [16].

**Выводы** 1. Химический фунгицид Альто Супер по сравнению с биологическими препаратами Баксис+ Ризоплан и Нигор ++ способствовал большему увеличению урожайности и качества зерна яровой пшеницы Дарья.

Это связано, прежде всего с его фунгицидными свойствами и эффективностью в уничтожении листовых возбудителей болезней пшеницы.

2. Совместное применение двух биологических препаратов Баксист+ Ризоплан и Нигор ++ может послужить основанием для создания нового биологического средства против листовых вредителей и улучшения хозяйственно- ценных признаков зерновой культуры.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Genetic Modification for Wheat Improvement: From Transgenesis to Genome Editing / N. Borisjuk [etc.] // / Volume 2019.
2. Болезни пшеницы М. Койшыбаев Анкара, 2018 Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО)
3. Современные проблемы управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем Павлюшин В.А., Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Нефедова Л.И. Всероссийский НИИ защиты растений/ Материалы XII сессии Генеральной Ассамблеи ВПРС МОББ (в связи с 40-летием деятельности) и докладов Международной научной конференции «Биологическая защита растений: успехи, проблемы, перспективы» (24 – 27 апреля 2017 г., Санкт-Петербург) САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2017, стр.221-228
4. Биологические средства защиты растений как основа оздоровления и стабилизации агробиоценозов. Коломиец Э.И. Материалы XII сессии Генеральной Ассамблеи ВПРС МОББ (в связи с 40-летием деятельности) и докладов Международной научной конференции «Биологическая защита растений: успехи, проблемы, перспективы» (24 – 27 апреля 2017 г., Санкт-Петербург) САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2017, стр.172-179
5. Pamela Calvo, Louise Nelson & Joseph W. Kloepper Agricultural uses of plant biostimulants /Plant and Soil volume 383, pages3–41 (2014).
6. Nowick W. daRostim Private Institute of Applied Biotechnology, Latest results from the international long-term program tandem12/21 to increase biological soil fertility as a basis for the successor program shakehands21/32 (2021/2032)/ biologically active preparations for plant growing: scientific background – recommendations – practical results Proceedings XVI International scientific-applied conference Minsk, October 22, 2020, p.15-23.
7. Полянская С.Н., Корытько Л.А., Мельникова Е.В. Использование препаратов защитно-стимулирующего действия для защиты зерновых культур от листовых болезней biologically active preparations for plant growing: scientific background – recommendations – practical results Proceedings XVI International scientific-applied conference Minsk, October 22, 2020, p.125-127
8. Мотузова Г.В., Безуглова О.С.. Экологический мониторинг почв :учебник/Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. — М.: Академический Проект; Гаудеамус,2007.— 237с.— (Gaudeamus).. 2007
9. Национальный стандарт Российской Федерации Г О С Т Р 54650- 2011 п о ч в ы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО Издание официальное Москва Стандартинформ 2013
10. Гришина Л.А., Орлов Д.С. Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения.. М.: Наука, 1978. С. 42-47
11. Гамзиков Г.П. Принципы почвенной диагностики азотного питания полевых культур и применения азотных удобрений // Совершенствование методов почвенно-растительной диагностики азотного питания растений и технологий применения удобрений на их основе. – М.: ВНИПТИХИМ, 2000. – С. 33-45
12. Средство для предпосевной обработки семян гороха. № 2463759.- 20 октября 2012 г, Бюллетень №29.
13. Павловская Н.Е., Гнеушева И.А., Лушников А.В., Маркина О.А. Штамм trichoderma atrobrunneum, обладающий антибактериальной активностью в отношении bacillus anthracis: пат. 2019102438 Рос. Федерация.№ 2710783 С 1; заявл. 2019.01.29; опубл. 2020.01.13, Бюл.№2. 7 с.
14. Larisa O.Kriuchkova. Biological control of leaf disease of barley with Bacillus strain /BIOLOGIJA. 2017. Vol. 63. No. 3. P. 289–295
15. Larisa Cato, Daniel Mullan, in Breadmaking (Third Edition), 2020/  
<https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/wheat-protein>



16. Минаева О.М., Акимова Е.Е., Зюбанова Т.И., Терещенко Н.Н. Биопрепараты для защиты растений: оценка качества и эффективности : учеб. пособие. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – 130 с.

#### REFERENCES

1. Genetic Modification for Wheat Improvement: From Transgenesis to Genome Editing / N. Borisjuk [etc.] // / Volume 2019.
2. Bolezni pshenitsy M. Koyschybaev Ankara, 2018 Prodovolstvennaya i sel'skokhozyaystvennaya organizatsiya OON (FAO)
3. Sovremennye problemy upravleniya fitosanitarnym sostoyaniem agroekosistem Pavlyushin V.A., Vilkova N.A., Sukhoruchenko G.I., Nefedova L.I. Vserossiyskiy NII zashchity rasteniy/ Materialy KhII sessii Generalnoy Assamblei VPRS MOBB (v svyazi s 40-letiem deyatel'nosti) i dokladov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Biologicheskaya zashchita rasteniy: uspekhi, problemy, perspektivy» (24 – 27 aprelya 2017 g., Sankt-Peterburg) SANKT-PYeTYeRBURG 2017, str.221-228
4. Biologicheskie sredstva zashchity rasteniy kak osnova ozdorovleniya i stabilizatsii agrobiotsenozov. Kolomiets E.I. Materialy KhII sessii Generalnoy Assamblei VPRS MOBB (v svyazi s 40-letiem deyatel'nosti) i dokladov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Biologicheskaya zashchita rasteniy: uspekhi, problemy, perspektivy» (24 – 27 aprelya 2017 g., Sankt-Peterburg) SANKT-PYeTYeRBURG 2017, str.172-179
5. Pamela Calvo, Louise Nelson & Joseph W. Kloepper Agricultural uses of plant biostimulants /Plant and Soil volume 383, pages3–41 (2014).
6. Nowick W. daRostim Private Institute of Applied Biotechnology, Latest results from the international long-term program tandem12/21 to increase biological soil fertility as a basis for the successor program shakehands21/32 (2021/2032)/ biologically active preparations for plant growing: scientific background – recommendations – practical results Proceedings XVI International scientific-applied conference Minsk, October 22, 2020, r.15-23.
7. Polyanskaya S.N., Korytko L.A., Melnikova Ye.V. Ispolzovanie preparatov zashchitno-stimuliruyushchego deystviya dlya zashchity zernovykh kultur ot listovykh bolezney biologically active preparations for plant growing: scientific background – recommendations – practical results Proceedings XVI International scientific-applied conference Minsk, October 22, 2020, r.125-127
8. Motuzova G.V., Bezuglova O.S.. Ekologicheskiy monitoring pochv :uchebnik/G.V. Motuzova, O.S. Bezuglova. — M.: Akademicheskii Proekt; Gaudeamus,2007.— 237s.— (Gaudeamus).. 2007
9. Natsionalnyy standart Rossiyskoy Federatsii G O S T R 54650- 2011 p o c h v y. Opredelenie podvizhnykh soedineniy fosfora i kaliya po metodu Kirsanova v modifikatsii TsINA O Izdanie ofitsialnoe Moskva Standartinform 2013
10. Grishina L.A., Orlov D.S. Sistema pokazateley gumusnogo sostoyaniya pochv // Problemy pochvovedeniya.. M.: Nauka, 1978. S. 42-47
11. Gamzikov G.P. Printsipy pochvennoy diagnostiki azotnogo pitaniya polevykh kultur i primeneniya azotnykh udobreniy // Sovershenstvovanie metodov pochvenno-rastitel'noy diagnostiki azotnogo pitaniya rasteniy i tekhnologiy primeneniya udobreniy na ikh osnove. – M.: VNIPTIKhIM, 2000. – S. 33-45
12. Sredstvo dlya predposevnoy obrabotki semyan gorokha. № 2463759.- 20 oktyabrya 2012 g, Byulleten №29.
13. Pavlovskaya N.Ye., Gneusheva I.A., Lushnikov A.V., Markina O.A. Shtamm trichoderma atrobunneum, obladayushchiy antibakterialnoy aktivnostyu v otnoshenii bacillus anthracis: pat. 2019102438 Ros. Federatsiya.№ 2710783 C 1; zayavl. 2019.01.29; opubl. 2020.01.13, Byul.№2. 7 s.
14. Larysa O.Kriuchkova. Biological control of leaf disease of barley with Bacillus strain /BIOLOGIJA. 2017. Vol. 63. No. 3. P. 289–295
15. Larisa Cato, Daniel Mullan, in Breadmaking (Third Edition), 2020/ <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/wheat-protein>
16. Минаева О.М., Акимова Е.Е., Зюбанова Т.И., Терещенко Н.Н. Биопрепараты для защиты растений: оценка качества и эффективности : учеб. пособие. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – 130 с.

УДК / UDC 631.53:633.81

**ОСОБЕННОСТИ СПОСОБОВ РАЗМНОЖЕНИЯ  
*HYSSOPUS OFFICINALIS* L. И *RUTA GRAVEOLENS* L.  
FEATURES OF METHODS OF REPRODUCTION  
OF *HYSSOPUS OFFICINALIS* L. AND *RUTA GRAVEOLENS* L.**

**Сачивко<sup>1</sup> Т.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Sachyuka T.V., PhD (Agriculture), Associate professor

**Босак<sup>1</sup> В.Н.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Bosak V.N., DSc (Agriculture), Professor

**Яковлева<sup>2</sup> Е.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Yakovleva E.V., PhD (Agriculture), Associate professor

<sup>1</sup>**Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь**

Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

<sup>2</sup>**Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина,  
Орел, Россия**

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin,  
Orel, Russia

E-mail: [sachyuka@rambler.ru](mailto:sachyuka@rambler.ru)

Товарная продукция (зеленая масса, семена, эфирные масла) пряно-ароматических и эфирно-масличных культур находит применение в пищевой промышленности, традиционной и народной медицине, фармацевтике и парфюмерии, а также в декоративном садоводстве. В биоценозах выявлено более чем 3000 растений, обладающих пряно-ароматическими и эфирномасличными свойствами, из которых в мировом земледелии используется около 100. С развитием органического производства все более широкое применение находит продукция природного происхождения. В связи с этим повышается потребность в растительном сырье эфирно-масличных, пряно-ароматических и лекарственных растений. В статье представлены результаты оценки различных способов размножения пряно-ароматических и эфирно-масличных культур на дерново-подзолистой суглинистой почве. Целью исследования являлось изучение особенностей генеративного и вегетативного способов размножения новых сортов иссопа лекарственного и руты душистой в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь. В результате полевых исследований установлено, что при генеративном способе размножения более предпочтительным оказалось размножение рассадой, при котором получены более высокие показатели продуктивности (высота растения, количество побегов, масса одного растения), а урожайность зеленой массы иссопа лекарственного на третий год возделывания составила 1512 г/м<sup>2</sup>, руты душистой – 2232 г/м<sup>2</sup>. При размножении семенами в открытый грунт урожайность зеленой массы иссопа лекарственного на третий год возделывания составила 1503 г/м<sup>2</sup>, руты душистой – 2133 г/м<sup>2</sup>, при вегетативном способе размножения черенками – соответственно 1431 и 2088 г/м<sup>2</sup>. Для увеличения укореняемости черенков иссопа лекарственного и руты душистой рекомендуется их обработка регуляторами роста эпин, корневин и циркон.



**Ключевые слова:** способы размножения, иссоп лекарственный, рута душистая, зеленая масса, урожайность.

Marketable products (green mass, seeds, essential oils) of spicy aromatic and essential oil crops are used in the food industry, traditional and folk medicine, pharmaceuticals and perfumery, as well as in ornamental gardening. More than 3,000 plants with spicy-aromatic and essential oil properties have been identified in biocenoses, of which about 100 are used in world agriculture. With the development of organic production, products of natural origin are increasingly used. In this regard, the need for plant raw materials of essential oil, aromatic and medicinal plants increases. The article presents the results of an assessment of various methods of propagation of spicy-aromatic and essential oil crops on soddy-podzolic loamy soil. The aim of the study was to study the features of the generative and vegetative methods of reproduction of new varieties of hyssop officinalis and fragrant rue in the soil and climatic conditions of the Republic of Belarus. As a result of field studies, it was found that with the generative method of reproduction, propagation by seedlings turned out to be more preferable, in which higher productivity indicators were obtained (plant height, number of shoots, weight of one plant), and the yield of green mass of hyssop officinalis in the third year of cultivation was 1512 g / m<sup>2</sup>, fragrant rue - 2232 g/m<sup>2</sup>. When propagated by seeds in open ground, the yield of green mass of hyssop officinalis for the third year of cultivation was 1503 g/m<sup>2</sup>, fragrant rue - 2133 g/m<sup>2</sup>, with vegetative propagation by cuttings - 1431 and 2088 g/m<sup>2</sup>, respectively. To increase the rooting of cuttings of hyssop officinalis and fragrant rue, their treatment with growth regulators epin, rootin and zircon is recommended.

**Key words:** methods of reproduction, hyssop, rue, green mass, yield.

**Введение.** Расширение существующего ассортимента пряно-ароматических и эфирно-масличных растений, которые в настоящее время широко применяются в различных отраслях экономики, сдерживается недостаточной изученностью биологии и способов возделывания новых и малораспространенных растений, отсутствием в необходимых количествах посевного и посадочного материала, а также отечественных сортов, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям [1–3].

Среди агротехнических приемов возделывания пряно-ароматических и эфирно-масличных культур важное значение имеют способы их размножения. Существует два основных способа размножения пряно-ароматических и эфирно-масличных культур: семенной, или генеративный (непосредственно семенами в открытый грунт или через выращивание рассады с ее последующей пересадкой на постоянное место) и вегетативный (черенками, делением куста, отводками и т. д.), использование которые во многом зависит от биологических особенностей растений, условий их роста и развития [3–8].

**Цель исследований** – изучить особенности генеративного и вегетативного способов размножения новых сортов иссопа лекарственного и руты душистой в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь.

**Условия, материалы и методы.** Исследования по изучению различных приемов и способов размножения пряно-ароматических и эфирно-масличных культур проводили УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» на протяжении 2018–2022 гг. на окультуренной дерново-подзолистой суглинистой почве. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта

исследуемой почвы имела следующие показатели: рН<sub>KCl</sub> 5,7–5,8, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,2 М HCl) – 131–142 мг/кг, K<sub>2</sub>O (0,2 М HCl) – 235–270 мг/кг, гумуса (0,4 н K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) – 2,3–2,5 %. Исследуемые культуры – авторские сорта иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) Завая и руты душистой (*Ruta graveolens* L.) Смаляница [3, 9, 10].

Схемы опытов предусматривали варианты с различными способами генеративного (семенами в открытый грунт, рассадой) и вегетативного (черенками) размножения. Для изучения эффективности укореняемости черенков руты душистой и иссопа лекарственного были проведены дополнительные исследования с различными биостимуляторами, оказывающими влияние на укореняемость черенков (эпин, 0,3 мл/л воды; корневин, 1 г/л воды; циркон, 0,25 мл/л воды), в растворах которых замачивали полуодревесневшие черенки на 6 ч. Учет укореняемости проводили через 2 месяца после высадки в субстрат (холодный парник).

Полевые исследования, проведение лабораторных измерений и статистическую обработку результатов проводили согласно существующим методикам [11–14].

**Результаты и обсуждение.** Как показали результаты исследований, способы размножения оказали существенное влияние на рост и развитие иссопа лекарственного и руты душистой (таблица).

В исследованиях с иссопом лекарственным и рутой душистой в 1 год возделывания при генеративном способе размножения лучшие показатели продуктивности были получены в вариантах с размножением рассадой – средняя высота растения иссопа лекарственного составила 59 см, количество побегов – 11 шт., средняя масса 1 растения – 123 г; руты душистой – соответственно 38 см, 10 шт. и 80 г.

В вариантах с размножением семенами в открытый грунт эти показатели не превышали 29 см (высота растения), 3 шт. (количество побегов) и 16 г (масса растения) у иссопа лекарственного и 25 см, 6 шт. и 41 г – у руты душистой. Лучшее развитие растений в вариантах с размножением рассадой обеспечило урожайность зеленой массы иссопа лекарственного в 1 год возделывания 1107 г/м<sup>2</sup>, руты душистой – 720 г/м<sup>2</sup> (при размножении семенами в открытый грунт – соответственно 144 и 369 г/м<sup>2</sup>). При этом у руты душистой и иссопа лекарственного при размножении рассадой уже в первый год возделывания было отмечено единичное цветение.

Следует отметить, что более низкие показатели продуктивности при размножении семенами в открытый грунт во многом были обусловлены слабым развитием посевов иссопа лекарственного и руты душистой в период всходов в вариантах с размножением семенами в открытый грунт и их низкой конкурентоспособностью с сорными растениями, что требовало дополнительных ручных прополок, так как механизированная обработка на начальных этапах приводила к повреждению растений и их засыпанию почвой. Кроме того, полевая всхожесть семян не превышала 50 % (при лабораторной всхожести не менее 80 %), что требовало дополнительных затрат, с одной стороны, на прореживание рядков, с другой стороны, на пересадку растений на участки, где всходы были изреженными (схема посадки в опытах для всех культур – 30 × 30), а также приводило к перерасходу семян.

Таблица – Продуктивность иссопа лекарственного и руты душистой в зависимости от способа размножения

Год возделывания	Высота растения, см	Количество побегов, шт.	Масса 1 растения, г	Фаза цветения	Зеленая масса, г/м <sup>2</sup>
<b>Иссоп лекарственный (<i>Hyssopus officinalis</i> L.), сорт Завея</b>					
Контроль					
4 год	55	35	170	+	1530
Размножение семенами в открытый грунт					
1 год	29	3	16	нет	144
2 год	47	28	157	+	1413
3 год	49	31	167	+	1503
Размножение рассадой					
1 год	59	11	123	единично	1107
2 год	49	27	158	+	1422
3 год	53	32	168	+	1512
Размножение черенками					
1 год	8	1	10	нет	90
2 год	45	14	124	+	1116
3 год	51	29	159	+	1431
НСР <sub>05</sub> (года)	2,3	1,1	6,2		55,8
НСР <sub>05</sub> (способы)	2,1	1,0	5,9		54,3
<b>Рута душистая (<i>Ruta graveolens</i> L.), сорт Смаляница</b>					
Контроль					
4 год	70	30	305	+	2745
Размножение семенами в открытый грунт					
1 год	25	6	41	нет	369
2 год	37	18	93	+	837
3 год	58	23	237	+	2133
Размножение рассадой					
1 год	38	10	80	единично	720
2 год	41	21	107	+	963
3 год	63	28	248	+	2232
Размножение черенками					
1 год	8	1	9	нет	82
2 год	35	15	89	+	801
3 год	62	25	232	+	2088
НСР <sub>05</sub> (года)	2,1	0,8	7,1		64,5
НСР <sub>05</sub> (способы)	1,8	0,5	6,8		63,1

При размножении рассадой, для получения которой семена высевали в теплице в конце марта и хорошо развитую рассаду высаживали на постоянное место в конце второй декады мая, обеспечивалось гораздо лучшее развитие посевов. Эффективность механической борьбы с сорняками была также гораздо выше, так как растения иссопа лекарственного и руты душистой были уже хорошо различимы, что исключало их случайное повреждение или засыпание землей.

На 2 год возделывания основные показатели продуктивности иссопа лекарственного в вариантах с генеративным размножением (семенами в открытый грунт и рассадой) выровнялись по основным показателям – высота растений составила 47–49 см, количество побегов – 27–28 шт., масса 1 растения – 157–158 г, что обеспечило практически сопоставимую урожайность зеленой массы (1413 и 1422 г/м<sup>2</sup> – в пределах НСР<sub>05</sub>).

У руты душистой на 2 год возделывания в вариантах с рассадным способом размножения показатели продуктивности и урожайность зеленой массы оказалась выше в сравнении с вариантами с размножением семенами в открытый грунт (соответственно 963 и 837 г/м<sup>2</sup>).

На 3 год возделывания урожайность зеленой массы иссопа лекарственного во всех вариантах с генеративным размножением практически сравнялась с показателями контрольного варианта (4 год возделывания иссопа лекарственного) – 1503–1530 г/м<sup>2</sup> (в пределах НСР<sub>05</sub>).

У руты душистой на 3 год возделывания большая урожайность зеленой массы 2232 г/м<sup>2</sup> получена в варианте с размножением рассадой (против 2133 г/м<sup>2</sup> в варианте с размножением семенами в открытый грунт), что оказалось, однако, ниже урожайности зеленой массы в контрольном варианте (4 год возделывания – 2745 г/м<sup>2</sup>).

Размножением черенками как у иссопа лекарственного, так и руты душистой имело свою специфику.

В 1 год возделывания иссопа лекарственного и руты душистой при учете в фазу массового цветения растений в контрольном варианте (4 год возделывания) в вариантах с размножением черенками растения только-только начали развиваться, поэтому высота растения, количество побегов и масса 1 растения – это фактически показатели непосредственно самого укорененного черенка. И только в конце вегетационного периода в начале сентября у растений иссопа лекарственного и руты душистой начали активно закладываться побеги, количество которых во второй год возделывания составило соответственно 14 и 15 шт.

На третий год возделывания в вариантах с размножением черенками отдельные показатели продуктивности начали выравниваться с аналогичными показателями в вариантах с генеративным размножением. Однако растения в данных вариантах все равно были более мелкими – масса 1 растения у иссопа лекарственного составила 159 г, у руты душистой – 232 г (в вариантах с генеративным размножением – соответственно 167–168 и 237–248 г). В итоге в вариантах с размножением черенками урожайность зеленой массы иссопа лекарственного составила 1431 г/м<sup>2</sup>, у руты душистой – 2088 г/м<sup>2</sup> (при генеративном размножении – соответственно 1503–1512 и 2133–2232 г/м<sup>2</sup>).

Размножение черенками у растений иссопа лекарственного и руты душистой целесообразно при недостатке семенного материала, а также при необходимости ускоренного получения однородного посадочного материала и внедрения технологий вегетативного размножения данных видов растений.

Учитывая существенную вариабельность в укореняемости черенков многих растений, для ее повышения используют различные агроприемы, в том числе и применение росторегулирующих веществ [4, 14–20].

В наших исследованиях обработка полуодревесневших черенков иссопа лекарственного и руты душистой растворами эпина, корневина и циркона существенно увеличила их укореняемость (рис. 2).

В среднем за годы исследований обработка черенков различными регуляторами роста повысила их укореняемость у иссопа лекарственного с 42 до 56–64 %, у руты душистой – с 45 до 59–65 % с лучшими показателями при использовании препарата корневин.

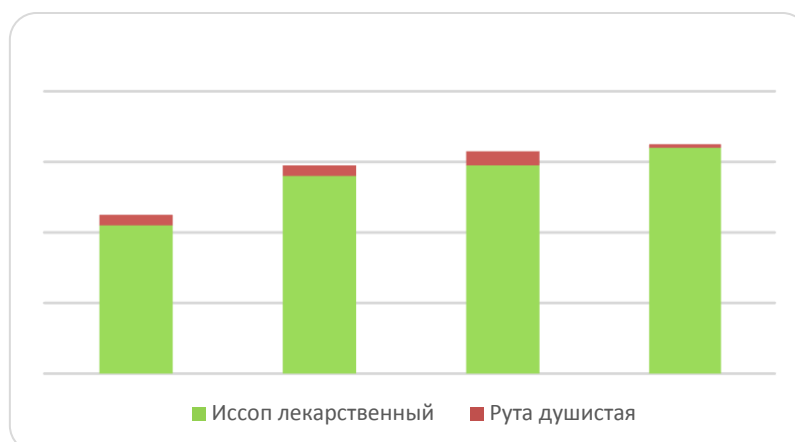


Рисунок. Влияние регуляторов роста на укореняемость черенков иссопа лекарственного и руты душистой, %

**Выводы.** В исследованиях на дерново-подзолистой суглинистой почве при выращивании иссопа лекарственного и руты душистой при генеративном способе размножения более эффективным оказался рассадный способ, обеспечивающий лучшие показатели продуктивности (высота растения, количество побегов, масса 1 растения) и урожайность зеленой массы во все годы возделывания растений. Урожайность зеленой массы в первый год возделывания иссопа лекарственного при размножении рассадой составила 1107 г/м<sup>2</sup>, во второй год возделывания – 1422 г/м<sup>2</sup>, в третий год возделывания – 1512 г/м<sup>2</sup>; руты душистой – соответственно 720, 963 и 2232 г/м<sup>2</sup>.

При вегетативном способе размножения черенками урожайность зеленой массы иссопа лекарственного на первый год возделывания оказалась 90 г/м<sup>2</sup>, на второй год возделывания – 1116 г/м<sup>2</sup>, на третий год возделывания – 1431 г/м<sup>2</sup>, у руты душистой – соответственно 82, 801 и 2088 г/м<sup>2</sup>.

Для увеличения укореняемости полуодревесневших черенков иссопа лекарственного и руты душистой рекомендуется использовать регуляторы роста эпин, корневин и циркон, которые повышают укореняемость черенков на 14–22 % с лучшими показателями эффективности для биопрепарата корневин.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ваш богатый огород / А.П. Шклярков [и др.]. – Минск: УниверсалПресс, 2005. – 320 с.
2. Генетические ресурсы растений. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры / Т.В. Сачивко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 22 с.
3. Характеристика и особенности агротехники новых сортов пряно-ароматических культур / Т.В. Сачивко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 20 с.
4. Земскова Ю.К., Фляженков А.В. Особенности способов размножения овощных культур семейства Яснотковые // Овощи России. 2011. № 2. С. 26–29.
5. Особенности агротехники и селекции базилика (*Ocimum L.*) / Т.В. Сачивко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 28 с.

6. Сачивко Т., Босак В. Особенности технологии возделывания базилика // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2016. № 11. С. 15-18.
7. Сачивко, Т.В., Босак В.Н. Рассадный и семенной способы возделывания базилика // Сельское хозяйство: проблемы и перспективы: агрономия. – Гродно: ГГАУ, 2017. Т. 38. С. 201–207.
8. Molecular and physiological control of adventitious rooting in cuttings: phytohormone action meets resource allocation / U. Druege [et al.] // Annals of Botany. 2019. Vol. 123 (6). P. 929–949.
9. Сачивко Т.В., Босак В.Н. Основные хозяйственно ценные признаки *Ruta graveolens* L. // Агропромышленные технологии центральной России. 2018. № 1. С. 44–48.
10. Сачивко Т.В. Оценка сортов иссопа лекарственного по основным хозяйственно полезным признакам // Овощеводство. 2018. Т. 26. С. 141–146.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
12. Козловская И.П., Босак В.Н. Производственные технологии в агрономии. – Москва: Инфра-М, 2016. – 336 с.
13. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – Москва: ВНИИО, 2011. – 650 с.
14. Поликарпова Ф.Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием. – Москва: Росагропромиздат, 1991. – 98 с.
15. Использование ауксиновых регуляторов роста для повышения укореняемости зеленых черенков иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) / Л.В. Калиниченко [и др.] // Картофель и овощи. 2013. № 8. С. 18–19.
16. Нигматянова С.Э., Мурсалимова Г.Р. Действие препаратов циркон и рибав-экстра на процессы ризогенеза зеленых черенков декоративных культур // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 253–256.
17. Никитина А.В., Ленточкин А.М. Применение стимуляторов корнеобразования при зеленом черенковании клоновых подвоев яблони // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (71). С. 45–50.
18. Сачивко Т.В., Гордеева А.П., Босак В.Н. Особенности размножения коллекционных интродукций листовных растений // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2018. Т. 21. С. 215–217.
19. Сачивко Т.В., Босак В.Н. Состав и воспроизводство коллекционного фонда листовных древесно-кустарниковых растений Ботанического сада БГСХА // Вестник БГТУ: Лесное хозяйство. 2015. № 1. С. 231–235.
20. Тимушева О.К. Использование стимуляторов корнеобразования в зеленом черенковании сортов смородины черной в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми // Вестник Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. 2018. № 3 (205). С. 26–33.

## REFERENCES

1. Vash bogatyy ogorod / A.P. Shklyarov [i dr.]. – Minsk: UniversalPress, 2005. – 320 s.
2. Geneticheskie resursy rasteniy. Pryano-aromaticheskie i efirno-maslichnye kultury / T.V. Sachivko [i dr.]. – Gorki: BGSKhA, 2021. – 22 s.

3. Kharakteristika i osobennosti agrotekhniki novykh sortov pryano-aromaticheskikh kultur / T.V. Sachivko [i dr.]. – Gorki: BGSKhA, 2019. – 20 s.
4. Zemskova Yu.K., Flyazhenkov A.V. Osobennosti sposobov razmnozheniya ovoshchnykh kultur semeystva Yasnotkovye // Ovoshchi Rossii. 2011. № 2. S. 26–29.
5. Osobennosti agrotekhniki i seleksii bazilika (*Ocimum L.*) / T.V. Sachivko [i dr.]. – Gorki: BGSKhA, 2015. – 28 s.
6. Sachivko T., Bosak V. Osobennosti tekhnologii vozdelevaniya bazilika // Ovoshchevodstvo i teplichnoe khozyaystvo. 2016. № 11. S. 15-18.
7. Sachivko, T.V., Bosak V.N. Rassadnyy i semennoy sposoby vozdelevaniya bazilika // Selskoe khozyaystvo: problemy i perspektivy: agronomiya. – Grodno: GGAU, 2017. T. 38. S. 201–207.
8. Molecular and physiological control of adventitious rooting in cuttings: phytohormone action meets resource allocation / U. Druège [et al.] // *Annals of Botany*. 2019. Vol. 123 (6). P. 929–949.
9. Sachivko T.V., Bosak V.N. Osnovnye khozyaystvenno tsennyye priznaki *Ruta graveolens L.* // *Agropromyshlennyye tekhnologii tsentralnoy Rossii*. 2018. № 1. S. 44–48.
10. Sachivko T.V. Otsenka sortov issopa lekarstvennogo po osnovnym khozyaystvenno poleznym priznakam // *Ovoshchevodstvo*. 2018. T. 26. S. 141–146.
11. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). – Moskva: ID Alyans, 2011. – 352 s.
12. Kozlovskaya I.P., Bosak V.N. Proizvodstvennyye tekhnologii v agronomii. – Moskva: Infra-M, 2016. – 336 s.
13. Litvinov S.S. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve. – Moskva: VNIIO, 2011. – 650 s.
14. Polikarpova F.Ya., Pilyugina V.V. Vyrashchivanie posadochnogo materiala zelenym cherenkovaniem. – Moskva: Rosagropromizdat, 1991. – 98 s.
15. Ispolzovanie auksinovykh regulyatorov rosta dlya povysheniya ukorenyaemosti zelenykh cherenkov issopa lekarstvennogo (*Hyssopus officinalis L.*) / L.V. Kalinichenko [i dr.] // *Kartofel i ovoshchi*. 2013. № 8. S. 18–19.
16. Nigmatyanova S.E., Mursalimova G.R. Deystvie preparatov tsirkon i ribav-ekstra na protsessy rizogeneza zelenykh cherenkov dekorativnykh kultur // *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*. 2017. T. 49. S. 253–256.
17. Nikitina A.V., Lentochkin A.M. Primenenie stimulyatorov korneobrazovaniya pri zelenom cherenkovanii klonovykh podvoev yabloni // *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2022. № 4 (71). S. 45–50.
18. Sachivko T.V., Gordeeva A.P., Bosak V.N. Osobennosti razmnozheniya kolleksiornykh introduktsiy listvennykh rasteniy // *Plodovodstvo, semenovodstvo, introduktsiya drevesnykh rasteniy*. 2018. T. 21. S. 215–217.
19. Sachivko T.V., Bosak V.N. Sostav i vosproizvodstvo kolleksionnogo fonda listvennykh drevesno-kustarnikovykh rasteniy Botanicheskogo sada BGSKhA // *Vestnik BGTU: Lesnoe khozyaystvo*. 2015. № 1. S. 231–235.
20. Timusheva O.K. Ispolzovanie stimulyatorov korneobrazovaniya v zelenom cherenkovanii sortov smorodiny chernoy v usloviyakh srednetaezhnoy podzony Respubliki Komi // *Vestnik Instituta biologii Komi nauchnogo tsentra Uralskogo otdeleniya RAN*. 2018. № 3 (205). S. 26–33.

УДК / UDC 631.895:633.16:631.45

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГУМИНОВЫХ  
ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ  
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ**

**COMPARATIVE EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF VARIOUS HUMIC  
PREPARATIONS IN CULTIVATION OF BARLEY IN CONDITIONS OF  
RADIOACTIVE CONTAMINATION OF SOILS**

**Свириденко Д.Г.<sup>1</sup>**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник  
Sviridenko D.G., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

**Петров К.В.<sup>1</sup>**, научный сотрудник  
Petrov K.V., Researcher

**Арышева С.П.<sup>1</sup>**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник  
Arysheva S.P., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

**Иванкин Н.Г.<sup>1</sup>**, научный сотрудник  
N.G. Ivankin, научный сотрудник

**Суслов А.А.<sup>1</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией  
Suslov A.A., Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory

**Семешкина П.С.<sup>2</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, зам. директора  
Semeshkina P.S., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Director

<sup>1</sup> – Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» -  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

**«Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и  
агроэкологии» (ФГБНУ ВНИИРАЭ) Обнинск, Россия**

**Russian Institute of Radiology and Agroecology**

(RIRAE), Kaluga region, Obninsk, Russia

E-mail: [sedelnikov167@gmail.com](mailto:sedelnikov167@gmail.com)

<sup>2</sup> - Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –  
филиал Федерального государственного бюджетного научного

учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени  
А.Г. Лорха», Калуга Россия

Kaluga Research Agriculture Institute Branch of Russian Potato Research Centre.  
Kaluga, Russia

E-mail: [polina.semeshkina@gmail.com](mailto:polina.semeshkina@gmail.com)

По результатам производственных испытаний проведена сравнительная оценка эффективности различных гуминовых препаратов (Гумитона, Геотона и Гумистима) и комплексного удобрения ФосАгро NPK при выращивании ячменя на радиоактивно загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС дерново-подзолистых супесчаных почвах Новозыбковского района Брянской области. Показано, что внесение в почву комплексного удобрения ФосАгро NPK (8:20:30) в дозе 0,3 т/га повышало урожай зерна на 39% по сравнению с контролем. Несмотря на высокую плотность загрязнения почвы <sup>137</sup>Cs (до 634,4 кБк/м<sup>2</sup> или 17,1 Ки/км<sup>2</sup>), содержание <sup>137</sup>Cs в зерне во всех вариантах опыта, в том числе и на контроле, оставалось ниже нормативов СанПиН 2.3.2. 2650-10 (70 Бк/кг). Удобрение ФосАгро NPK снижало поступления <sup>137</sup>Cs в зерно ячменя в 2,8 раза по сравнению с контролем. Из всех изученных гуминовых препаратов Гумитон в дозе 1 л/га оказался самым эффективным, как в повышении урожая зерна ячменя (повышение составляло 24-29% против 12-26,5% при применении



Геотона -1 л/га и 18-27% - Гумистима, 2 л/га соответственно), так и в снижении перехода  $^{137}\text{Cs}$  в зерно культуры (максимальная кратность снижения составила 2,3 раза по сравнению с 2,2 раза с Геотоном и 1,6 раза - Гумистимом, соответственно, за счет эффекта разбавления). Органо-минеральный комплекс на основе торфа Гумитон – наиболее эффективный агромелиорант в технологиях выращивания ячменя на радиоактивно загрязненных почвах.

**Ключевые слова:** Гумитон, Геотон, Гумистим, ФосАгро NPK, ячмень, урожайность, дерново-подзолистая почва, коэффициент перехода  $^{137}\text{Cs}$ .

According to the results of production tests, a comparative assessment of the effectiveness of various humic preparations (Gumiton, Geoton and Gumistim) and PhosAgro NPK complex fertilizer was carried out when growing barley on radioactively contaminated as a result of the accident at the Chernobyl nuclear power plant soddy-podzolic sandy loam soils of Novozybkovsky district of Bryansk region. It is shown that the introduction of PhosAgro NPK complex fertilizer (8:20:30) at a dose of 0.3 tons/ha into the soil increased the grain yield by 39% compared to the control. Despite the high density of soil contamination of  $^{137}\text{Cs}$  (up to 634.4 kBq/m<sup>2</sup> or 17.1 Ku/km<sup>2</sup>), the content of  $^{137}\text{Cs}$  in grain in all variants of the experiment, including control, remained below the standards of Sanitary Rules and Regulations 2.3.2. 2650-10 (70 Bq/kg). PhosAgro NPK fertilizer reduced the intake of  $^{137}\text{Cs}$  in barley grain by 2.8 times compared to the control. Of all humic preparations, Gumiton at a dose of 1 l/ha turned out to be the most effective, both in increasing the yield of barley grain (the increase was 24-29% Gumiton against 12-26.5% when using Geoton (1 l/ha) and 18-27% when using Gumistim, 2 l/ha, respectively), and in reducing the transition of  $^{137}\text{Cs}$  to the grain of the crop (the maximum reduction rate is 2.3 times compared to 2.2 times with Geoton and 1.6 times - Gumistim, respectively, due to the dilution effect). Gumiton peat-based organo-mineral complex is the most effective agromeliorant in barley cultivation technologies on radioactively contaminated soils

**Keywords:** Gumiton, Geoton, Gumistim, PhosAgro NPK, barley, yield, soddy-podzolic soil, transition coefficient  $^{137}\text{Cs}$ .

**Введение.** Авария на Чернобыльской АЭС привела к крупномасштабному загрязнению  $^{137}\text{Cs}$  территории Российской Федерации и Республики Беларусь.

Употребление в пищу сельскохозяйственной продукции с повышенным содержанием радионуклидов является одним из основных источников дополнительного облучения населения. Реабилитация сельскохозяйственных угодий рассматривается как один из главных элементов общей стратегии реабилитации, включающей медицинские, социально-демографические, экономические и другие виды деятельности, обеспечивающие радиационную безопасность населения.

Особенностью аварии на ЧАЭС является динамичность изменения радиационной обстановки, что требует дифференцированного подхода к применению защитных и реабилитационных мероприятий, обеспечивающего рациональное использование людских, материальных и финансовых ресурсов в различные периоды после аварии. Нормальная жизнедеятельность на территориях, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС – это проживание населения, ведение хозяйственной деятельности, включая сельское хозяйство, без ограничений по радиологическому критерию (или при временных или частичных социально приемлемых ограничениях, которые не нарушают обеспечение выполнения для населения общепринятых требований

радиационной безопасности), без проведения специальных защитных мероприятий.

Критериями перехода пострадавших территорий и населения к условиям нормальной жизни (по радиологическому фактору) являются: - не превышение величины установленного национального уровня годовой эффективной дозы облучения населения; не превышение допустимых уровней содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции; соблюдение норм радиационной защиты работников без применения специальных защитных мероприятий при ведении сельскохозяйственного производства.

К настоящему времени не удалось полностью решить проблему обеспечения радиационной безопасности населения и производства продукции, соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам, что приводит к необходимости продолжения комплекса работ по реабилитации с учетом их радиологической и экономической эффективности.

В комплексе реабилитационных мероприятий особое внимание уделяется технологиям, которые включают использование местных, более дешевых источников сырья, новых видов сорбентов, комплексных удобрений и гуминовых препаратов, обеспечивающих производство как экологически безопасной продукции, так и высокий уровень рентабельности сельскохозяйственного производства.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к загрязнению радиоактивными веществами всей территории области, но наиболее загрязненными оказались юго-западные районы.

При выполнении Программы по совместной деятельности России и Беларуси в рамках Союзного государства по защите населения и реабилитации территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, на территории Новозыбковского и Красногорского районов Брянской области проведены производственные испытания новых агроメリорантов на посевах ячменя для производства продукции растениеводства, соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям по содержанию радионуклидов.

Климат Новозыбковского района, расположенного на юго-западе Брянской области, умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой, с достаточным увлажнением [1].

При разработке технологий по снижению накопления радионуклидов в сельскохозяйственной продукции предложены наиболее перспективные агроメリоранты: комплексное удобрение ФосАгро NPK и гуминовые препараты Гумитон, Геотон и Гумистим.

1. Комплексное удобрение *ФосАгро NPK (8:20:30)* – удобрение с высоким содержанием К, Р и низким содержанием N, хорошо подходит для основного внесения с осени. Особенно ценно для культур, требующих высокого содержания в почве доступного Р и К. Высокоэффективно на почвах с низким содержанием подвижного К, легких по гранулометрическому составу и с промывным водным режимом [2]. Применяется при посеве или вразброс 0,3-0,5 т/га, для любых типов почв; для сахарной свёклы, многолетних трав, кукурузы на силос, картофеля, подсолнечника, сои, рапса, пшеницы, ячменя, ржи. Сертификат на соответствие Стандарту СТО-56171713-023-2020 «Удобрения минеральные. Требования экологической безопасности и методы оценки» (разработан Экологическим Союзом и признан Всемирной ассоциацией экомаркировки (GEN), получен АО «Апатит» (Группа «ФосАгро»)).

2. Органо-минеральный комплекс Гумитон - гуминовый препарат на основе торфа, разработанный в ФГБНУ ВНИИРАЭ, предназначен для некорневой обработки вегетирующих растений и предпосевной обработки семенного материала. Применяется при выращивании картофеля, зерновых, овощных, кормовых, технических культур в открытом и защищенном грунтах. Для производства Гумитона используются низинные торфа с рН не ниже 5,0, зольностью – 11–13 %. Элементный состав Гумитона (% на сухую массу): N – 10-12; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 20-24; K<sub>2</sub>O – 27-30; органическое вещество – 18-22; в том числе водорастворимые гуматы калия – 11-14; микроэлементы: В – 0,2; Мо – 0,1; Мп – 0,1% [3]. Гумитон - высокоэффективный комплекс на основе биологически активных компонентов торфа; растворим в воде, и может применяться с использованием традиционных технологий внесения жидких препаратов; совместим с большинством промышленно используемых удобрений и средств защиты растений (кроме гербицидов); обработка Гумитоном проводится минимум за 7 дней до и после обработки гербицидами; повышает эффективность использования растениями ресурсов почвенного плодородия, вносимых минеральных и органических удобрений; снижает уровень распространения бактериальных, грибковых и вирусных заболеваний; снимает стресс после применения пестицидов; не оказывает негативного влияния на окружающую среду (не токсичен для животных, рыб, пчел).

Патент на изобретение №2709737 от 19.12.2019 г. [4], Свидетельство на товарный знак (знак обслуживания) №718667 от 05.07.2019 г. Применяется в качестве некорневой обработки из расчета 1 л концентрата в 200-300 л воды на 1 га путем опрыскивания вегетирующих растений в фазу массовых всходов и в период формирования генеративных органов, 1-2 раза за сезон.

*Эффективность Гумитона:*

- повышение урожайности яровых зерновых культур на 15-40% [5];
- повышение содержания протеина в зерне до 3% [5];
- увеличение уровня рентабельности производства зерна на 6-7% [5].

На основании ранее проведенных полевых экспериментов на дерново-подзолистых и серых лесных почвах Калужской области было установлено, что однократная обработка вегетирующих растений ячменя сорт Владимир Гумитоном повышала урожай зерна ячменя на 17-23% и содержание протеина в зерне до 3% отношению к контролю [5, 6, 7].

3. Органо-минеральный комплекс *Геотон* - разработан в ФГБНУ ВНИИРАЭ, на основе биологически активных компонентов торфа, представляет собой жидкий концентрат темного цвета. Элементный состав Геотона (% на сухую массу): N - 9-14; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 23-25; K<sub>2</sub>O – 23-29; гуматы калия – 9-12.

*Геотон* - высокоэффективное удобрение на основе биологически активных компонентов торфа; хорошо растворим в воде и может применяться с использованием традиционных технологий внесения жидких препаратов; совместим с большинством промышленно используемых удобрений и средств защиты растений. Применяется при некорневой обработке вегетирующих растений. Концентрат Геотона разводится водой в соотношении: 1 л концентрата на 200-300 л рабочего раствора на 1 га посевов. Проводится 1-2 обработки за вегетационный период.

Геотон защищен патентом Российской Федерации [8]. Есть Свидетельство о государственной регистрации пестицида или агрохимиката №1632 от 07.12.2017 г.

*Эффективность Геотона:*

- повышение эффективности использования применяемых минеральных и органических удобрений;
- повышение урожайности яровых зерновых культур на дерново-подзолистых и серых лесных почвах на 15-40% [9];
- повышение урожайности озимых зерновых культур на 15-25% [10];
- повышение содержания протеина в зерне яровых зерновых культур до 3% [11];
- снижение накопления  $^{137}\text{Cs}$  зерном яровой пшеницы в 1,7 раза на радиоактивно загрязненной дерново-подзолистой почве [12].

4. Органо-минеральный комплекс *Гумистим* - стимулятор роста растений на основе торфа, разработан Сибирским НИИ торфа (Производитель - ООО «ССХП«Женьшень»). Номер государственной регистрации 271-18-438-1, действует до 26.09.2024 г. Юридический адрес: 243320, Брянская обл., Унечский район, д. Пески.

*Гумистим* - экологически чистое органическое удобрение, производимое из биогумуса, рекомендуется в качестве жидкого водорастворимого удобрения для предпосевного замачивания семян и подкормки зерновых, овощных, кормовых, плодово-ягодных, цветочных и др. культур, возделываемых в промышленном сельскохозяйственном производстве, фермерских и личных хозяйствах. Элементный состав *Гумистима* (% на сухое вещество): N - 9-14;  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 23-25;  $\text{K}_2\text{O}$  – 23-29; значение pH 7,0...9,5; NPK не менее 5%; массовая доля гуминовых веществ не менее 0,25%; гуматов не менее 3-4%.

*Гумистим* содержит в себе все компоненты биогумуса в растворенном состоянии: гумины, фульвокислоты, витамины, природные фитогормоны, микро- и макроэлементы в виде биодоступных органических соединений и споры полезных почвенных микроорганизмов. Фунгицидные и бактерицидные свойства препарата обусловлены присутствием природных фунгицидов и антибиотиков, выделяемых микрофлорой кишечника дождевого червя в процессе вермикюльтивирования.

**Гумистим** - это комплекс натуральных экологически чистых и безопасных стимуляторов роста для развития растений. Его использование оказывает положительное действие на физиолого-биохимические и процессы роста, что способствует повышению урожая сельскохозяйственных культур. Препарат обладает следующими свойствами: стимулирует рост и развитие растений, препятствует поступлению тяжелых металлов и радионуклидов в растения, устраняет хлороз и стимулирует цветение и плодоношение, усиливает устойчивость растений к заболеваниям, повышает качество урожая и продляет сроки его хранения, ускоряет созревание урожая на 2-3 недели.

Некорневая обработка *Гумистимом* (2 л концентрата в 50-300 л воды на 1 га) проводится путем опрыскивания вегетирующих растений в фазу кущения и (или) колошения, 1-2 раза за сезон, возможно совместное применение с гербицидами.

По результатам полевых испытаний, и многочисленными производственными испытаниями, проведенными российскими и белорусскими научно-исследовательскими сельскохозяйственными институтами определена высокая эффективность применения препарата на зерновых и зернобобовых культурах. Обработка растений в фазах 3-5 листьев и колошения в дозе 2 л/га усиливала рост растений, что обеспечило прибавку урожая зерновых до 1.25 т/га [13].

Согласно данным, полученным в ходе проведения экспериментов на серых лесных среднесуглинистых почвах опытной станции Брянского ГАУ в 2016-2017 гг., обработка посевов ячменя сорт Рохат Гумистимом в дозе 4 л/га, в фазу флагового листа (за 10-14 дней до колошения) способствовала достоверному повышению урожая зерна на 4,8% или на 0,35 т/га, и увеличению содержания протеина в зерне на 1,2% [14].

Обработка Гумистимом дозой 6 л/га посевов ячменя на той же почве в фазу начала колошения способствовала росту урожая зерна на 0,47-0,57 т/га [15].

**Цель работы** – сравнительная оценка эффективности трех новых гуминовых препаратов Гумитона, Геотона и Гумистима в повышении урожайности и снижении поступления  $^{137}\text{Cs}$  в зерно ячменя на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодьях Брянской области.

**Условия материалы и методы.** Производственные испытания по оценке эффективности новых агроメリорантов в технологиях возделывания ячменя сорт Владимир проводились в 2020 г. в СПК «Заречье» Новозыбковского района Брянской области на радиоактивно загрязненных дерново-подзолистых супесчаных почвах на площади 8 га.

Изучали действие новых агроメリорантов ФосАгро NPK, Гумитона, Геотона и Гумистима на продуктивность ячменя сорт Владимир и поступление  $^{137}\text{Cs}$  в зерно из загрязненной почвы. Агрохимическая характеристика почвы:  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  6,6; содержание гумуса – 2,34%;  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$  – 153 и 34 мг/кг почвы, соответственно. Средняя плотность загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  – 601,4 кБк/м<sup>2</sup> (16,3 Ки/км<sup>2</sup>).

Выбор культуры обусловлен тем, что ячмень – одна из основных зональных культур, выращиваемых в РФ. Урожай зерновых культур в России в 2021 году составил 121,4 млн. тонн [16].

Ячмень яровой сорт Владимир включен в Госреестр по Центральному и Центрально-Черноземному регионам. Сорт среднеспелый, среднезасухоустойчив, пивоваренный. Средняя урожайность в регионах допуска 29,5 ц/га, на уровне среднего стандарта. Максимальная урожайность 73,7 ц/га получена в Липецкой области в 2005 г. [17].

*Схема опыта (площадь на каждый вариант 1 га)*

1. Фон (150 кг/га  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  –  $\text{N}_{53}$ ) – контроль
2. Фон + Фосагро NPK, 0,3 т/га ( $\text{N}_{24}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ ).
3. Фон + Гумитон.
4. Фон + Фосагро NPK + Гумитон.
5. Фон + Геотон.
6. Фон + Фосагро NPK + Геотон.
7. Фон + Гумистим.
8. Фон + Фосагро NPK + Гумистим.

Обработка посевов ячменя Гумитоном (1 л/га), Геотоном (1 л/га) и Гумистимом (2 л/га) была проведена в фазу колошения. После уборки ячменя определяли урожайность зерна и содержание  $^{137}\text{Cs}$  в зерне ячменя и в почве для расчета  $\text{Kp}^{137}\text{Cs}$  (Бк/кг  $^{137}\text{Cs}$  в зерне)/(кБк/м<sup>2</sup>  $^{137}\text{Cs}$  в почве).

Планирование полевых опытов, учет урожая после уборки ячменя проводили по Б.А. Доспехову [18]. В контроле, служившем фоном в производственных испытаниях, использовали технологию хозяйства (основное удобрение  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  –  $\text{N}_{53}$ , вносили в дозе 150 кг/га весной перед вспашкой почвы).

Агрохимические показатели почвы: содержание органического вещества определяли по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91);  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  –

потенциометрическим методом (ГОСТ 2642385), Hg – по Каппену в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-91), определение подвижных форм P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91).

После уборки урожая определяли содержание <sup>137</sup>Cs в почвенных образцах и в зерне ячменя. Измерения проводили в аккредитованной Испытательной лаборатории радиационного контроля ФГБНУ ВНИИРАЭ на аттестованном оборудовании по аттестованным методикам. Для этого использовали полупроводниковый гамма-спектрометр (Canberra) с программным обеспечением Genie-2000 по количественному анализу спектров.

Определение содержания в зерне сырого протеина, золы, жира, клетчатки проводили по ГОСТу Р 50817-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней ИК области».

Математическую обработку экспериментальных данных проводили методами непараметрической статистики с помощью программ MS Excel. Статистическую значимость различий оценивали по НСР при 95 % - ном уровне значимости.

**Результаты и обсуждение.** Повышение урожайности ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве без применения гуминовых препаратов при внесении удобрения ФосАгро NPK составило 39,1% по сравнению контролем.

Плотность загрязнения почвы по всем вариантам опыта была достаточно высокая (473,2-647,4 кБк/м<sup>2</sup> или 12,8-17,5 Ки/км<sup>2</sup>). В тоже время, содержание <sup>137</sup>Cs в зерне во всех вариантах опыта, в том числе в контроле, оказалось не выше 30 Бк/кг, что гораздо ниже нормативов СанПиН 2.3.2. 2650-10 (70 Бк/кг) [19]. Кп<sup>137</sup>Cs в зерно очень низкий и составил 0,006-0,031 в различных вариантах опыта.

По кратности снижения поступления <sup>137</sup>Cs в зерно ячменя удобрение ФосАгро NPK оказалось достаточно эффективным - 2,8 раза по сравнению с контролем (табл. 1).

Обработка вегетирующих растений препаратом Гумитон повышала урожай зерна ячменя в контроле на 29,1% (максимальное значение для всех используемых гуминовых препаратов). Эффект от действия Гумитона в варианте с внесением ФосАгро NPK составил 23,9%.

Таблица 1 - Оценка эффективности удобрения ФосАгро NPK для повышения урожайности и снижения накопления <sup>137</sup>Cs в зерне ячменя

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка за счет удобрений, т/га	Прибавка урожая, %	Содержание <sup>137</sup> Cs в зерне, Бк/кг	Плотность загрязнения почвы, кБк/м <sup>2</sup>	Кп <sup>137</sup> Cs	Кратность снижения Кп <sup>137</sup> Cs, раз
Фон – технология хозяйства	2,20	-	-	15,2	540,8	0,028	-
Фон + ФосАгро NPK	3,06	0,86	39,1	6,1	634,4	0,010	2,8
НСР <sub>05</sub>	0,28	-	-				

Наибольший эффект по снижению перехода  $^{137}\text{Cs}$  в зерно в эксперименте с применением Гумитона получен в контроле (2,3 раза). При внесении в почву ФосАгро NPK и обработке посевов Гумитоном кратность снижения перехода  $^{137}\text{Cs}$  в зерно ячменя составила 1,7 раза (табл. 2).

Максимальное повышение урожая зерна ячменя при некорневой обработке Геотоном растений в фазу колошения наблюдалось по фону ФосАгро NPK и составило 26,5% по сравнению с вариантом без применения препарата. Использование Геотона по фону технология хозяйства (контроль) повысило урожайность культуры всего на 12,0%. Кратность снижения накопления  $^{137}\text{Cs}$  в зерне при использовании препарата наблюдалась в контроле и составила 2,2 раза (см. табл. 2).

Обработка посевов ячменя Гумистимом повышало урожайность культуры в вариантах с контролем (на 27,3%) и с применением ФосАгро NPK (на 18,0%), соответственно. Гумистим снижал переход  $^{137}\text{Cs}$  в зерно лишь по фону ФосАгро NPK в 1,6 раза (см. табл. 2).

Таблица 2 - Оценка эффективности изучаемых препаратов для повышения урожайности и снижения накопления  $^{137}\text{Cs}$  в зерне ячменя

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка за счет удобрения, т/га	%	Прибавка за счет препарата, т/га	%	Содержание $^{137}\text{Cs}$ в зерне, Бк/кг	Плотность загрязнения почвы, кБк/м <sup>2</sup>	Кп $^{137}\text{Cs}$	Кратность снижения Кп $^{137}\text{Cs}$ за счет, раз	Кратность снижения Кп $^{137}\text{Cs}$ за счет, раз
<b>Гумитон</b>										
Фон + Гумитон	2,84	-		0,64	29,1	5,5	473,2	0,012	-	2,3
Фон + ФосАгро NPK + Гумитон	3,79	0,95	33,5	0,73	23,9	3,5	605,8	0,006	2,0	1,7
НСР <sub>05</sub>	0,39			-	-					
<b>Геотон</b>										
Фон + Геотон	2,64	-	-	0,44	12,0	6,0	478,4	0,013	-	2,2
Фон + ФосАгро NPK + Геотон	3,87	1,23	46,6	0,81	26,5	5,0	569,4	0,009	1,4	-
НСР <sub>05</sub>	3,8			-	-					
<b>Гумистим</b>										
Фон + Гумистим	2,80	-	-	0,60	27,3	16,0	514,8	0,031	-	-
Фон + ФосАгро NPK + Гумистим	3,61	0,81	28,9	0,55	18,0	8,2	499,2	0,016	1,9	1,6
НСР <sub>05</sub>	0,28									

Применение только одного из агроメリорантов ФосАгро NPK или Гумитона, достоверно не повлияло на показатели качества зерна: содержание протеина, золы, жира, клетчатки (табл. 3-4).



Таблица 3 - Влияние удобрения ФосАгро NPK на показатели качества зерна ячменя

Вариант	Содержание в зерне, %			
	Зола	Протеин	Жир	Клетчатка
Фон	2,81	14,00	2,96	7,43
Фон + ФосАгро NPK	2,76	13,32	2,81	6,88
НСР <sub>05</sub>	0,25	1,20	0,25	0,66

Таблица 4 - Влияние Гумитона на показатели качества зерна ячменя

Вариант	Содержание в зерне, %			
	Зола	Протеин	Жир	Клетчатка
Фон + Гумитон	2,73	13,70	2,85	6,73
Фон + ФосАгро NPK + Гумитон	2,87	13,35	2,98	7,57
НСР <sub>05</sub>	0,27	1,05	0,26	0,72

Окупаемость затрат (условно чистый доход на 1 руб. затрат) при обработке Гумитоном посевов ячменя составила 17,6 руб.

**Выводы.** Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы.

1. При внесении в дерново-подзолистую супесчаную почву комплексного удобрения ФосАгро NPK (0,3 т/га) повышение урожая зерна ячменя составило 39,1%. ФосАгро NPK снижало поступления <sup>137</sup>Cs в зерно в 2,8 раза по сравнению с контролем.

2. Несмотря на высокую плотность загрязнения почвы <sup>137</sup>Cs (до 634,4 кБк/м<sup>2</sup> или 17,1 Ки/км<sup>2</sup>), содержание <sup>137</sup>Cs в зерне во всех вариантах опыта, в том числе на контроле, оставалось ниже нормативов СанПиН 2.3.2. 2650-10 (70 Бк/кг).

3. Из всех применяемых гуминовых препаратов Гумитон (1 л/га) оказался наиболее эффективным, как для повышения урожая зерна ячменя (на 23,9-29,1%, в зависимости от удобрительного фона, против 12,0-26,5% при использовании Геотона (1 л/га) и 18,0-27,3% Гумистима (2 л/га), соответственно), так и для снижения перехода <sup>137</sup>Cs в зерно культуры (максимальная кратность снижения достигала величины 2,3 раза по сравнению с 2,2 раза при применении Геотона и 1,6 раза - Гумистима, соответственно), за счет эффекта разбавления.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Природно-климатическая характеристика района проектирования // Интернет ресурс: <https://cyberpedia.su/5x688a.html> (дата обращения: 20.01.2023)
2. NPK(S) 8:20:30(2)+0,3B. Преимущества и применение // Интернет-ресурс: <https://www.phosagro.ru/production/fertilizer/azotno-fosforno-kalijnye-udobreniya/169553/> / (дата обращения: 20.01.2023).
3. Влияние нового органоминерального препарата «Гумитон» на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы / А.Н. Ратников, К.В. Петров, Н.Г. Иванкин, А.А. Суслов, Д.Г. Свириденко, В.В. Яценко // Таврический вестник аграрной науки \*№ 4(20)\*2019. С. 86-95.
4. Патент на изобретение № 2709737 «Биологически активный органико-минеральный комплекс и способ его получения (авторы – Санжарова Н.И., Петров К.В., Ратников А.Н., Свириденко Д.Г., Суслов А.А., Иванов И.А., Иванкин Н.Г.). Описание изобретения к патенту. Бюл. № 35. 19.12.2019. 6 с.



5. Mazurov V. N., Semeshkina P. S., Ratnikov A.N., Arysheva S.P., Sviridenko D.G. Gumiton - New Organo-Mineral Complex to Increase the Productivity of Agricultural Cultures // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-4, November 2019. P. 3374-3381.
6. Оценка применения органоминерального комплекса Гумитон: на яровых зерновых культурах/ А.Н. Ратников и [др.] // Агротехнический вестник, № 4 -2020. С. 21-24. DOI: 10.24411/1029-2551-2020-10050.
7. Влияние нового органо-минерального комплекса ГУМИТОН на продуктивность и качество зерновых культур на различных типах почв / А.Н. Ратников и [др.] // Аграрный вестник Урала, № 4 (195), 2020 г. – С. 29-37. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-195-4-29-37.
8. Патент на изобретение № 2490241 от 20 августа 2013 г. «Органо-минеральное комплексное удобрение и способ его получения» (ГЕОТОН) (авторы - Ратников А.Н., Санжарова Н.И., Петров К.В., Жигарева Т.Л., Свириденко Д.Г., Попова Г.И., Бочкарев С.Н., Иванов И.А., Ульрих В.И.) 9 с. Бюл. № 23. 20.08.2013.
9. Эффективность применения нового органо-минерального комплекса ГЕОТОН при возделывании зерновых культур и кукурузы / А.Н. Ратников и [др.] // Вестник аграрной науки. № 3 (72). Июнь 2018. с. 74-82.
10. Повышение урожайности озимых зерновых колосовых культур с использованием в технологии их возделывания органо-минерального комплекса ГЕОТОН / А.Н. Филатов, В.Н. Мазуров, Д.Г. Свириденко, Т.А. Дадаева // Научные труды КФ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Юбилейный выпуск (№ 11) к 150-летию РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Калуга, 2015. С. 85-88.
11. Рекомендации по применению ГЕОТОНа при возделывании зерновых культур в условиях техногенного загрязнения почв. Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2018. – 27 с. ISBN 978-5-903386-56-7.
12. Возделывание зерновых культур с использованием удобрения пролонгированного действия СУПРОДИТ-М и органо-минерального комплекса ГЕОТОН на радиоактивно загрязненных почвах / А.Н. Ратников и [др.]// Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: сборник докладов международной научно-практической конференции, Обнинск, 26-28 сентября 2018 г. Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2018. С. 341-347.
13. Жидкое органическое удобрение «ГУМИСТИМ» / Интернет-ресурс: <https://ginseng.su/humistim/> (дата обращения: 20.01.2023).
14. Производственные испытания эффективности применения препарата ГУМИСТИМ, производства ООО «ССХП «Женьшень» Унечского района Брянской области на опытной станции Брянского ГАУ, 2016 год / Интернет-ресурс: [https://ginseng.su/index5\\_r\\_pd8\\_2018.htm](https://ginseng.su/index5_r_pd8_2018.htm). (дата обращения: 20.01.2023).
15. Котиков М. В., Мельникова О. В., Мажуго Т.М. Действие гумистима на урожайность зерновых культур и картофеля // Агротехнический вестник. 2009. № 3. С. 36 – 38. ISSN: 1029-2551.
16. Россия достигла исторического рекорда по сбору зерна в 2022 году // Интернет-ресурс: <https://www.kp.ru/online/news/4971682/> (дата обращения: 20.01.2023).
17. Владимир - сорт растения Ячмень яровой Источник: // Интернет-ресурс: <https://dacha-dacha.ru/sorta/yachmen-yarovoj/vladimir> (дата обращения: 20.01.2023).
18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос. – 1985. – 336 с.
19. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.2650–10.

## REFERENCES

1. Prirodno-klimaticheskaya kharakteristika rayona proektirovaniya // Internet resurs: <https://cyberpedia.su/5x688a.html> (data obrashcheniya: 20.01.2023)
2. NPK(S) 8:20:30(2)+0,3B. Preimushchestva i primeneniye // Internet-resurs: <https://www.phosagro.ru/production/fertilizer/azotno-fosforno-kalijnye-udobreniya/169553/> / (data obrashcheniya: 20.01.2023).

3. Vliyanie novogo organomineralnogo preparata «Gumiton» na produktivnost i kachestvo zerna ozimoy pshenitsy / A.N. Ratnikov, K.V. Petrov, N.G. Ivankin, A.A. Suslov, D.G. Sviridenko, V.V. Yatsenko // Tavricheskiy vestnik agrarnoy nauki \*№ 4(20)\*2019. S. 86-95.
4. Patent na izobrenenie № 2709737 «Biologicheskii aktivnyy organo-mineralnyy kompleks i sposob ego polucheniya (avtory – Sanzharova N.I., Petrov K.V., Ratnikov A.N., Sviridenko D.G., Suslov A.A., Ivanov I.A., Ivankin N.G.). Opisaniye izobreneniya k patentu. Byul. № 35. 19.12.2019. 6 s.
5. Mazurov V. N., Semeshkina P. S., Ratnikov A.N., Arysheva S.P., Sviridenko D.G. Gumiton - New Organo-Mineral Complex to Increase the Productivity of Agricultural Cultures // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-4, November 2019. R. 3374-3381.
6. Otsenka primeneniya organomineralnogo kompleksa Gumiton: na yarovykh zernovykh kulturakh/ A.N. Ratnikov i [dr.] // Agrokhimicheskiy vestnik, № 4 -2020. S. 21-24. DOI: 10.24411/1029-2551-2020-10050.
7. Vliyanie novogo organo-mineralnogo kompleksa GUMITON na produktivnost i kachestvo zernovykh kultur na razlichnykh tipakh pochv / A.N. Ratnikov i [dr.] // Agrarnyy vestnik Urals, № 4 (195), 2020 g. – S. 29-37. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-195-4-29-37.
8. Patent na izobrenenie № 2490241 ot 20 avgusta 2013 g. «Organo-mineralnoye kompleksnoye udobreniye i sposob ego polucheniya» (GYeOTON) (avtory - Ratnikov A.N., Sanzharova N.I., Petrov K.V., Zhigareva T.L., Sviridenko D.G., Popova G.I., Bochkarev S.N., Ivanov I.A., Ulrikh V.I.) 9 s. Byul. № 23. 20.08.2013.
9. Effektivnost primeneniya novogo organo-mineralnogo kompleksa GYeOTON pri vozdeystvii zernovykh kultur i kukuruzy / A.N. Ratnikov i [dr.] // Vestnik agrarnoy nauki. № 3 (72). Iyun 2018. s. 74-82.
10. Povysheniye urozhaynosti ozimyykh zernovykh kolosovykh kultur s ispolzovaniem v tekhnologii ikh vozdeystviya organo-mineralnogo kompleksa GYeOTON / A.N. Filatov, V.N. Mazurov, D.G. Sviridenko, T.A. Dadaeva // Nauchnyye trudy KF RGAU-MSKhA im. K.A. Timiryazeva. Yubileynyy vypusk (№ 11) k 150-letiyu RGAU-MSKhA im. K.A. Timiryazeva. Kaluga, 2015. S. 85-88.
11. Rekomendatsii po primeneniyu GYeOTONa pri vozdeystvii zernovykh kultur v usloviyakh tekhnogennogo zagryazneniya pochv. Obninsk: FGBNU VNIIRAE, 2018. – 27 s. ISBN 978-5-903386-56-7.
12. Vozdeystviye zernovykh kultur s ispolzovaniem udobreniya prolongirovannogo deystviya SUPRODIT-M i organo-mineralnogo kompleksa GYeOTON na radioaktivno zagryaznennykh pochvakh / A.N. Ratnikov i [dr.]// Radiatsionnyye tekhnologii v selskom khozyaystve i pishchevoy promyshlennosti: sostoyaniye i perspektivy: sbornik dokladov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Obninsk, 26-28 sentyabrya 2018 g. Obninsk: FGBNU VNIIRAE, 2018. S. 341-347.
13. Zhidkoye organicheskoye udobreniye «GUMISTIM» / 13. Internet-resurs: <https://ginseng.su/humistim/> (data obrashcheniya: 20.01.2023).
14. Proizvodstvennyye ispytaniya effektivnosti primeneniya preparata GUMISTIM, proizvodstva OOO «SSKhP «Zhenshen» Unechskogo rayona Bryanskoy oblasti na opytnoy stantsii Bryanskogo GAU, 2016 god / Internet-resurs: [https://ginseng.su/index5\\_r\\_pd8\\_2018.htm](https://ginseng.su/index5_r_pd8_2018.htm). (data obrashcheniya: 20.01.2023).
15. Kotikov M. V., Melnikova O. V., Mazhugo T.M. Deystvie gumistima na urozhaynost zernovykh kultur i kartofelya // Agrokhimicheskiy vestnik. 2009. № 3. S. 36 – 38. ISSN: 1029-2551.
16. Rossiya dostigla istoricheskogo rekorda po sboru zerna v 2022 godu // Internet-resurs: <https://www.kp.ru/online/news/4971682/> (data obrashcheniya: 20.01.2023).
17. Vladimir - sort rasteniya Yachmen yarovoy Istochnik: // Internet-resurs: <https://dachadacha.ru/sorta/yachmen-yarovoj/vladimir> (data obrashcheniya: 20.01.2023).
18. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov. – M.: Kolos. – 1985. – 336 s.
19. Gigienicheskiye trebovaniya bezopasnosti i pishchevoy tsennosti pishchevykh produktov. Sanitarno-epidemiologicheskiye pravila i normativy. SanPiN 2.3.2.2650–10.

УДК / UDC 631.34-633

**СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА СОВРЕМЕННЫХ  
СОРТАХ СОИ**  
COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES  
ON MODERN SOYBEAN VARIETIES

**Федосеева В.В.**, магистр 1 курса направления подготовки 35.04.04 – Агронмия  
Fedoseeva V.V., Master of the 1st year of the direction of training  
35.04.04 – Agronomy

**Сорокина М.В.**, ассистент  
Sorokina M.V., Assistant

**Зеленов А.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Zelenov A.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Бобкова Ю.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Bobkova Yu.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени  
Н.В. Парахина»**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

E-mail: [mv.sorokina@orelsau.ru](mailto:mv.sorokina@orelsau.ru)

В статье приводится сравнительная характеристика навесного опрыскивателя OJR-16 + трактор МТЗ-80.2 и использования беспилотного летательного аппарата DJIAgros-T16. Рассматривается эффективность применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) в сельском хозяйстве, так как, в современном мире, с помощью беспилотных летательных аппаратов осуществляется сбор информации о состоянии посевов, валовом сборе продукции, температуре, осадках и вредителях. На основе электронных карт создаются точные инструкции по норме внесения удобрений, семян, воды, которые нужно вносить на каждый участок поля. Выделены основные преимущества и недостатки в перспективе применения, а также сравнивается характеристика беспилотных технологий от традиционно используемого оборудования при возделывании сои сорта Бинго. Использование беспилотных летательных аппаратов помогает сократить время и сэкономить энергоресурсы. Исследования показали, что использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве оказывает положительное влияние в земледелии. Первым преимуществом является значительное снижение нормы расхода рабочей жидкости у беспилотных летательных аппаратов по сравнению с традиционным опрыскивателем. При использовании классического опрыскивателя норма расхода составляла – 300 л/га. Для дрона этот показатель варьировалась в пределах 4,5-10 л/га. Урожайность при фактической влажности зерна получена 30,6 ц/га, что на 5,2 ц/га выше чем при использовании навесного опрыскивателя. При сравнении конечных результатов использования беспилотных летательных аппаратов и классического опрыскивателя, необходимо учитывать ряд дополнительных факторов – экономическая целесообразность, стресс растений, семенные характеристики зерна, процент развития болезней и вредителей.

**Ключевые слова:** соя, цифровые агротехнологии, средства защиты растений, урожайность.

The article presents a comparative characteristic of the mounted sprayer OJR-16 + tractor MTZ-80.2 and the use of the DJIAgros-T16 unmanned aerial vehicle. The effectiveness of the use of unmanned aerial vehicles (drones) in agriculture is considered, since, in the modern world, with the help of unmanned aerial vehicles, information about the state of crops, gross harvest, temperature, precipitation and pests is collected. On the basis of electronic maps, precise instructions are created on the rate of application of fertilizers, seeds, and water that need to be applied to each section of the field. The main advantages and disadvantages in the perspective of application are highlighted, and the characteristics of unmanned technologies from traditionally used equipment in the cultivation of Bingo soybeans are compared. The use of unmanned aerial vehicles helps to reduce time and save energy resources. Studies have shown that the use of unmanned aerial vehicles in agriculture has a positive impact in agriculture. The first advantage is a significant reduction in the rate of consumption of working fluid in unmanned aerial vehicles compared to a traditional sprayer. When using a classic sprayer, the consumption rate was – 300 l/ha. For a drone, this indicator varied between 4.5-10 l/ha. The yield at the actual grain moisture was 30.6 c/ha, which is 5.2 c/ha higher than when using a mounted sprayer. When comparing the final results of using unmanned aerial vehicles and a classic sprayer, it is necessary to take into account a number of additional factors – economic feasibility, plant stress, seed characteristics of grain, the percentage of diseases and pests.

**Keywords:** soybeans, digital agrotechnologies, plant protection products, yield.

**Введение.** Соя – это поистине является современной царицей полей. В соевом зерне содержит 30 – 55 % белка, 15-30 % жира, около 20 % разнообразных углеводов, 12 % основных витаминов, а также 5 % минеральных солей и многих другие ценных вещества.

Соя и продукты её переработки имеют большое продовольственное значение. Эта культура занимает ведущее место в производстве промышленной продукции. Зелёная масса, а также зерно сои, является ценнейшим сырьём для кормовых целей [9].

Производство сои с каждым годом увеличивается. Самые большие площади под посевы сои отводятся в Бразилии, Соединенных Штатах Америки и Аргентине. В России по посевы сои отводится порядка 3,1 миллиона гектар. С точки зрения экономики она является одной из самых высококорентабельных культур [12]. Благодаря симбиотической азотфиксации, соя способна улучшить почвенное и структурное плодородие почвы, повысить качество и урожайность последующих культур, а также создать более благоприятный фитосанитарный фон.

Минимальная температура прорастания семян сои 8-10 °С, оптимальная 14-18 °С. Культура довольно теплолюбивая и засухоустойчивая. Но в период цветения, образования и роста плодов, она требует высокой обеспеченности влагой.

Соя одновременно относится к зерновым и пропашным культурам. Достаточное количество внесения удобрений способствует получению высокого урожая [5].

Главным элементом технологии возделывания сои является система обработки почвы. Система обработки почвы под сою должна быть направлена на снижение засорённости, сохранение плодородия, обеспечения оптимальных условий развития.

В посевах сои встречается довольно широкий видовой состав сорной растительности. Из однолетних двудольных преобладают марь белая, щирица запрокинутая, горчица полевая и др. Из однолетних злаковых преобладают овсюг, просо куриное и щетинник. При засорении полей корнеотпрысковыми сорняками (осот полевой, бодяк щетинистый, вьюнок полевой) почву обрабатывают по типу улучшенной зяби. Полное уничтожение сорняков достигается при сочетании агротехнических и химических приёмов.

В период вегетации могут появиться болезни, вызываемые грибами, бактериями и вирусами, такие как бактериоз, септориоз, оливковая пятнистость, фузариоз.

В настоящее время насчитывается более 100 видов насекомых, которые повреждают эту культуру, к ним относятся: луговой мотылёк, соевая плодожорка, листоед, паутинный клещ, акациевая огнёвка и другие [8]. Поэтому, необходимо регулярно обследовать посеы в период вегетации. Но для этого требуется достаточно большое количество времени. А в некоторых случаях это чисто физически невозможно. Традиционные технологии возделывания приводят к сравнительно большим материально-техническим затратам.

Не так давно в сельском хозяйстве зародился термин «точное земледелие». Точное земледелие – один из основных инструментов в повышение урожайности [3]. К техническим средствам относятся системы глобального позиционирования (GPS-приёмники; российская спутниковая система ГЛОНАСС, ГСП-технологии); а также географические информационные системы (GIS), технология дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), такие как аэрофотосъёмка и спутниковые снимки, NDVI, дроны. С их помощью осуществляется сбор информации о состоянии посевов, валовом сборе продукции, температуре, осадках и вредителях. На основе электронных карт создаются точные инструкции по норме внесения удобрений, семян, воды, которые нужно вносить на каждый участок поля. Использование беспилотных летательных аппаратов помогает сократить время и сэкономить энергоресурсы. Всё это позволяет детально контролировать своевременное выполнение качества в поле работ [11].

**Целью исследования** – является сравнительная эффективность возделывания сои при классической технологии и с использованием дронов.

**Условия. Материалы и методы.** Учетные делянки располагались в производственных посевах ООО НПО «Бетагран Семена» (филиал АО «Щелково Агрохим»). Площадь делянки составляла 25 м<sup>2</sup>, повторность – 4-х кратная. Способ посева рядовой.

Погодные условия в годы проведения исследований отличались от среднемноголетних данных (рис. 1 и рис. 2).

В апреле температура воздуха составляла 10,2°С, что на 2,4 выше среднесуточной нормы. Наблюдались обильные дожди.

Температура воздуха в мае практически не отличалась от среднемноголетних значений. Но количество осадков оказалось ниже нормы (52,2 мм).

В июне и июле наблюдалось снижение осадков при оптимальных температурных условиях. В августе наблюдалось незначительное снижение температуры, уже в сентябре было выявлено максимальное количество осадков и значительное снижение температуры воздуха, что привело к сдвигению сроков уборки на достаточно большое количество времени.

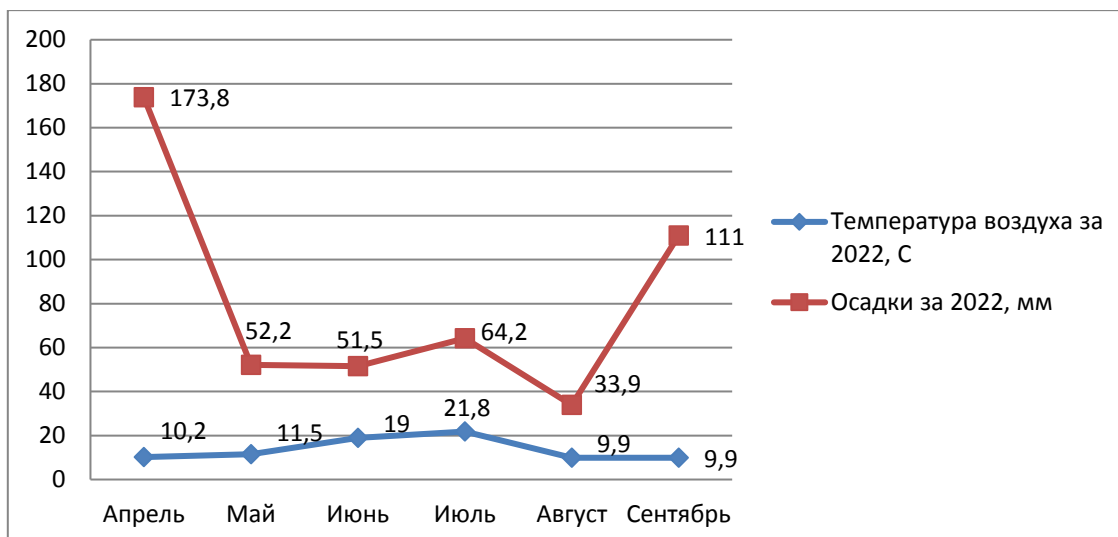


Рисунок 1 – Метеорологические данные за вегетационный период 2022 г

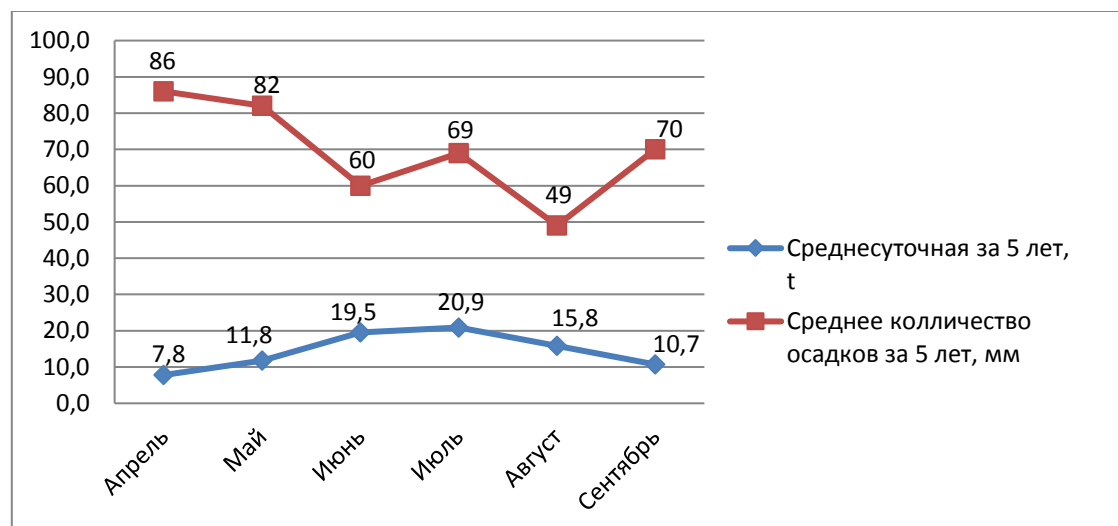


Рисунок 2 – Среднемноголетние метеорологические данные за 2017-2022 г.

Объектом исследования служил новый нерайонированный сорт сои – Бинго.

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант	Используемые агрегаты
Опытный	Обработка дроном (DJI Agros-T16)
Контроль	Обработка навесным опрыскивателем (OJR-16)

Схема опыта представляла собой контроль – все технологические операции по внесению средств защиты растения и подкормки с помощью трактора МТЗ-80.2 + опрыскиватель навесной OJR-16; опытный вариант - все технологические операции с помощью специализированного дрона DJI Agros – T16. В качестве схемы ухода за посевами выбраны следующие технологии: (таблица - 1).

Научные исследования проводились при помощи методики полевого опыта (Доспехов, 1985); методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985); методологических указаний «Коллекция

мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение» (Санкт-Петербург, 2010); методологических указаний ФГБНУ ВНИИЗБК (2006); методики ВИР (1988); ГОСТ 17109-88.Соя. Требования при заготовках и поставках (2017) [1,3,5,8].

**Результаты и их обсуждение.** Результаты исследований показали, что первым преимуществом является сниженная норма расхода рабочей жидкости у дрона по сравнению с традиционным опрыскивателем. При использовании классического опрыскивателя норма расхода составляла – 300 л/га. Для дрона этот показатель варьировалась в пределах 4,5-10 л/га. Регламент применения пестицидов в опыте представлен в таблице 2.

Из данной таблицы видно, что обработка с использованием дрона происходит мелкодисперсным раствором и для эффективного внесения в конструкции предусмотрено распределение форсунок под винтами пропеллеров, что позволяет делать равномерное внесение по всей площади посевов.

В течение вегетации, опрыскивание посевов гербицидами проходило в ранние фазы развития культуры и отрастания сорняков. В таблице 3 представлены данные результатов визуального осмотра посевов сои на прорастание и развитие сорной растительности в зависимости от типа обработки.

Таблица 2 – Технология применения средств защиты в посевах сои с использованием дрона и навесного опрыскивателя

Препарат	Норма расхода, л(кг)/га	Опытный	Конт роль	Вредный объект	Период применения препарата
Гермес МД + Купаж, ВДГ	1	4,5	300	Однолетние и некоторые многолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание прорастания сорняка в период появления 1-3 листа
	0,008				
Гейзер, ККР + Купаж, ВДГ	2	7,5		Однолетние двудольные и однолетние многолетние злаковые сорняки	Опрыскивание приотрастании сорняка в период появления 2-6 листа
	0,008				
Кинфос, КЭ	0,4	1,5		Соевая плодоярка, луговой мотылек	В фазу 3-7 тройчатый лист культуры
Винтаж, МЭ + Кинфос, КЭ	1	6		Аскохитоз, антрокноз, септориоз, фузариоз	В период начала бутонизации – начало цветения
	0,4			Паутинный клещ	
Ультрамаг Калий	3	10		В фазу начала побурения бобов до 10-20%	
Тонгара, ВР	2	8	При побурении 50-70% бобов за 7-10 дней до уборки		

Из данных таблицы видно, что в период 1-2 тройчатого листа наблюдалось снижение численности сорняков, чем до начала обработки. Так на вариантах опытный и контроль численность составила: Пикульник - в 1,7 и 1,4 раза; Просо куриное – в 2,4 и 2,5 раза; Горец полевой - в 1,1 и 1,2 раза; Вьюнок полевой - в 1,5 и 1,4 раза. В период 5-6 тройчатого листа также наблюдалось снижение численности: Пикульник - в 2,7 и 4,6 раза; Просо куриное – в 2,7 и 3,3 раза; Горец полевой - в 1,8 и 2,0 раза; Вьюнок полевой – в 1,3 и 1,6 раза соответственно. Анализ данных показал, что максимальная гибель сорных растений достигла в контрольном варианте.

Итоговая урожайность сои зависит от морфологических показателей продуктивности растений (таблица 4).

Таблица 3 – Влияние гербицидов на численность сорной растительности в посевах сои

Название	1-2 тройчатого листа			5-6 тройчатого листа	
	До обработки, шт/м <sup>2</sup>	После обработки – Опытный, шт/м <sup>2</sup>	После обработки – Контроль, шт/м <sup>2</sup>	После обработки – Опытный, шт/м <sup>2</sup>	После обработки – Контроль, шт/м <sup>2</sup>
Пикульник	5,8	3,5	4,1	1,3	0,9
Просо куриное	12,2	5,1	4,9	1,9	1,5
Горец полевой	2,4	2,1	2,0	1,2	1,0
Вьюнок полевой	4,7	3,2	3,4	2,4	2,1

На основании данных было выявлено, что эффективность обработки в опытном варианте оказалась лучше. Разница заметна по следующим показателям: количество бобов на растении, масса семян с растения, общая биомасса, а также коэффициент хозяйственного использования, который составил 56,7% и оказался на 4 % выше, чем в контроле. Всё это положительно повлияло на формирование элементов структуры урожая сои.

Таблица 4 – Характеристика сорта Бинго по основным хозяйственно-ценным признакам в зависимости от технологии обработок

Название варианта	Высота растения, см	Кол-во бобов на растении, шт/м <sup>2</sup>	Кол-во семян с растения, шт/м <sup>2</sup>	Кол-во семян в бобе, шт/м <sup>2</sup>	Масса семян с растения, г	Масса растения, г	Общая биомасса, г	К <sub>поз</sub> , %*
Опытный	97	52	90	1,7	16,5	17,8	34,3	56,7
Контроль	94	47	94	1,8	15,3	16,6	31,9	52,7

Из таблицы 5 видно, что, несмотря на более высокую урожайность на опытном варианте (+5,2 ц/га) к контролю при только убранном урожае. За счёт разницы во влажности (на 1,2%) между образцами итоговая зачетная урожайность не имела такой дифференциации (4,4 ц/га) и составила на опытном варианте 27,5 ц/га, а на контрольном 23,1 ц/га. Такую динамику стоит отметить за счёт специфики действия десикантов в период созревания – им необходима полноценный контакт с растением, что мелкая дисперсия дрона не позволяет сделать во всеобъемном варианте.

Таблица 5 – Сравнительный анализ биохимического состава зерна и урожайности сои с учетом обработок

Вариант	Урожайность, ц/га		Фактическая влажность массы, %	Белок, %	Масличность, %	Масса, 1000 семян, г
	При фактической влажности, ц/га	При стандартной влажности, ц/га				
Опытный	30,6	27,5	20,9	33,4	23,4	183,3
Контроль	25,4	23,1	19,7	34,9	22,9	162,8
НСР <sub>05</sub>	3,1	3,2	0,6	0,2	0,3	15,6



Из-за этого мы видим и различия по содержанию белка в зерне. Чем дольше растение вегетирует с момента начала фазы созревания, тем больше в N уходит из генеративных органов в вегетативные для поддержания остаточной жизнедеятельности. Опытный вариант сформировал белок в зерне на уровне 33,4%, а контроль 34,9%.

Масличность имела обратную закономерность с белком, но укладывалась в общую тенденцию. Опытный вариант содержал 23,4%, контроль несколько меньше – 22,9%.

Масса 1000 семян была выше на опытном варианте – 183,3 гр, что выше контроля на 20,5 гр – 162,8 гр.

**Выводы.** Результаты исследования показали, что использование дронов в сельском хозяйстве оказывает положительное влияние в земледелии. Урожайность при фактической влажности зерна получена 30,6 ц/га, разница с контролем составила 5,2 ц/га. Однако влажность массы на момент уборки оказалась выше в опытном варианте. Повышенная влажность вызвана, скорее всего, тем, что диссертант является контактным пестицидом, и мощность потока рабочей жидкости при обработке дроном не позволило проникнуть вглубь посева. В настоящее время в РФ ещё нет действующего регламента об использовании БПЛА, а также не все СЗР подходят для работы дронов.

Таким образом, при сравнении конечных результатов использования дронов и классического опрыскивателя, необходимо учитывать ряд дополнительных факторов – экономическая целесообразность, стресс растений, семенные характеристики зерна, процент развития болезней и вредителей, что даёт ещё большую «почву» для изучения использования современных цифровых технологий при возделывании сои.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бобкова Ю.А., Сорокина М.В. Мониторинг засоренности посевов в звене севооборота на фоне различных способов основной обработки почвы // Вестник аграрной науки. 2021. № 4 (91). С. 3-10.
2. Вишнякова М.А., Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение» М.А. Вишнякова, Т.В. Буравцева, С.В. Булынецов и др.: методические указания / Санкт-Петербург, 2010.-141 с.
3. Грязева В.И. Экологические основы природопользования: учебное пособие. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 264 с. (— Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261542> (дата обращения: 25.10.2022).
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд., доп. и перераб. — М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Наумкин В.Н. Региональное растениеводство: учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин, А.Н. Крюков. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. 440 с. — ISBN 978-5-8114-2300-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209729> (дата обращения: 25.11.2022).
6. Сидорова Е.К. Новые высокоперспективные гибриды "царицы полей" - сои в условиях Орловской области // Научный журнал молодых ученых. 2022. №2(27). С. 34-39.
7. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при М-ве сел. хоз-ва СССР ; [Участвовали Ю. А. Роговский и др.]; Под общ. ред. М. А. Федина. - М. : Б. и., 1985. 267 с.

8. Федотов В.А. Растениеводство / В.А. Федотов, С.В. Кадыров, Д.И. Щедрина, О.В. Столяров : учебник — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1950-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212123> (дата обращения: 25.11.2022).
9. Шаманин В.П. Сортоведение гороха и сои: учебное пособие / В.П. Шаманин, Л.В. Омелянюк, А.Ю. Трущенко. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 76 с». — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102206> (дата обращения: 25.10.2022).
10. ГОСТ 17109-88.Соя. Требования при заготовках и поставках (2017) // <https://docs.cntd.ru/document/1200023738> (дата обращения 10.11.2022).
11. Основные элементы системы точного земледелия сои // <https://kubsau.ru/upload/foresight/elements.pdf/> (дата обращения 12.11.2022).
12. Система мировой логистики сои // <https://grainrus.com/articles/sistema-mirovoy-logistiki-soi/> (дата обращения 25.11.2022).

## REFERENCES

1. Bobkova Yu.A., Sorokina M.V. Monitoring zasorennosti posevov v zvene sevooborota na fone razlichnykh sposobov osnovnoy obrabotki pochvy // Vestnik agrarnoy nauki. 2021. № 4 (91). S. 3-10.
2. Vishnyakova M.A., Kolleksiya mirovykh geneticheskikh resursov zernovykh bobovykh VIR: popolnenie, sokhranenie i izuchenie» M.A. Vishnyakova, T.V. Buravtseva, S.V. Bulyntsev i dr.: metodicheskie ukazaniya / Sankt-Peterburg, 2010.-141 s.
3. Gryazeva V.I. Ekologicheskie osnovy prirodopolzovaniya: uchebnoe posobie. — Penza : PGAU, 2022. — 264 s. (— Текст: elektronnyy // Lan: elektronno-bibliotchnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261542> (data obrashcheniya: 25.10.2022).
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). — 5-e izd., dop. i pererab. — M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
5. Naumkin V.N. Regionalnoe rastenievodstvo: uchebnoe posobie / V.N. Naumkin, A.S. Stupin, A.N. Kryukov. — Sankt-Peterburg: Lan, 2022. 440 s. — ISBN 978-5-8114-2300-2. — Текст : elektronnyy // Lan : elektronno-bibliotchnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209729> (data obrashcheniya: 25.11.2022).
6. Sidorova Ye.K. Novye vysokoperspektivnye gibridy "tsaritsy poley" - soi v usloviyakh Orlovskoy oblasti // Nauchnyy zhurnal molodykh uchenykh. 2022. №2(27). S. 34-39.
7. Fedin M.A. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur / Gos. komis. po sortoispytaniyu s.-kh. kultur pri M-ve sel. khoz-va SSSR ; [Uchastvovali Yu. A. Rogovskiy i dr.]; Pod obshch. red. M. A. Fedina. - M. : B. i., 1985. 267 s.
8. Fedotov V.A. Rastenievodstvo / V.A. Fedotov, S.V. Kadyrov, D.I. Shchedrina, O.V. Stolyarov : uchebnik — Sankt-Peterburg : Lan, 2022. — 336 s. — ISBN 978-5-8114-1950-0. — Текст : elektronnyy // Lan : elektronno-bibliotchnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212123> (data obrashcheniya: 25.11.2022).
9. Shamanin V.P. Sortovedenie gorokha i soi: uchebnoe posobie / V.P. Shamanin, L.V. Omelyanyuk, A.Yu. Trushchenko. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 76 с». — Текст : elektronnyy // Lan: elektronno-bibliotchnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102206> (data obrashcheniya: 25.10.2022).
10. GOST 17109-88.Soya. Trebovaniya pri zagotovkakh i postavkakh (2017) // <https://docs.cntd.ru/document/1200023738> (data obrashcheniya 10.11.2022).
11. Osnovnye elementy sistemy tochnogo zemledeliya soi // <https://kubsau.ru/upload/foresight/elements.pdf/> (data obrashcheniya 12.11.2022).
12. Sistema mirovoy logistiki soi // <https://grainrus.com/articles/sistema-mirovoy-logistiki-soi/> (data obrashcheniya 25.11.2022).

УДК / UDC 619:616-006.66

## **РАК МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОШЕК И СОБАК** **BREAST CANCER IN CATS AND DOGS**

**Белкин Б.Л.<sup>1</sup>**, доктор ветеринарных наук, профессор

Belkin B.L., Doctor of Veterinary Sciences, Professor

**Малахова Н.А.<sup>1</sup>**, кандидат ветеринарных наук, зав. кафедрой, доцент

Malakhova N.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate professor

**Масалова А.В.<sup>2</sup>**, студентка

Masalova A.V., The student of the Medical Institute of the Orel State University

**Деркач А.А.<sup>2</sup>**, студентка

Derkach A.A., The student of the Medical Institute of the Orel State University

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени**

**Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Orel state agrarian University named after N.V. Parahin»

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени**

**И.С. Тургенева», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State University named after I.S.Turgenev", Orel

E-mail: [anatomija2013@yandex.ru](mailto:anatomija2013@yandex.ru)

В настоящей статье рассмотрено одно из самых частых по встречаемости онкологических заболеваний среди кошек и собак — рак молочной железы. Отмечены статистические данные, касающиеся частоты встречаемости данной патологии среди питомцев. Дана общая характеристика аденокарциномы молочной железы. Приведены основные факторы риска развития данной патологии: пожилой возраст, отсутствие кастрации у кошек, гормональные нарушения, ожирение у собак в молодом возрасте, генетическая предрасположенность. Указаны основные породы кошек и собак, которые наиболее подвержены риску развития рака молочной железы: сиамские кошки, представители персидской породы; таксы, пудели и спаниели. Указана особая роль гормональных нарушений в процессе возникновения данной патологии, а также гормональных препаратов. Приведена классификация рака молочной железы, а также указаны основные формы: узловая и диффузная. Отмечены основные критерии стадирования опухолевого процесса: размер опухоли, наличие метастазов в регионарные лимфоузлы, наличие отдалённых метастазов. Указаны основные методы диагностики данного заболевания, а также отмечена важность гистологического исследования для установки окончательного диагноза. Акцентируется внимание на актуальных методах лечения рака молочной железы: оперативное удаление опухоли, химиотерапия, неспецифическая иммунотерапия, фотодинамическая терапия. Отмечена важность комплексного подхода в терапии данного заболевания с обязательным составлением плана поэтапного лечения. Сделан вывод о целесообразности поиска новых эффективных методов терапии данной патологии.

**Ключевые слова:** рак молочной железы, аденокарцинома, химиотерапия, фотодинамическая терапия, метастазирование, хирургическое лечение.

In this article one of the most common cancer diseases of cats and dogs - breast cancer is considered. Statistics related to the incidence of this pathology among pets and general characteristics of the adenocarcinoma of mammary gland are given. It lists main risk factors of this pathology development: old age, entire cats, hormonal disorders, obesity in dogs at a young age, genetic predilection. The main breeds of dogs and cats which are at risk of development of breast cancer: Siamese cats, Persian cats, dachshunds, poodles and spaniels are mentioned. The article listed the special role of hormonal disorders and hormonal drugs in the process leading to emergence of this pathology. The classification of breast cancer and its main forms: nodular and diffuse are given. The basic criteria of staging tumor: tumor size, presence of metastases in regional lymph nodes, presence of distant metastases are described in the article. The main diagnostic methods of this pathology and the importance of histological examination for establishing the final diagnosis are determined in it. The attention is focused on the current methods of breast cancer treatment: the surgical treatment of a tumor, chemotherapy, non-specific immunotherapies, photodynamic therapy. The importance of integrated approach to the therapy of this disease with compulsory drawing up a plan of phased treatment is mentioned. The authors come to the conclusion about the necessity of search for the new effective methods of the therapy of this pathology.

**Key words:** breast cancer, adenocarcinoma, chemotherapy, photodynamic therapy, metastasis, surgical treatment

**Цель исследования** - изучить причины и факторы, способствующие возникновению и развитию рака молочной железы у собак и кошек, диагностику и актуальные методы лечения.

**Условия, материалы и методы.** Методологической основой исследований явились результаты изысканий отечественных и зарубежных авторов, изучающих проблему рака молочной железы у собак и кошек. В процессе исследований применялись общепринятые методы: анализ, сравнение, обобщение.

**Результаты и обсуждение.** В настоящее время онкологические заболевания являются практически самой актуальной проблемой современной ветеринарии, так как они являются одной из основных причин гибели домашних животных ввиду отсутствия эффективных методов лечения. Наряду с опухолевыми образованиями кожи рак молочной железы является одной из наиболее распространенной онкопатологии у собак. Около 50% всех выявляемых опухолей являются злокачественными [1]. У кошек после опухолей кожи и лимфатической системы рак молочной железы занимает лидирующее положение. Данная патология представляет большую опасность ввиду достаточно высокой тенденции к метастазированию и агрессивного поведения опухолей практически в 85-90% случаев. Чаще всего найденные опухоли молочной железы представляют собой аденокарциному [2].

Наиболее подвержены данному заболеванию в основном пожилые не стерилизованные или поздно стерилизованные кошки старше трёх лет. Кроме того, согласно статистике, рак молочной железы чаще выявляют у сиамских кошек, а также у представителей персидской породы. Среди собак данная патология чаще встречается у представителей таких пород как таксы, пудели и спаниели. Пик заболеваемости приходится чаще всего на возрастной период с 7 до 10 лет. Среди факторов риска, влияющих на возникновение рака молочной

железы у собак можно выделить возраст, породу, а также гормональные изменения и ожирение в молодом возрасте [3].

Одним из основополагающих факторов риска развития рака молочной железы у кошек является гормональная дисфункция яичников. Данный факт подтверждается проведением кастрации в молодом возрасте, особенно до года, с выраженным профилактическим эффектом в отношении данной патологии. Часто заболевание диагностируется у питомцев, которые принимают гормональные препараты, направленные на подавление полового возбуждения. Одна из возможных причин возникновения рака молочной железы у кошек — предрасположенность на генетическом уровне при передаче мутированного гена, который в свою очередь приводит к неконтрольному делению раковых клеток.

Стадирование рака молочной железы основывается на основных критериях любого опухолевого процесса: размер опухолевого образования, наличие метастазов в регионарные лимфатические узлы, наличие отдалённых метастазов. [4].

При осмотре ветеринаром – онкологом необходимо выявить местоположение, размер и характер образований, так же уделить особое внимание всем лимфоузлам. С целью выявления скрытых очагов опухоли необходимо провести исследования крови, УЗИ брюшной полости, компьютерную или магнитно-резонансную томографию. Для проверки и подтверждения первичного диагноза необходима гистологическая и цитологическая диагностика образования [5].

Важно отметить способность рака молочной железы к метастазированию, которое идёт лимфогенным путём в регионарные лимфоузлы и гематогенным путём, в первую очередь в лёгкие и печень, а также в другие органы [6].

Лечение новообразований должно проводиться комплексно, а при составлении поэтапного плана лечения обязательно важно учитывать все клинично-морфологические особенности опухоли, стадию неопластического процесса и возможные отягощающие факторы, такие как возраст, кахексия, тяжёлое состояние.

Классическими методами лечения рака молочной железы являются хирургическое удаление опухоли и химиотерапия, которые применяются как отдельно, так и в комбинации [7].

В процессе хирургического лечения прибегают к лампэктомии, регионарной мастэктомии, унилатеральной или билатеральной мастэктомии в зависимости от локализации опухолевого процесса [8].

Химиотерапевтическое воздействие направлено на цитотоксическое поражение злокачественных клеток. Для чего применяют различные протоколы комбинированной химиотерапии, наиболее востребованные из которых: доксорубицин в сочетании с циклофосфаном; циклофосфан в сочетании с доксорубицином и винкристином); доксорубицин в сочетании с циклофосфаном и 5-фторурацилом. Химиотерапия является терапией выбора при наличии метастазирования [2, 3, 4, 5].

Неoadъювантная терапия имеет прямые показания при местно-распространённой форме рака молочной железы, включая рак на 3-4 стадиях, воспалительную карциному, диссеминированную форму.

Неспецифическая иммунотерапия направлена на активацию иммунологических реакций, опосредованных Т-лимфоцитами и В - лимфоцитами, НК-клетками и макрофагами [9].

Одним из современных методов лечения рака молочной железы является фотодинамическая терапия (ФДТ). Ее цитотоксическое действие основано на возникновении фотодинамического эффекта в результате взаимодействия лазерного света и специального препарата – фотосенсибилизатора, накопившегося в опухолевой ткани. В процессе фотодинамического эффекта образуются активные формы кислорода, прежде всего синглетный кислород, которые приводят к гибели злокачественных клеток. При этом данное лечение не оказывает выраженного негативного воздействия на организм пациента [10].

Важно отметить, что при использовании данного метода лечения реализуется принцип импортозамещения в лечении онкологических заболеваний, так как применяется фотосенсибилизатор и лазерный аппарат отечественного производства.

**Выводы.** К сожалению, в настоящее время отсутствие эффективных методов лечения рака молочной железы у кошек и собак приводит к низкой выживаемости пациентов после лечения. Средняя продолжительность жизни питомцев на 3-4 стадии рака составляет в среднем всего 1,5-2 года. Поэтому по-прежнему весьма актуален вопрос поиска новых эффективных методов терапии данной патологии.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Чегодаева М.Г., Татарникова Н.А. Вопросы онкологической патологии мелких домашних животных // МНИЖ. 2013. №10-5 (17). С. 43-45
2. Митрохина Н.В. Клинико-морфологическая характеристика опухолей молочных желез у мелких домашних животных // VETFARMA. 2016. №5. С.50-53.
3. Яникина М.А. Опухоли молочных желез у собак и кошек // Вестник науки. 2021. №1 (34). С. 219-222
4. Иргашев А.Ш., Ишенбаева С.Н., Тумашова Е. Морфологическая диагностика опухолей молочной железы у собак и ее прикладное значение в ветеринарии. // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. 2016. № 1 (37). С. 152-162.
5. Горинский В.И., Салаутин В.В. Морфологические методы диагностики рака молочной железы у кошек // Вестник КрасГАУ. 2017. №12. С. 80-85
6. Ишенбаева С.Н., Иргашев А.Ш. Аденокарцинома молочной железы у собак // Вестник АГАУ. 2022. №3 (209). С. 63-68
7. Нарзиев Б., Юлчиев Ж. Диагностика и лечение опухолей молочной железы собак // Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVIII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс- 2018» / БГАУ. 2018. С. 155-162.
8. Скрипник В. Хирургическое лечение опухоли молочной железы у сук // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2017. № 12 (175). С. 100-108
9. Горинский В.И., Салаутин В.В., Салаутина С.Е. Неспецифическая иммунотерапия рака молочной железы у кошек // Вестник Ульяновской ГСХА. 2017. №3 (39). С.109-112
10. Давыдов Е.В., Немцева Ю.С. Клинический случай фотодинамической терапии рака молочной железы кошки // Вестник АГАУ. 2022. №8 (214). С.80-85

#### REFERENCES

1. Chegodaeva M.G., Tatarnikova N.A. Voprosy onkologicheskoy patologii melkikh domashnikh zhivotnykh // MNIZh. 2013. №10-5 (17). S. 43-45
2. Mitrokhina N.V. Kliniko-morfologicheskaya kharakteristika opukholey molochnykh zhelez u melkikh domashnikh zhivotnykh // VETFARMA. 2016. №5. S.50-53.
3. Yanikina M.A. Opukholi molochnykh zhelez u sobak i koshek // Vestnik nauki. 2021. №1 (34). S. 219-222
4. Irgashev A.Sh., Ishenbaeva S.N., Tumashova Ye. Morfologicheskaya diagnostika opukholey molochnoy zhelezy u sobak i ee prikladnoe znachenie v veterinarii. // Vestnik Kyrgyzskogo natsionalnogo agrarnogo universiteta im. K. I. Skryabina. 2016. № 1 (37). S. 152-162.
5. Gorinskiy V.I., Salautin V.V. Morfologicheskie metody diagnostiki raka molochnoy zhelezy u koshek // Vestnik KrasGAU. 2017. №12. S. 80-85
6. Ishenbaeva S.N., Irgashev A.Sh. Adenokartsinoma molochnoy zhelezy u sobak // Vestnik AGAU. 2022. №3 (209). S. 63-68
7. Narziev B., Yulchiev Zh. Diagnostika i lechenie opukholey molochnoy zhelezy sobak // Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v ramkakh XXVIII Mezhdunarodnoy spetsializirovannoy vystavki «Agrokompleks-2018» / BGAU. 2018. S. 155-162.
8. Skripnik V. Khirurgicheskoe lechenie opukholi molochnoy zhelezy u suk // Izvestiya selskokhozyaystvennoy nauki Tavridy. 2017. No 12 (175). S. 100-108
9. Gorinskiy V.I., Salautin V.V., Salautina S.Ye. Nespetsificheskaya immunoterapiya raka molochnoy zhelezy u koshek // Vestnik Ulyanovskoy GSKhA. 2017. №3 (39).S.109-112
10. Davydov Ye.V., Nemtseva Yu.S. Klinicheskiy sluchay fotodinamicheskoy terapii raka molochnoy zhelezy koshki // Vestnik AGAU. 2022. №8 (214). S.80-85

УДК / UDC 636.2.03

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРОВ СО  
СТЕПЕНЬЮ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ В РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**  
THE INTERRELATION OF THE PRODUCTIVE POTENTIAL OF COWS WITH  
THE DEGREE OF ITS REALIZATION IN DIFFERENT TECHNOLOGICAL  
CONDITIONS

**Кислякова Е.М.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
заведующий кафедрой

Kislyakova E.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the  
Department

**Владыкина Е.Л.\***, аспирант

Vladykina E.L., Postgraduate Student

**ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»,  
Ижевск, Россия**

Federal State Budget Education Institution for Higher Education

«Udmurt state agricultural university», Izhevsk, Russia

\*E-mail: vladykina.lena1995@mail.ru

Целью исследований было определить влияние технологии доения на степень реализации генетического потенциала продуктивности коров. Исследования проведены на базе АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики. Для проведения исследований были выбраны 2 фермы с различными технологиями получения молока: с применением доильного зала типа «Карусель» и линейной доильной установки. Объектом исследований стали коровы холмогорской породы 2016 года рождения. Изучаемое поголовье было разделено на 7 групп, в зависимости от уровня генетического потенциала продуктивности (ГПП) по удою. Коровы с меньшим уровнем ГПП (7500-8000 кг) обладали более высокой степенью реализации и использования генетического потенциала (РГП и ИГП) по сравнению с коровами, имеющими высокий ГПП (10500-11000 кг), при обеих технологиях доения. Установлено, что животные, имеющие более низкий ГПП молочной продуктивности, полнее его реализуют в условиях доения на линейной доильной установке, а, начиная с потенциала продуктивности свыше 8500 кг, лучшее проявление наследственной продуктивности отмечается при доении на «Карусели». В целом, чем выше ГПП у коров, тем ниже степень его реализации при обеих технологиях. При беспривязном содержании и доении коров в доильном зале типа «Карусель» уровень ГПП свыше 8500 кг молока лучше реализуется на 7,2-11,9 %, чем при использовании привязной технологии и доении коров в линейный молокопровод. **Ключевые слова:** крупный рогатый скот, молочная продуктивность, технология доения, генетический потенциал, реализация генетического потенциала

The aim of the research was to determine the impact of milking technology on the degree of realization of the genetic potential of cows' productivity. The studies were carried out on the basis of JSC "Voskhod" of the Sharkansky district of the Udmurt Republic. For research, 2 farms were selected with different milk production technologies: using a milking parlor of the "Carousel" type and a linear milking machine. The object of the research was cows of the Kholmogory breed born in 2016. The studied livestock was divided into 7 groups, depending on the level of genetic



productivity potential (GPP) for milk yield. Cows with a lower GPP (7500-8000 kg) had a higher degree of realization and use of the genetic potential (RGP and UGP) compared to the cows with a high GPP (10500-11000 kg) with both milking technologies. It has been established that animals with a lower GPP of milk productivity realize it more fully under conditions of milking on a linear milking machine, and, starting from a productivity potential of more than 8500 kg, the best manifestation of hereditary productivity is noted when milking on the Karusel. In general, the higher the GPP in cows, the lower the degree of its implementation with both technologies. With loose housing and milking of cows in a milking parlor of the "Carousel" type, the level of GPP over 8500 kg of milk is better realized by 7.2-11.9 % than when using a tie-down technology and milking cows in a linear milk pipeline.

**Key words:** cattle, milk productivity, milking technology, genetic potential, realization of genetic potential

**Введение.** В настоящее время отрасль «скотоводство» как в Российской Федерации, так и в Удмуртской Республике развивается на интенсивной основе. Совершенствуется генетический потенциал животных на основе использования высокоценных в племенном отношении производителей, внедряются промышленные технологии содержания и доения коров. Современные технологии должны отвечать физиологическим требованиям высокопродуктивных животных и способствовать полной реализации их продуктивного потенциала. На современном этапе особую актуальность приобретает определение соответствия промышленной технологии получения молока физиологическому статусу коров и её влияние на продуктивность, обусловленную наследственностью [1-5].

Выбор правильной технологии доения – это важнейшая задача, поскольку от нее зависит получение наибольшего объема высококачественной продукции. Продуктивный потенциал коров разного происхождения неодинаков, а, следовательно, и уровень его реализации тоже. В связи с этим необходимо для каждой группы молочных коров подобрать такую технологию доения, при которой наилучшим образом будет раскрываться их продуктивный потенциал [6-10].

Изучением влияния технологии доения на показатели продуктивности коров занимались многие исследователи, как в России, так и в Удмуртской Республике. Так, Ачкасова Е.В. (2020) изучала влияние паратипических факторов на молочную продуктивность коров, позднее Назарова К.П. и Березкина Г.Ю. (2021) проводили исследования по влиянию технологии получения молока на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров, а в соавторстве с Закировой Р.Р. в 2022 году изучили влияние доильного оборудования на качество молока. Однако, мало внимания исследователей было уделено влиянию уровня генетического потенциала на его реализацию в разных технологических условиях. В связи с этим наши исследования характеризуются определённой новизной и имеют практическую значимость, так как от полноты проявления наследственных задатков зависит и экономическая эффективность производства молока.

**Цель исследований** – определить влияние технологии доения на степень реализации генетического потенциала продуктивности коров.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводились на базе АО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики. Все поголовье коров размещалось молочно-товарных фермах, которые прошли модернизацию и были укомплектованы высокотехнологичным оборудованием. Во всех

отделениях хозяйства использовалась круглогодичная стойловая система содержания. Для проведения исследований были выбраны две фермы, на которых используются различные технологии получения молока: Быгинская и Порозовская. На Быгинской ферме осуществляется беспривязное содержание коров и используется технология доения с применением доильного зала типа «Карусель» 1х36. Содержание коров на Порозовской ферме привязное с доением на линейной доильной установке «УДМ-100».

Объектом исследований стали коровы холмогорской породы 2016 года рождения. Данные молочной продуктивности коров были получены из базы ИАС «Селэкс. Молочный скот». Были рассчитаны показатели, характеризующие продуктивный потенциал коров.

Генетический потенциал продуктивности (ГПП) исследуемого поголовья рассчитывали по формуле:  $ГПП = (M + MO) / 2$ , где M – продуктивность матери коровы; MO – продуктивность матери отца коровы.

Исследуемое поголовье было разделено на семь групп, в зависимости от уровня ГПП по удою: в первую группу вошли коровы с уровнем ГПП от 7500 до 8000 кг, во вторую – 8000-8500 кг, в третью – 8500-9000 кг, в четвертую – 9000-9500 кг, в пятую – 9500-10 000 кг, в шестую – 10 000-10 500 кг, в седьмую – 10 500-11 000 кг.

Степень реализации генетического потенциала (РГП) рассчитывали по формуле:  $РГП = П / РИБ * 100 \%$ , где П – продуктивность коров по наивысшей лактации; РИБ – родительский индекс быка.

Использование генетического потенциала (ИГП) рассчитывали по формуле  $ИГП = (П / ГПП) * 100 \%$ , где П – продуктивность коровы за наивысшую лактацию; ГПП – генетический потенциал продуктивности.

Все расчеты и дальнейшая обработка полученных результатов были проведены в программе «MicrosoftExcel».

**Результаты и обсуждение.** Полученные результаты исследований по влиянию технологии доения на показатели реализации и использования продуктивного потенциала по удою коров с разным уровнем генетического потенциала представлены в таблицах 1 и 2.

Установлено, что коровы с меньшим уровнем генетического потенциала продуктивности обладают более высокой степенью реализации и использования продуктивного потенциала, по сравнению с коровами, имеющими высокий генетический потенциал, при обеих технологиях доения. Таким образом, коровы первой группы по степени реализации генетического потенциала превосходят коров седьмой группы на 30,5 % при доении в доильном зале типа «Карусель», и на 32,5 % при доении на линейной доильной установке. Такая же тенденция наблюдается и по показателю ИГП. При доении на установке «Карусель» коровы первой группы на 25,6 % лучше используют свои генетические задатки, чем коровы седьмой группы, а при доении в молокопровод – на 20,5 %.

Согласно данным, приведенным в таблице 1, у коров первой и второй групп степень реализации генетического потенциала выше на 11,0 и 10,5 % по сравнению со средним показателем по стаду. У коров в шестой и седьмой группах данный показатель ниже среднего показателя на 8,2-12,5 %. В третьей, четвертой и пятой группах степень РГП приближена к среднему значению и составляет 83,0-89,8 %.

Таблица 1 – Удой и показатели генетического потенциала коров (беспривязный способ содержания, доение на установке типа «Карусель»)

Группы	ГПП	Продуктивность	РИБ	РГП	ИГП
1	7817,0±48,79	8585,0±505,22	9150,7±565,25	97,0±8,71	109,9±6,81
2	8272,2±42,49	8398,3±354,13	8757,7±255,99	96,5±4,34	101,6±4,38
3	8687,4±30,52	9118,9±372,33	10227,8±259,18	89,8±4,02	104,9±4,20
4	9180,6±40,07	8769,7±324,12	10230,0±338,98	86,3±3,02	95,6±3,74
5	9732,7±42,79	9258,2±425,53	11376,9±621,79	83,0±3,90	95,1±4,27
6	10274,4±37,93	9526,8±317,25	12668,0±439,38	77,8±4,83	92,7±3,08
7	10854,1±44,03	9940,4±301,40	13642,3±373,83	73,5±3,11	92,5±3,08
В среднем	9294,0±92,54	9090,0±143,95	10887,4±220,32	86,0±1,80	98,3±1,61

Коровы первой, второй и третьей групп лучше используют свой генетический потенциал на 3,3-11,6 % в сравнении со средним показателем. Поголовье шестой и седьмой групп наоборот обладают более низким значением ИГП по сравнению со средним значением (5,6 и 5,8 % соответственно). Четвертая и пятая группы не имеют значительных отклонений от среднего значения ИГП по стаду.

Таблица 2 – Удой и показатели генетического потенциала коров, (привязный способ содержания, доение на линейной доильной установке)

Группы	ГПП	Продуктивность	РИБ	РГП	ИГП
1	7740,0±39,71	8227,8±457,79	8266,2±176,95	100,0±5,87	106,4±6,09
2	8211,6±49,50	8982,5±466,06	9319,5±436,48	99,3±7,40	109,4±5,75
3	8742,4±32,35	8534,5±330,40	9979,5±474,66	87,2±4,06	97,7±3,93
4	9186,2±32,60	8509,5±322,62	10046,9±478,09	88,3±5,34	92,6±3,49
5	9740,3±31,54	8757,4±277,79	12622,8±497,78	71,1±3,49	89,9±2,90
6	10232,6±43,56	8583,8±352,67	12537,3±624,00	70,9±5,68	83,9±3,53
7	10660,4±44,63	8605,1±382,98	13197,0±626,36	66,3±4,47	80,6±3,32
В среднем	9106,2±90,45	8598,4±139,03	10670,8±244,12	84,6±2,32	95,3±1,84

Установлено, что коровы первой и второй групп отличаются высокой степенью реализации генетического потенциала по сравнению со средним значением (разница составляет 14,7-15,4 %). Однако по сравнению с пятой, шестой и седьмой группами средний показатель РГП по стаду оказался выше на 13,5-18,3 %. Коровы третьей и четвертой групп имеют незначительное отличие от среднего показателя выборки по степени реализации генетического потенциала.

Степень использования генетического потенциала у коров первой и второй групп выше среднего показателя ИГП по стаду на 11,1 и 14,1 % соответственно. В группах: пять, шесть и семь данный показатель оказался ниже среднего на 5,4-

14,7 %. Коровы третьей и четвертой групп имеют степень ИГП в пределах среднего значения (97,7 и 92,6 % соответственно).

Данные, приведенные в таблице 3, наглядно демонстрируют разницу в реализации продуктивного потенциала коров с неодинаковым уровнем генетического потенциала при использовании доильных установок типа «Карусель» и «УДМ-100».

Таблица 3 – Степень РГП и ИГП по удою при использовании разных технологий получения молока

Группы	Доильная установка типа «Карусель»		Линейная доильная установка «УДМ-100»	
	РГП	ИГП	РГП	ИГП
1	97,0±8,71	109,9±6,81	100,0±5,87	106,4±6,09
2	96,5±4,34	101,6±4,38	99,3±7,40	109,4±5,75
3	89,8±4,02	104,9±4,20	87,2±4,06	97,7±3,93
4	86,3±3,02	95,6±3,74	88,3±5,34	92,6±3,49
5	83,0±3,90*	95,1±4,27	71,1±3,49	89,9±2,90
6	77,8±4,83	92,7±3,08	70,9±5,68	83,9±3,53
7	73,5±3,11	92,5±3,08*	66,3±4,47	80,6±3,32
В среднем	86,0±1,80	98,3±1,61	84,6±2,32	95,3±1,84

Сравнивая между собой влияние двух технологий получения молока, можно отметить, что коровы пятой, шестой и седьмой групп, доение которых осуществлялось на доильной установке типа «Карусель», превосходят своих сверстниц, при доении которых использовалась линейная доильная установка. По показателю РГП на 7,2-11,9 %, и также по степени ИГП на 5,2-11,9 %. Также коровы третьей группы, доившиеся с использованием доильного зала «Карусель», превосходят коров, доившихся с использованием молокопровода, по степени ИГП на 7,2 %. Коровы из второй группы, доившиеся с использованием молокопровода, превосходят коров из соответствующей группы, доившихся в доильном зале, по степени ИГП на 7,8 %.

Таким образом, отмечена тенденция, что животные, имеющие более низкий генетический потенциал молочной продуктивности (7500-8500 кг) полнее его реализуют в условиях доения на линейной доильной установке, а, начиная с потенциала продуктивности свыше 8500 кг, лучшее проявление наследственной продуктивности отмечается при доении на «Карусели». В целом, чем выше генетический потенциал продуктивности коров, тем ниже степень его реализации при обеих технологиях. Однако, при беспривязном содержании и доении коров в доильном зале типа «Карусель» продуктивный потенциал коров выше 8500 кг молока лучше реализуется на 7,2-11,9 %, чем при использовании привязной технологии и доении коров в линейный молокопровод.

**Выводы.** Коровы с неодинаковым генетическим потенциалом продуктивности при различных технологиях получения молочной продуктивности с разной степенью реализуют свой продуктивный потенциал. Таким образом, коровы с уровнем ГПП по удою 7500-8000 кг по степени РГП и ИГП превосходят коров с уровнем ГПП по удою 10 500-11 000 кг на 23,5 и 17,4 % соответственно при доении в доильном зале типа «Карусель», и на 33,7 и 25,8 % соответственно при доении на линейной доильной установке «УДМ-100».

Степень РГП у коров с одинаковым уровнем ГПП при использовании разных доильных установок при получении молока, также неодинакова. Так, коровы с

уровнем ГПП по удою 9500-11000 кг, доившиеся на доильной установке типа «Карусель», превосходят коров с идентичным уровнем ГПП по удою, при доении которых использовалась линейная доильная установка «УДМ-100», по степени РГП на 7,2-11,9 %, а также по степени ИГП на 5,2-11,9 %. Также выше степень ИГП при использовании технологии доения в доильном зале «Карусель» у коров третьей группы (на 7,2 % по сравнению со сверстницами, доившимися в молокопровод). Коровы с уровнем ГПП по удою 8000-8500 кг, доившиеся с использованием молокопровода, наоборот, превосходят коров с соответствующим уровнем ГПП, доившихся в доильном зале, по степени ИГП на 7,8 %.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ачкасова Е.В. Генетические и паратипические факторы, влияющие на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы // Научные инновации в развитии отраслей АПК: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Ижевск, 2020. С. 11-15.
2. Кислякова Е.М., Васильева А.В. Показатели молочной продуктивности, воспроизводства и их взаимосвязь у коров черно-пестрой породы // Современная ветеринарная наука: теория и практика: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА. Ижевск, 2020. С. 365-372.
3. Foksha V., Konstandoglo A. Dairy productivity of Holstein cows and realization of their genetic potential // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. № 25 (Suppl 1). P. 31-36.
4. Genetic potential of milk productivity of black-and-white cows depending on selection and management / A.I. Liubimov, E.N. Martynova, Yu.V. Isupova [et al.] // International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). Kazan, 2020. P. 00158.
5. Валиева Е.Р., Унжакова А.А., Кочнев Н.Н. Оценка влияния материнского генотипа на реализацию продуктивного потенциала голштинизированного скота в условиях Новосибирской области // Вестник НГАУ. 2020. № 4(57). С. 56-64.
6. Назарова К.П., Березкина Г.Ю. Молочная продуктивность и воспроизводительные показатели коров черно-пестрой породы в зависимости от технологии получения молока // Аграрный вестник Урала. 2021. № 1(204). С. 51-59.
7. Implementation of the genetic potential of productivity of cows of holstein breed in the south of R. Moldova / A. Konstandoglo [et al.] // Scientific Papers. Series D. Animal Science. 2018. V. LXI. № 2. P. 34-37.
8. Pishchan S. Realization the genetic potential of milk productivity of holstein cows at intensive technology of exploitation // International Scientific Conference Scientific Development of New Eastern Europe: Conference Proceedings. Riga, 2019. Part II. P. 104-107
9. Назарова К.П., Закирова Р.Р., Березкина Г.Ю. Показатели качества молока в зависимости от используемого доильного оборудования // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Междунар. науч.-практ. конф. Рязань, 2022. С. 219-223.

10. Кислякова Е.М., Владыкина Е.Л. Современные промышленные технологии доения в реализации продуктивного потенциала коров // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России. Ижевск, 2021. С. 41-46.

#### REFERENCES

1. Achkasova Ye.V. Geneticheskie i paratipicheskie faktory, vliyayushchie na molochnyuyu produktivnost korov cherno-pestroy porody // Nauchnye innovatsii v razvitii otrasley APK: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Izhevsk, 2020. S. 11-15.
2. Kislyakova Ye.M., Vasileva A.V. Pokazateli molochnoy produktivnosti, vosproizvodstva i ikh vzaimosvyaz u korov cherno-pestroy porody // Sovremennaya veterinarnaya nauka: teoriya i praktika: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy 20-letiyu fakulteta veterinarnoy meditsiny Izhevskoy GSKhA. Izhevsk, 2020. S. 365-372.
3. Foksha V., Konstandoglo A. Dairy productivity of Holstein cows and realization of their genetic potential // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. № 25 (Suppl 1). P. 31-36.
4. Genetic potential of milk productivity of black-and-white cows depending on selection and management / A.I. Liubimov, E.N. Martynova, Yu.V. Isupova [et al.] // International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). Kazan, 2020. P. 00158.
5. Valieva Ye.R., Unzhakova A.A., Kochnev N.N. Otsenka vliyaniya materinskogo genotipa na realizatsiyu produktivnogo potentsiala golshtinizirovannogo skota v usloviyakh Novosibirskoy oblasti // Vestnik NGAU. 2020. № 4(57). S. 56-64.
6. Nazarova K.P., Berezkina G.Yu. Molochnaya produktivnost i vosproizvoditelnye pokazateli korov cherno-pestroy porody v zavisimosti ot tekhnologii polucheniya moloka // Agrarnyy vestnik Urala. 2021. № 1(204). S. 51-59.
7. Implementation of the genetic potential of productivity of cows of holstein breed in the south of R. Moldova / A. Konstandoglo [et al.] // Scientific Papers. Series D. Animal Science. 2018. V. LXI. № 2. P. 34-37.
8. Pishchan S. Realization the genetic potential of milk productivity of holstein cows at intensive technology of exploitation // International Scientific Conference Scientific Development of New Eastern Europe: Conference Proceedings. Riga, 2019. Part II. P. 104-107
9. Nazarova K.P., Zakirova R.R., Berezkina G.Yu. Pokazateli kachestva moloka v zavisimosti ot ispolzuemogo doilnogo oborudovaniya // Nauchno-tekhnologicheskie priority v razvitii agropromyshlennogo kompleksa Rossii: Materialy 73-y Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Ryazan, 2022. S. 219-223.
10. Kislyakova Ye.M., Vladykina Ye.L. Sovremennye promyshlennye tekhnologii doeniya v realizatsii produktivnogo potentsiala korov // Tekhnologicheskie trendy ustoychivogo funktsionirovaniya i razvitiya APK: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy godu nauki i tekhnologii v Rossii. Izhevsk, 2021. S. 41-46.

УДК / UDC 636.082.1

**КОРРЕКЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖИРНОМОЛОЧНОСТИ ПЛЕМЕННЫХ  
ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ СЕЛЕКЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ**  
CORRECTION OF THE INCREASE IN FAT CONTENT OF BREEDING HOLSTEIN  
COWS BY BREEDING METHODS

**Лебедько Е.Я.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Lebedko E.Ya., Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ»**, г. Брянск, Россия  
FSBEI HE Bryansk SAU, Bryansk., Russia  
E-mail: [vasilev.1958@mail.ru](mailto:vasilev.1958@mail.ru)

В статье представлены результаты длительных авторских исследований по повышению содержания жира в молоке коров голштинской породы в племенных хозяйствах Брянской области. Для решения поставленной задачи была сформирована научно-практическая база данных первичного зоотехнического производственного и племенного учета по содержанию жира в молоке голштинских коров племенных хозяйств региона. Цель исследований заключалась в изучении возможности повышения жирномолочности коров селекционно-генетическими приемами и методами. В процессе исследований использовались логистически-теоретические, экономико-статистические и биолого-зоотехнические авторские наблюдения. В исследованиях задействованы племенные коровы голштинской черно-пестрой и красно-пестрой мастей шести ведущих племенных хозяйств региона. Всего в обработку были включены данные по 6109 лактациям (начиная с 1-й по 3-ью включительно) 2213 молочным коровам. Статистические материалы были обработаны биометрически с использованием пакета прикладных компьютерных программ [5]. Было установлено, что с учетом целенаправленного подбора быков-производителей в племенных заводах «Красный Октябрь»; «Новый путь» существенно увеличился показатель жирности молока коров и достиг уровня 4,13-4,43%. Вместе с тем, в племенном репродукторе «Нива», где этот признак был нивелирован, в стаде насчитывается 257 коров (19,75%) с содержанием жира в молоке 3,59% и менее; в племенном заводе «Красный Октябрь» таковых коров насчитывается всего 19 голов (1,15%). Выявлена четкая внутривидовая наследственная изменчивость жирномолочности коров, при этом коэффициент вариации содержания жира в молоке варьирует от 4,1 до 7,7%. Отмечено, что в повышении жирномолочности коров большую роль играет индивидуальный подбор быков-производителей с высокой потенциальной возможностью жирномолочности их коров-матерей.

**Ключевые слова:** жирномолочность, селекция, генетика, наследуемость, массовая доля жира, скотоводство Брянской области.

The article presents the results of long-term author's research on increasing the fat content in the milk of Holstein cows in breeding farms of the Bryansk region. The purpose of the research was to study the possibility of increasing the fat content of cows by breeding and genetic techniques and methods. The research involved breeding cows of Holstein black-mottled and red-mottled colors of six leading breeding farms in the region. In total, data on 6109 lactations (from 1st to 3rd inclusive) of 2213 dairy cows were included in the processing. Statistical materials were processed biometrically using a package of applied computer programs [5]. It was found that,

taking into account the purposeful selection of breeding bulls in the breeding farms "Red October"; "New Way", the fat content of cow milk increased significantly and reached the level of 4.13-4.43%. At the same time, in the breeding farm "Niva", where this feature was leveled, there are 257 cows in the herd (19.75%) with a fat content in milk of 3.59% or less; in the breeding farm "Red October" there are only 19 cows (1.15%). It is noted that the individual selection of breeding bulls with a high potential for the fat content of their mother cows plays an important role in increasing the fat content of cows.

**Key words:** fat content, breeding, genetics, heritability, mass fraction of fat, cattle breeding of the Bryansk region.

**Введение.** Одним из важнейших признаков оценки молочных коров является их жирномолочность. Научными исследованиями и практикой доказано, что с увеличением жирномолочности коров повышается питательная ценность молока как продукта питания, снижается его себестоимость, удешевляется производство различных молочных продуктов [2, 3]. Для производственно-экономических расчетов в России установлен показатель базисной жирности коровьего молока в значении 3,4 % [4]. Биологическое разнообразие жирномолочности коров разных пород в России варьирует в значительных пределах, от 2,5 до 14,5% [1]. На содержание жира в молоке оказывает влияние большой перечень паратипических факторов [1, 3, 4]. Вместе с тем традиционное влияние на содержание жира в молоке оказывают как породные факторы [1, 4], так и индивидуальные особенности каждого животного в отдельности [6, 7, 11]. Следует отметить при этом, что каждая порода молочного скота отличается характерным для нее признаком жирномолочности со своей изменчивостью, наследуемостью и повторяемостью [8, 9]. Повышение жирности молока коров в научно–производственных целях имеет весьма важное и актуальное значение.

**Цель и задачи исследований.** Основной целью исследований явилось выявление и оценка в племенных стадах по разведению голштинской породы в Брянской области коров с повышенным (4,00-4,20%) и выше содержанием жира в молоке.

В задачи исследований входило:

- Определение жирномолочности коров голштинской породы в племенных стадах Брянской области;
- Формирование исследовательской научно-практической базы данных по содержанию жира в молоке коров;
- Проведение сравнительной оценки проявления показателя жирномолочности коров в племенных хозяйствах Брянской области;
- Определение селекционно-генетических приемов и методов, способствующих повышению жирности молока голштинских коров.

Практическая значимость и приложение проведенных исследований заключается в возможности их использования для повышения жирности молока коров.

**Условия, материалы и методы исследований.** Аналитическая оценка показателя жирномолочности голштинских коров проводилась по даны первичного зоотехнического производственного и племенного учета племенных хозяйств Брянской области: ООО «Красный Октябрь», ООО «Новый путь», колхоз «Прогресс», ООО «Нива», СПК «Зимницкий», колхоз «Память Ленина». Всего в исследованиях задействованы данные по 2213 коровам по 6109



лактациям (с 1-ой по 3-тью включительно). Объектом исследований явились чистопородные племенные коровы голштинской породы черно-пестрой и красно-пестрой мастей. Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с отечественными и зарубежными инструкциями и рекомендациями, протоколами Женевской конвенции и принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт РФ – ГОСТ Р 53434-2009) и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (1996). При проведении исследований были предприняты меры, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества исследованных опытных образцов. Все процедуры над животными были выполнены в соответствии с правилами Комитета по этике животных ФНЦ БСТ РАН.

Статистический анализ выполняли с помощью офисного программного комплекса «Microsoft», США. Биометрическая обработка включала расчет среднего значения (M) и стандартные ошибки среднего [5]. В процессе исследований использовались логистически-теоретические, экономико-статистические и биолого-зоотехнические авторские наблюдения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Приоритетной отраслью сельского хозяйства Брянской области считается молочное скотоводство. Производство молока в регионе осуществляют более 300 сельскохозяйственных организаций товаропроизводителей и крестьянских (фермерских) хозяйств. Производственно-хозяйственная деятельность 27 сельских районов в абсолютном большинстве связана с молочным скотоводством. Ежегодно в Брянской области производится 290-300 тыс. тонн молока. Наиболее высокой молочной продуктивностью отличаются стада, разводящие голштинскую породу скота черно-пестрой и красно-пестрой мастей. В ведущих племенных хозяйствах средний удоя расчете на одну корову варьирует от 7200 до 11300 кг молока. По содержанию жира в молоке стада голштинских коров существенно различаются [8]. Известно, что молочный жир имеет пониженную температуру плавления, по причине чего он отлично переваривается в организме человека и отличается эффективностью усвоения [9, 10].

По сообщению ряда исследователей известно, что жирномолочность, как один из основных селекционируемых признаков, подвержен влиянию изменений под воздействием различных факторов и условий [4, 6, 7]. По своим биологическим и пищевым качествам молочный жир считается наиболее полноценным [8, 9]. Проведенные нами исследования в племенных хозяйствах Брянской области показывают, что содержание жира в молоке коров можно повысить селекционными и технологическими приемами и методами. Так, например, варибельность жирномолочности коров достаточно широка и варьирует из года в год от 3,43 до 5,57%. Практический опыт показывает, что наиболее значимую ценность для селекции и технологии имеют коровы с содержанием жира в молоке 4,20-4,60% и выше. В этой связи изучение показателей жирномолочности коров имеет важное значение. Результаты такой работы позволяют проводить постоянный зоотехнический аудит консолидации и изменения этого признака.

Нами установлено, что в племенных хозяйствах Брянской области, разводящих голштинскую породу скота, в большей степени выражена внутривидовая наследственная изменчивость, при этом коэффициент вариации жирномолочности варьирует от 4,1 до 7,7%. Вместо с тем по показателю жирномолочности голштинские коровы довольно существенно различаются. Так, например, в ведущем племенном репродукторе «Нива» АПХ «Охотно» средняя

жирность 1300 коров составила 3,74% ( $C_v=5,22\%$ ); в племрепродукторе ООО «Русское молоко» - 3,91% ( $C_v=5,71\%$ ). В то же время в двух других ведущих племхозах региона ООО «Новый путь» и колхозе «Память Ленина» средняя жирность молока коров составила соответственно 4,52 и 4,18%. В этих стадах в течение длительного времени (более 15-20 лет) проводится целенаправленная селекционно-племенная работа в направлении повышения жирности молока коров. Аналитическая база данных жирномолочности голштинских коров и ее детальная оценка показала, что в подборе к коровам в максимальной степени использовались племенные быки-производители (отцы будущих коров), со средним содержанием жира в молоке их матерей, матерей матерей и матерей отцов на уровне 4,52-5,92%, что в значительной степени и позволило к нынешнему этапу селекции консолидировать высокие показатели массовой доли жира в молоке. В этих двух племхозах численность коров со средним содержанием жира в молоке 4,00% и выше составила соответственно 100,00 и 86,62%. Высокий эффект в повышении жирности молока коров-дочерей показали в племзаводе ООО «Новый путь» быки-производители:

- Рафаэль М-831678 МГФ-926;
- Мольнар М-831699 МГФ-924;
- Аллегро М-831360 МГФ-864.

В племенном заводе «Память Ленина», разводящем голштинскую породу скота красно-пестрой масти, существенно улучшили жирность молока коров-дочерей быки-производители:

- Оригинал М-462086 МГФ-880;
- Фантастик М-462490 МГФ-883;
- Имбирь М-23433 МГФ-839.

В племенных хозяйствах ООО «Нива», ООО «Русское молоко», ООО «Красный Октябрь» на долю коров с содержанием жира в молоке 4,00% и выше приходится соответственно 10,58; 16,23 и 42,92%. Предметом этого служит применение в этих хозяйствах односторонней селекции (отбора) коров в основном по удою и пониженным содержанием жира в молоке. Средний удой коров в этих хозяйствах выгодно отличается высокими показателями на уровне 9562-11313 кг молока. Следует отметить, что в племрепродукторе «Нива» численность коров с содержанием жира в молоке 3,59% и менее составила 257 голов (19,75%), в то же время в племзаводе ООО «Красный Октябрь» только 19 голов (1,15%). Полученные результаты показывают, что при разработке планов селекционно-племенной работы на перспективу, на пять лет, необходимо предусмотреть закрепление быков-производителей в племхозах, у которых женские предки имеют повышенное содержание жира в молоке (4,60% и выше).

В исследованиях показано, что содержание жира в молоке, как и большинство других хозяйственно-полезных признаков, относится к группе количественных, развитие которых определяется большим количеством генов [3, с.42-43]. Длительная тщательная селекция, подкрепляемая полноценным кормлением и правильной эксплуатацией животных, не только не улучшает вариабельность показателя жирномолочности, но и обеспечивает ее рост. Определено, что молочные коровы в племхозах получены в основном удачными кроссами линий (62,4-86,4%). Довольно часто между удоем и содержанием жира в молоке, устанавливается отрицательная коррелятивная связь. В племзаводах «Новый путь», «Красный Октябрь» и «Память Ленина» коэффициент корреляции «удой  $\times$  жирность молока» варьирует соответственно от 0,038 до 0,102. Длительный практический опыт повышения содержания жира

в молоке коров в племхозах Брянской области, позволяет заключить о целесообразности отбора для племенных целей молодых животных ремонтных телок от высокожирномолочных коров. Данное мероприятие способствует повышению жирности молока в целом по стаду и, таким образом, формируются жирномолочные группы коров, семейства, линии. Коэффициент наследуемости жирномолочности коров голштинской породы определен нами по 1042 дочерям по первой лактации 27 быков-производителей. Его значение, составившее от 0,438 до 0,638 свидетельствует о существовании наследственного разнообразия быков по содержанию жира в молоке их дочерей, что необходимо учитывать в дальнейшей селекционно-племенной работе с каждым стадом. По результатам бонитировки жирномолочные коровы зачисляются в племенное ядро стад и на этой основе составляется индивидуальный план подбора.

#### **Выводы:**

1. Применение в течение длительного времени в племенных стадах целенаправленных методов и приемов способствует повышению жирности молока коров в значении в среднем по стаду 4,00 % и выше.

2. В племенных хозяйствах выражена внутростадная наследственная изменчивость жирномолочности коров, при этом коэффициент вариации содержания жира в молоке варьирует от 4,1 до 7,7%.

3. Селекционно-генетическими приемами и методами в племстадах при разведении голштинской породы молочного скота возможно довести численность коров с содержанием жира в молоке 4,00% и выше до 86,62-100,00%.

#### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Иванова Д.А. Сравнительная характеристика жирномолочности коров с учетом сезона года // Молочнохозяйственный вестник. 2021. №2(42). С.52-62.
2. Влияние разных агроэкологических условия Юга России на качественные показатели молока-сырья / И.Ф. Горлов., М.И. Сложенкина., О.Ю. Мишина., Е.В. Карпенко // Юг России: Экология, развитие. 2020. Т.15. №4. С.114-124.
3. Лебедько Е.Я. Использование жирномолочных коров черно-пестрой породы в селекционно-племенной работе // Современные наукоемкие технологии. 2021. №4. С.28-30.
4. Кондратьева Е.А., Душкин Е.В. Потенциал жирномолочности коров-ведущий фактор селекционного развития молочного скотоводства в России // Эффективное животноводство. 2021. № 7. С. 37-39.
5. Биометрия MS EXCEL: Учебное пособие для ВО / Е.Я. Лебедько, А.М. Хохлов., Д.И. Барановский., О.М. Гетманец.-3-е изд. СПб.: Издательство «Лань», 2022. 172 с.6.
6. Кривикова А.Н., Бакай Ф.Р., Лепехина Т.В. Удой, массовая доля жира и белка в молоке коров черно-пестрой породы разных генотипов // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. №11(113). С.25-27.
7. Молочная продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров красно-пестрой породы / А.В. Востроилов., Е.С. Артемов., Е.Е. Курчаева., Е.В. Баженова // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2021. №1. С. 71-77.
8. Перспективы развития племенного молочного скотоводства в регионе на долгосрочный период / Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Кубышкин А.В., Шепелев С.И. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4 (92). С. 29-33.
9. Абрамова Н.И., Иванова Д.А. Влияние породной принадлежности коров на качественные показатели молока // Молочнохозяйственный вестник. 2020. №3. С.12-21.

10. Ходырева И.А., Гулида Н.М. Влияние роботизированного доения на качественные показатели молока // Животноводство и ветеринарная медицина. 2021. №2. С.17-21.
11. Гамко Л., Менякина А., Подольников В. Повышаем удои и рентабельность //Животноводство России. 2021. № 9. С. 45-47.

#### REFERENCES

1. Ivanova D.A.Sravnitel'naya kharakteristika zhirnomolochnosti korov s uchetom sezona goda // Molochnokhozyaystvennyy vestnik. 2021. №2(42). S.52-62.
2. Vliyanie raznykh agroekologicheskikh usloviya Yuga Rossii na kachestvennye pokazateli moloka-syrya / I.F. Gorlov., M.I. Slozhenkina., O.Yu. Mishina., Ye.V. Karpenko //Yug Rossii: Ekologiya, razvitie. 2020.T.15.№4. S.114-124.
3. Lebedko Ye.Ya. Ispolzovanie zhirnomolochnykh korov cherno-pestroy porody v selektsionno-plemennoy rabote//Sovremennye naukoemkie tekhnologii. 2021. №4. S.28-30.
4. Kondrateva Ye.A., Dushkin Ye.V. Potentsial zhirnomolochnosti korov-vedushchiy faktor selektsionnogo razvitiya molochnogo skotovodstva v Rossii//Effektivnoe zhivotnovodstvo .2021. № 7. S. 37-39.
5. Biometriya MS EXCEL: Uchebnoe posobie dlya VO/ Ye.Ya. Lebedko, A.M Khokhlov., D.I. Baranovskiy., O.M. Getmanets.-3-e izd. SPb.: Izdatelstvo «Lan», 2022. 172 s.6.
6. Krovikova A.N., Bakay F.R., Lepekhina T.V. Udoy, massovaya dolya zhira i belka v moloke korov cherno-pestroy porody raznykh genotipov // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2021. №11(113). S.25-27.
7. Molochnaya produktivnost, khimicheskiy sostav i tekhnologicheskie svoystva moloka korov krasno-pestroy porody / A.V. Vostroilov., Ye.S. Artemov., Ye.Ye. Kurchaeva., Ye.V. Bazhenova //Tekhnologii i tovarovedenie sel'skokhozyaystvennoy produktsii. 2021. №1. S. 71-77.
8. Perspektivy razvitiya plemennogo molochnogo skotovodstva v regione na dolgosrochnyy period /Gamko L.N., Menyakina A.G., Kubyshkin A.V., Shepelev S.I. //Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2022. № 4 (92). S. 29-33.
9. Abramova N.I., Ivanova D.A. Vliyanie porodnoy prinadlezhnosti korov na kachestvennye pokazateli moloka // Molochnokhozyaystvennyy vestnik. 2020. №3. S.12-21.
10. Khodyreva I.A., Gulida N.M. Vliyanie robotizirovannogo doeniya na kachestvennye pokazateli moloka // Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina. 2021. №2. S.17-21.
11. Gamko L., Menyakina A., Podolnikov V. Povyshaem udoy i rentabelnost //Zhivotnovodstvo Rossii. 2021. № 9. S. 45-47.

УДК / UDC 636.082.232

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОВИТОСТИ МЯСНЫХ ПЕРЕПЕЛОВ WAYS TO INCREASE THE FERTILITY OF MEAT QUAILS

**Ройтер Я.С.\***, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель  
научного направления генетика и селекция

Royter Ya.S.\*, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Scientific  
Direction of Genetics and Breeding

**Дегтярева О.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник  
Degtyareva O.N., Candidate of Agricultural Sciences, Researcher

**Дегтярева Т.Н.**, главный специалист  
Degtyareva T.N., Chief Specialist

**ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и  
технологический институт птицеводства» Российской академии наук,  
Сергиев Посад, Россия**

Federal State Budget Scientific Institution Federal Scientific Center "All-Russian  
Research and Technological Poultry Institute" of Russian Academy of Sciences,  
Sergiev Posad, Russia

\*E-mail: [roiter@vnitip.ru](mailto:roiter@vnitip.ru)

Работа проведена в ООО «Генофонд» Московской области. Исходным материалом выполненной работы служили перепела породы радонежские. Выведенная порода отличается высокой мясной продуктивностью, однако ее воспроизводительные показатели значительно уступали перепелам яичного и мясо-яичного направления продуктивности, оплодотворенность яиц находится на уровне 75-80%, вывод молодняка составлял 60-65 % соответственно. опыты по изучению полового поведения птицы проводили в начале (10 недель), середине (25 недель) и конце племенного сезона (35 недель). Наблюдение проводили три дня подряд в течение всего светового дня. В опыте фиксировали попытки к спариванию начатые по инициативе самца (1 группа) или самки (2 группа). Параллельно с проводимыми наблюдениями за половым поведением перепелов, фиксировали время снесения яиц и распределение попыток к спариванию начатых по инициативе самцов и самок в течение светового дня. На основании наблюдений за половым поведением птицы определены основные причины невысокой оплодотворенности яиц и намечены пути ее повышения путем подбора самцов и самок при комплектовании племенного стада. Было установлено, что при комплектовании племенного стада перепелов необходимо учитывать высоту перепела и перепелки, замеры проводить путем измерения длины ног от пятки до крестцово-поясничного сочленения и в последующем до кончика клюва, причем подбирают самцов к самкам, по суммарному замеру, который должен быть больше или на уровне высоты самки, на данный способ получен патент № 2750115 от 22.06.2021 г. При групповом содержании следует также учитывать сроки подсадки перепелок к перепелам. Рекомендовано в группу самцов подсаживать самок после двухсуточного их совместного содержания в клетке. Такая методика подбора и подсадки перепелов при комплектовании племенного стада обеспечивает достоверное повышение оплодотворенности яиц и соответственно вывод перепелят.

**Ключевые слова:** селекция, перепела, порода, половое поведение, селекция, оплодотворенность.

The work was carried out in LLC "Genofond" of the Moscow region. The initial material of the work performed was the quail of the Radonezh breed. The bred breed is characterized by high meat productivity, however, its reproductive indicators were significantly inferior to quails of the egg and meat-egg directions of productivity, the fertilization of eggs is at the level of 75-80%, the output of young animals was 60-65%, respectively. Experiments to study the sexual

behavior of birds were carried out at the beginning (10 weeks), middle (25 weeks) and end of the breeding season (35 weeks). The observation was carried out three days in a row during the entire daylight hours. In the experiment, attempts to mate initiated by a male (group 1) or a female (group 2) were recorded. In parallel with the observations of the sexual behavior of quails, the time of laying eggs and the distribution of mating attempts initiated by males and females during daylight hours were recorded. Based on observations of the sexual behavior of birds, the main causes of low fertilization of eggs are identified and ways to increase it are outlined by selecting males and females when completing a breeding herd.

It was found that when completing a breeding herd of quails, it is necessary to take into account the height of the quail and quail, measurements are carried out by measuring the length of the legs from the heel to the sacro-lumbar articulation and subsequently to the tip of the beak, and males are selected to females, according to the total measurement, which should be greater than or at the height of the female, this method is obtained patent No. 2750115 dated 06/22/2021 When group maintenance should also take into account the timing of planting quails to quails. It is recommended to plant females in a group of males after two days of their joint maintenance in a cage. Such a method of selecting and planting quails when completing a breeding herd provides a reliable increase in the fertilization of eggs and, accordingly, the withdrawal of quail.

**Key words:** selection, quail, breed, sexual behavior, breeding, fertilization.

**Введение.** Одним из сдерживающих факторов разведения мясных перепелов является их сравнительно невысокие воспроизводительные качества [1,2].

Как известно этот показатель во многом определяет экономическую эффективность разведения сельскохозяйственной птицы. В мясном птицеводстве на этот признак негативно влияет высокая живая масса птицы отрицательно коррелирующая с яйценоскостью и инкубационными качествами яиц [3,4,5].

Надо отметить, что созданная порода перепелов радонежские (патент № 9996 от 23.01.2019 г.), так же как и другие мясные породы этого вида, характеризуются невысокой оплодотворенностью яиц не более 80 %. [ 6,7 ].

В связи с вышеизложенным для определения причин невысокой оплодотворенности яиц созданной мясной породы радонежские нам необходимо рассмотреть вопросы, связанные с особенностями полового поведения перепелов в сложившихся условиях содержания птицы, и определить пути повышения воспроизводительных качеств мясных перепелов. Материалы, касающиеся полового поведения мясных перепелов при интенсивной клеточной технологии содержания в научной литературе отсутствуют.

Из опыта работы с другими видами сельскохозяйственной птицы известно, что независимо от условий содержания птицы борьба за доминирующее положение, внутри разнополой группы, приводит к превосходству самцов, что способствует спариванию их с самками [8]. Как известно для успешного спаривания определяющее значение имеет подчиненный статус самки, однако самки часто являются инициаторами спаривания, привлекая самцов приседанием [9].

Обобщая работы, описывающие половое поведение сельскохозяйственной птицы большинство ученых отмечают, что успешное спаривание наблюдается лишь в тех случаях, когда положительно решаются все компоненты полового поведения, последовательная цепь которых необходима для плодотворного спаривания [10,11].

На основании вышесказанного основной целью проводимых исследований является разработка методов отбора и подбора мясных перепелов направленные на повышение их плодовитости.

**Условия, материалы и методы.** Работа проведена в ООО «Генофонд» Московской области. Исходным материалом выполненной работы служили перепела породы радонежские. Выведенная порода отличается высокой мясной продуктивностью, однако ее воспроизводительные показатели значительно уступают перепелам яичного и мясо-яичного направления продуктивности, оплодотворенность яиц находится на уровне 75-80%, вывод молодняка составлял 60-65 % соответственно [12,13].

Для определения причин невысокой оплодотворенности яиц и как следствие вывода молодняка, нами проведены наблюдения за половым поведением птицы при групповом ее содержании в клеточной батарее.

Опыты по изучению полового поведения птицы проводили в начале (10 недель), середине (25 недель) и конце племенного сезона (35 недель). Наблюдение проводили три дня подряд в течение всего светового дня. В опыте фиксировали попытки к спариванию начатые по инициативе самца (1 группа) или самки (2 группа). Параллельно с проводимыми наблюдениями за половым поведением перепелов, фиксировали время снесения яиц и распределение попыток к спариванию начатых по инициативе самцов и самок в течение светового дня.

В течение всего опыта условия кормления и содержания перепелов соответствовали принятым нормам [14].

**Результаты и обсуждение.** Результаты наблюдений за половым поведением мясных перепелов при групповом их содержании в клеточной батарее приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика попыток к спариванию перепелов

Показатель	1 <sup>я</sup> группа*		2 <sup>я</sup> группа*	
	кол-во	%	кол-во	%
Число наблюдаемых попыток к спариванию	498	100	373	100
Завершенные спариванием без видимых отклонений	83	16,7	173	46,4
Неудачные попытки	411	83,3	200	53,6
В том числе по причине:				
Пассивность партнера	115	28,0	89	44,5
Клевки в туловище	101	24,6	14	15,7
Клевки в область шеи	125	30,4	37	41,6
Вмешательство других особей	42	10,2	27	30,3
Другие причины	28	6,8	11	12,4

\*1<sup>я</sup> группа – попытки начатые по инициативе самца

\*2<sup>я</sup> группа – попытки начатые по инициативе самки

Из результатов наблюдений (табл. 1) следует, что лишь 16,7 % попыток к спариванию начатых по инициативе самцов завершились спариванием без видимых отклонений, в тоже время, попытки, начатые по инициативе самок (2 группа) завершились в 46,4 % случаев.

Данные распределения попыток к спариванию перепелов в течение светового дня приведены на рисунке 1.

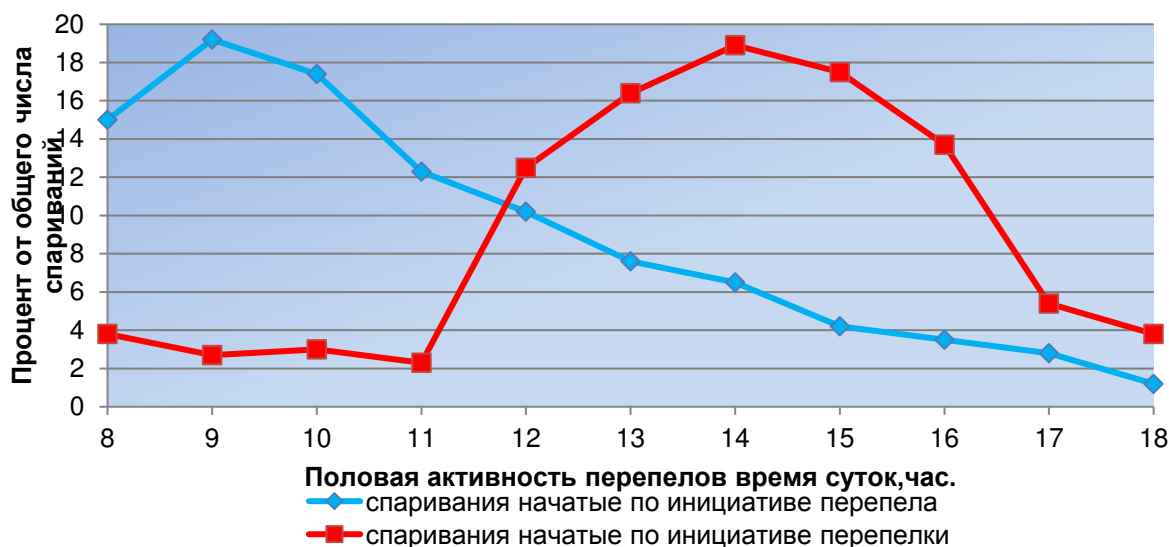


Рисунок 1 – Динамика распределения попыток к спариванию в течение светового дня при групповом содержании

Как следует из данных рисунка 1, половая активность перепелов наблюдается в основном в утренние часы с 8 до 10 часов, в дневное время, с 11 до 13 часов, отмечено минимальное число завершённых спариваний, что объясняется интенсивной яйцекладкой перепелок, в это время. Также, в это время отмечено минимальное в течение суток число спариваний начатых по инициативе самок. Таким образом, исходя из результатов проведенных наблюдений рекомендуем осуществлять подсадку самок к самцу в утренние часы с 8 до 10 часов с 11 до 13, делать перерыв на кормление и отдых перепела, а с 14 часов к нему подсаживают очередную самку для спаривания. Следует отметить, что подсадку перепелки к перепелу осуществляют при проведении семейной селекции, когда необходимо организовать индивидуальное содержание птицы.

В ходе проведенных наблюдений за половым поведением перепелов было отмечено, что попытки, начатые по инициативе самца, чаще завершались спариванием в группах которые характеризовались более удлиненной формой туловища и не уступавших самкам по длине ног.

Для изучения целесообразности подбора производителей по экстерьерным признакам нами был проведен специальный опыт.

В 5-ти недельном возрасте из группы перепелов закладываемой отцовской линии отобрали самцов и самок с более высокими показателями живой массы без дефектов экстерьера. Из подопытной птицы, аналогов по происхождению и живой массе в 5 недельном возрасте было скомплектовано 4 опытных группы. В каждой группе было по 10 самцов и 30 самок.

1-я группа (контрольная) самцов и самок подбирали по принятой в хозяйстве методике. Отбирали птицу по живой массе без дефектов экстерьера.

2-я группа – длина туловища самца (от основания хвоста до первого шейного позвонка) была равна или больше длины туловища самки.

3-я группа – длина ног (от пятки до крестцово-поясничного сочленения) у самца была равна или больше длины ног самки.

4-я группа – длина ног от пятки до крестцово-поясничного сочленения в последующем от крестцово-поясничного сочленения до кончика клюва самца была равна или больше длины самки.



Подопытную птицу с 5-ти недельного возраста и до конца племенного сезона содержали в клеточной батарее при соотношении самцов к самкам 1:3. Результаты инкубации яиц птицы данного опыта приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Инкубационные качества яиц при различных методах подбора производителей по экстерьерным признакам

Показатель	Варианты			
	1 группа (к)	2 группа	3 группа	4 группа
Начало племенного сезона				
Проинкубировано яиц, шт.	100	100	100	100
Оплодотворенность яиц, %	81,0±3,9	85,0±3,6	88,0±3,3	92,0±2,7
Выводимость яиц, %	76,5±4,2	77,6±4,2	78,4±4,1	77,2±4,2
Вывод перепелят, %	62,0±4,9	66,0±4,7	69,0±4,6	71,0±4,5
Середина племенного сезона				
Проинкубировано яиц, шт.	200	200	200	200
Оплодотворенность яиц, %	82,5±2,7	86,0±2,4	88,5±2,3	91,0±2,0
Выводимость яиц, %	78,1±2,9	78,5±2,9	78,5±2,9	78,6±2,9
Вывод перепелят, %	64,5±3,4	67,5±3,3	69,5±3,3	71,5±3,2
Конец племенного сезона				
Проинкубировано яиц, шт.	100	100	100	100
Оплодотворенность яиц, %	79,0±4,1	83,0±3,8	86,0±3,5	88,0±3,3
Выводимость яиц, %	78,5±4,1	77,1±4,1	77,9±4,1	78,4±4,1
Вывод перепелят, %	62,0±4,9	64,0±4,8	67,0±4,7	69,0±4,6
В среднем за племенной сезон				
Проинкубировано яиц, шт.	400	400	400	400
Оплодотворенность яиц, %	81,3±1,9	85,0±1,8	87,8±1,6	90,5±1,4
Выводимость яиц, %	77,8±2,1	78,0±2,1	78,4±2,0	78,2±2,1
Вывод перепелят, %	63,3±2,4	66,3±2,4	68,8±2,3	70,8±2,3

Из данных таблицы 2 следует, что более высокая оплодотворенность яиц и соответственно вывод молодняка отмечен в 4 группе, где самцы не уступали самкам по длине птицы от пятки до крестцово-поясничного сочленения и далее от крестцово-поясничного сочленения до кончика клюва. Такое соотношение промеров самца и самки позволяло самцу чаще захватывать клювом перья затылочной части головы перепелки, демонстрируя превосходство над самкой, чем стимулировал ее к спариванию. Различия между контрольной (1 группа) и 4 опытной группами составили: по оплодотворенности яиц – 9,2%, выводу молодняка-7,5 % соответственно. Различия статистически достоверны при  $P \leq 0,01$ .

Для содержания перепелов родительского стада в хозяйстве используют клеточную батарею, собственного производства. Предварительные наблюдения показали, что данное клеточное оборудование обеспечивало комфортное содержание птицы, тем не менее, при одновременной посадке самцов и самок в клетку в 5-недельном возрасте птица в первую неделю совместного содержания вела себя беспокойно, отмечены драки между самцами и самками, а также между однополыми особями.

В результате такого поведения было отмечено повышенное травмирование птицы, ее вынужденную браковку, при этом часть самок демонстрировали доминирование над самцами, загоняя их в углы клетки.

На основании предварительных исследований была поставлена задача изучить целесообразные сроки подсадки перепелок к перепелам. Для проведения исследования в 5 недельном возрасте было скомплектовано 4

группы перепелов-аналогов по возрасту и происхождению. В каждой группе было по 10 самцов и 40 самок. Принцип подбора перепелов к перепелкам во всех группах был одинаковым. Самцов подбирали к самкам с учетом рекомендуемых промеров, путем измерения длины от пятки ног до пояснично-крестцового сочленения и от пояснично-крестцового сочленения до кончика клюва, при этом параметры длины статей тела самцов в группе были равны или больше аналогичных параметров самки. Группы отличались лишь временем подсадки перепелок к перепелам.

1-я (контрольная) группа самцов и самок в клетку сажали одновременно.

2-я опытная группа самок подсаживали к перепелам через 1 сутки.

3-я опытная группа самок подсаживали к перепелам через 2 суток.

4-я опытная группа самок подсаживали к перепелам через 3 суток.

Инкубационные показатели яиц при различных сроках подсадки самок к самцам приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Инкубационные показатели яиц перепелок при разных сроках их подсадки к самцам

Показатель	Варианты			
	1 группа (к)	2 группа	3 группа	4 группа
Начало племенного сезона				
Проинкубировано яиц, шт.	200	200	200	200
Оплодотворенность яиц, %	87,0±2,4	89,5±2,2	91,0±2,0	90,5±2,1
Выводимость яиц, %	77,0±3,0	77,1±3,1	78,6±2,9	77,9±2,9
Вывод перепелят, %	67,0±3,3	69,0±3,3	71,5±3,2	70,5±3,2
Середина племенного сезона				
Проинкубировано яиц, шт.	200	200	200	200
Оплодотворенность яиц, %	89,5±2,2	89,0±2,2	89,5±2,2	89,0±2,2
Выводимость яиц, %	78,8±2,9	79,8±2,8	77,7±2,9	78,6±2,9
Вывод перепелят, %	70,5±3,2	71,0±3,2	69,5±3,3	70,0±3,2
Конец племенного сезона				
Проинкубировано яиц, шт.	100	100	100	100
Оплодотворенность яиц, %	88,0±3,3	89,0±3,1	88,0±3,1	89,0±3,1
Выводимость яиц, %	78,4±4,1	78,7±4,1	78,4±4,1	78,7±4,1
Вывод перепелят, %	69,0±4,6	70,0±4,6	69,0±4,6	70,0±4,6
В среднем за племенной сезон				
Проинкубировано яиц, шт.	500	500	500	500
Оплодотворенность яиц, %	88,2±1,4	89,2±1,4	89,5±1,4	89,5±1,4
Выводимость яиц, %	78,1±1,8	78,5±1,8	78,2±1,8	78,4±1,8
Вывод перепелят, %	68,8±2,1	70,0±2,0	70,0±2,0	70,2±2,0

Из таблицы 3 следует, что более высокая оплодотворенность яиц и соответственно вывод перепелят отмечены в группе, где самки были подсажены к самцам через 2 суток после формирования группы самцов. Следует отметить что, в последующие возрастные периоды различия между группами отсутствовали. Таким образом, при комплектовании птицы родительского стада, дальнейшее увеличение срока между подсадкой самок к самцам не оказывало положительного влияния на инкубационные показатели перепелиных яиц. Различия в оплодотворенности яиц отмечены только в начале племенного сезона (10 недель). Между контрольной и опытными группами составляли 2,5 – 4,0 % ( $P \leq 0,01$ ).

**Выводы.** Исходя из проведенных исследований, при комплектовании племенного стада перепелов необходимо учитывать высоту перепела и

перепелки, замеры проводить путем измерения длины ног от пятки до крестцово-поясничного сочленения и в последующем до кончика клюва, причем подбирают самцов к самкам, по суммарному замеру, который должен быть больше или на уровне высоты самки, на данный способ получен патент № 2750115 от 22.06.2021 г. При групповом содержании следует также учитывать сроки подсадки перепелок к перепелам. Рекомендовано в группу самцов подсаживать самок после двухсуточного их совместного содержания в клетке. Такая методика подбора и подсадки перепелов при комплектовании племенного стада обеспечивает достоверное повышение оплодотворенности яиц и соответственно вывод перепелят.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Снегов А. А. Все о перепелах. Лучшие породы. Разведение, содержание, уход: практическое руководство. М.: АСТ, 2013. 188 с.
2. Воспроизводительные качества перепелов разного происхождения/ Г. Д. Афанасьев [и др.] // Зоотехния. 2014. № 12. С. 19-20.
3. Мясное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев [и др.]. Санкт–Петербург: Лань, 2007. 415 с.
4. [Селекция гусей в племенном заводе ООО "Вурнарец"](#) /Я.С. Ройтер [и др.] // [Птицеводство](#). 2018. № 3. С. 7-10.
5. Оценка племенных качеств сельскохозяйственной птицы мясного направления продуктивности (обзор) / В. С. Буяров [и др.] // Вестник аграрной науки. 2019. № 3 (78). С. 30-38.
6. Мониторинг сохранения биоразнообразия пород перепелов / Я.С. Ройтер, Д.В. Аншаков, Т.Н. Дегтярева, О.Н. Дегтярева // XIX Междунар. конф. «Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству» (ВНАП). Сергиев Посад. 2018. С 114-117.
7. Дегтярева О. Н. Особенности оценки и отбора перепелов с белой окраской оперения // Птицеводство.2021. № 9. С. 10-14.
8. Этология животных: учебник для высших учебных заведений по специальностям "Зоотехния" и "Ветеринария" / под ред. В. Ф. Лысова, Т. Е. Костиной, В. И. Максимова; Ассоц. "Агрообразование". М.: КолосС, 2010. 295 с.
9. M Jones E.K., Prescott N.B. Visual cues used in the choice of mate by fowl and their potential importance for the breeder industry // World's Poultry Science Journal. 2000. Vol. 56. № 2. P. 127-138.
10. Ройтер Я.С. [Основные итоги и перспективы разведения водоплавающей птицы](#): Сборник научных трудов ВНИТИП. Сергиев Посад. 2005. С. 73-79.
11. Могильда Н.П., Косов В.Н. Половое поведение сельскохозяйственной птицы. Краснодар: КГАУ, 2005. 84 с.
12. Кочетова З.И., Белякова Л.С. Перепеловодство - выращивание и содержание. Сергиев Посад: ФГУП "Типография" Россельхозакадемии. 2010.84 с.
13. Рехлецкая Е.К., Дымков А.Б., Шарипов Р.И. [Сравнительная характеристика перепелов мясного направления продуктивности](#) // Седьмая Казахстанского междунар. форума птицеводов. 2018. С. 141-145.
14. Наставления по работе с мясными перепелами / Я. С. Ройтер, Д.В. Аншаков, Е. Ю. Байковская, Т. Н. Дегтярева, О. Н. Дегтярева, О. П. Лесик. Сергиев Посад: M'ART, 2021. 76 с.

## REFERENCES

1. Snegov A. A. Vse o perepelakh. Luchshie porody. Razvedenie, sodержanie, ukhod: prakticheskoe rukovodstvo. M.: AST, 2013. 188 s.
2. Vosproizvoditelnye kachestva perepelov raznogo proiskhozhdeniya/ G. D. Afanasev [i dr.] // Zootekhniya. 2014. № 12. S. 19-20.
3. Myasnoe ptitsevodstvo / F. F. Alekseev [i dr.]. Sankt–Peterburg: Lan, 2007. 415 s.
4. Seleksiya gusey v plemennom zavode OOO "Vurnarets" /Ya.S. Royter [i dr.] // Ptitsevodstvo. 2018. № 3. S. 7-10.
5. Otsenka plemennykh kachestv selskokhozyaystvennoy ptitsy myasnogo napravleniya produktivnosti (obzor) / V. S. Buyarov [i dr.] // Vestnik agrarnoy nauki. 2019. № 3 (78). S. 30-38.
6. Monitoring sokhraneniya bioraznoobraziya porod perepelov / Ya.S. Royter, D.V. Anshakov, T.N. Degtyareva, O.N. Degtyareva // XIX Mezhdunar. konf. «Rossiyskoe otdelenie Vsemirnoy nauchnoy assotsiatsii po ptitsevodstvu» (VNAP). Sergiev Posad. 2018. S 114-117.
7. Degtyareva O. N. Osobennosti otsenki i otbora perepelov s beloy okraskoy opereniya // Ptitsevodstvo.2021. № 9. S. 10-14.
8. Etologiya zhivotnykh: uchebnyk dlya vysshikh uchebnykh zavedeniy po spetsialnostyam "Zootekhniya" i "Veterinariya" / pod red. V. F. Lysova, T. Ye. Kostinoy, V. I. Maksimova; Assots. "Agroobrazovanie". M.: KolosS, 2010. 295 s.
9. M Jones E.K., Prescott N.B. Visual cues used in the choice of mate by fowl and their potential importance for the breeder industry // World's Poultry Science Journal. 2000. Vol. 56. № 2. P. 127-138.
10. Royter Ya.S. Osnovnye itogi i perspektivy razvedeniya vodoplavayushchey ptitsy: Sbornik nauchnykh trudov VNITIP. Sergiev Posad. 2005. S. 73-79.
11. Mogilda N.P., Kosov V.N. Polovoe povedenie selskokhozyaystvennoy ptitsy. Krasnodar: KGAU, 2005. 84 s.
12. Kochetova Z.I., Belyakova L.S. Perepelovodstvo - vyrashchivanie i sodержanie. Sergiev Posad: FGUP "Tipografiya" Rosselkhozakademii. 2010.84 s.
13. Rekhletskaaya Ye.K., Dymkov A.B., Sharipov R.I. Sravnitel'naya kharakteristika perepelov myasnogo napravleniya produktivnosti // Sedmaya Kazakhstanskogo mezhdunar. foruma ptitsevodov. 2018. S. 141-145.
14. Nastavleniya po rabote s myasnymi perepelami / Ya. S. Royter, D.V. Anshakov, Ye. Yu. Baykovskaya, T. N. Degtyareva, O. N. Degtyareva, O. P. Lesik. Sergiev Posad: M'ART, 2021. 76 s.

УДК / UDC 636

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С РАЗНЫМ КАЧЕСТВОМ СЕМЕНИ**  
DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR BIOENERGETIC EVALUATION OF BREEDING BULLS WITH DIFFERENT SEED QUALITY

**Самусенко Л.Д.**, кандидат биологических наук, доцент  
Samusenko L.D., Candidate of Biological Sciences, Docent

**Мамаев А.В.**, доктор биологических наук, профессор  
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Full Professor

**Мамаева О.А.**, аспирант  
Mamaeva O.A., Postgraduate student

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

E-mail: [ldsamusenko@mail.ru](mailto:ldsamusenko@mail.ru)

Современные научные данные в области продуктивных животных позволили разработать эффективные технологии производства продуктов животного происхождения, однако резервы биотехнологических методов диагностики и коррекции продуктивных и воспроизводительных возможностей животного организма далеко не исчерпаны. В этой связи, особое значение приобретает выяснение фундаментальных механизмов жизнеобеспечения живых систем, разработка достоверных и информативных методов диагностики функционального состояния, управления процессами, обеспечивающими реализацию продуктивных и репродуктивных возможностей сельскохозяйственных животных. Целью исследований являлось изучение функционального гомеостаза животных с разной воспроизводительной способностью и качеством семени на основе биоэнергетической оценки быков – производителей. Объектами исследований служили проверяемые бычки черно-пестрой голштинской породы в возрасте 12 месяцев, а также быки – производители в возрасте от 2 до 4 лет и их семя. Измерение уровня биоэлектрического потенциала проводили прибором типа ЭЛАП в ПЛБАЦ №5,7,11,41,44. Локализация и нумерация центров приняты по Г.В. Казееву (1994). Наличие нарушений воспроизводительной способности устанавливали по результатам андрологической диспансеризации бычков в возрасте 12 мес. По результатам андрологической диспансеризации проверяемых быков-производителей животные со средним УБП ПЛБАЦ  $68,85 \pm 1,16$  мкА отличались нарушениями воспроизводительной функции: аспермия, некроспермия, тератоспермия, азоспермия и др. В эякулятах быков со средним УБП ПЛБАЦ -  $74,53 \pm 1,33$  мкА, аномалий обнаружено не было и животные были признаны здоровыми, без нарушений воспроизводительной функции. В опытах установлена определенная зависимость уровня активности элементов системы ПЛБАЦ и качества сперматозоидов семени, связанных с характером ношения аномалий спермиев.

**Ключевые слова:** поверхностно локализованные биологически активные центры, биоэлектрический потенциал, быки производители, нарушение воспроизводительной функции, качество семени.

Modern scientific data in the field of productive animals have made it possible to develop effective technologies for the production of animal products, but the reserves of biotechnological methods for diagnosing and correcting the productive and reproductive capabilities of the animal organism are far from exhausted. In this regard, it is of particular importance to clarify the fundamental mechanisms of life support of living systems, to develop reliable and informative methods for diagnosing the functional state, managing processes that ensure the realization of productive and reproductive capabilities of farm animals. The aim of the research was to study the functional homeostasis of animals with different reproductive capacity and seed quality based on bioenergetic evaluation of breeding bulls. The objects of research were the tested bulls of the black-mottled Holstein breed at the age of 12 months, as well as breeding bulls aged 2 to 4 years and their seed. The level of bioelectric potential was measured with an ELAP-type device in PLBAC No. 5,7,11,41,44. Localization and numbering of centers were adopted according to G.V. Kazeev (1994). The presence of reproductive disorders was established by the results of andrological medical examination of bulls at the age of 12 months. The presence of reproductive disorders was established by the results of andrological medical examination of bulls at the age of 12 months. According to the results of andrological dispensarization of the tested breeding bulls, animals with an average UBP of  $68.85 \pm 1.16$  mcA differed in reproductive function disorders: aspermia, necropermia, teratospermia, azospermia, etc. In the ejaculates of bulls with an average UBP of  $74.53 \pm 1.33$   $\mu$ A, no anomalies were detected and the animals were recognized as healthy, without violations of reproductive function. In the experiments, a certain dependence of the activity level of the elements of the PLBAC system and the quality of semen spermatozoa associated with the nature of carrying sperm abnormalities was established.

**Key words:** superficially localized biologically active centers, biopotential level, bulls, violation of thereproductive function, quality seed.

**Введение.** Эффективное использование на племенных животноводческих предприятиях быков-производителей требует значительных материальных затрат. Предприятие должно быть уверено, что производители обладают высокой племенной ценностью, отличной воспроизводительной способностью и высоким качеством семени. Это обязательное условие для дальнейшего эффективного использования производителей. Современные научные данные в области продуктивных животных позволили разработать эффективные технологии производства продуктов животного происхождения, однако резервы биотехнологических методов диагностики и коррекции продуктивных и воспроизводительных возможностей животного организма далеко не исчерпаны. В этой связи, особое значение приобретает выяснение фундаментальных механизмов жизнеобеспечения живых систем, разработка достоверных и информативных методов диагностики функционального состояния, управления процессами, обеспечивающими реализацию продуктивных и репродуктивных возможностей сельскохозяйственных животных. В настоящее время общеизвестным является положение о том, что в организме животных существует единая нейроэндокринная система регуляции, которая выполняет функцию по координации деятельности всех органов и систем как единого целого, сопровождаемая возникновением и распространением электрических потенциалов в живых клетках и тканях. [4,5]. Одним из таких регуляторных механизмов является система поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ), обеспечивающая системный интегральный характер

приспособительного акта результатом которого являются гомеостатические константы [3]. Поэтому значительное научное и практическое значение представляет разработка и совершенствование методов диагностики нарушений воспроизводительной способности быков-производителей и оценки качества их семени с использованием современных биоинформационных технологий.

**Цель исследований** изучение функционального гомеостаза животных с разной воспроизводительной способностью и качеством семени на основе биоэнергетической оценки быков – производителей.

**Условия, материалы и методы.** Объектами исследований служили проверяемые бычки черно- пестрой голштинской породы в возрасте 12 месяцев, а также быки – производители в возрасте от 2 до 4 лет и их семья. Группы формировали по принципу аналогов по пять голов в каждой. Измерение уровня биоэлектрического потенциала проводили прибором типа ЭЛАП в ПЛБАЦ №5,7,11,41,44. Локализация и нумерация центров приняты по Г.В. Казееву (1994).

Наличие нарушений воспроизводительной способности устанавливали по результатам андрологической диспансеризации бычков в возрасте 12 мес.

Отбор семени у быков - производителей проводили по ГОСТ 32222-2013 «Средства воспроизводства. Сперма Методы отбора проб». Взятие семени проводили по графику в определенное время. Качество семени быков-производителей оценивали в соответствии с методиками ГОСТ 32277-2013 «Средства воспроизводства. Сперма. Методы испытаний физических свойств и биологического, биохимического, морфологического анализ». Содержание в эякуляте сперматозоидов на аномальность форм изучали под микроскопом Hitachi TM -1000, на приготовленных препаратах по методике ГОСТ-32277-2013. Целостность акросом сперматозоидов оценивали по результатам дифференцированного окрашивания препаратов. Морфологически нормальными считались сперматозоиды у которых головка, средняя часть и хвост соответствовали определенным критериям. Остальные сперматозоиды относили к аномальным (аномалии головки, средней части, хвоста, сочетанные аномалии головки и хвоста, головки и средней части, средней части и хвоста, а также сочетанные аномалии головки, средней части и хвоста (тройные).

Полученные данные обрабатывались статистически с использованием критерия достоверности различий по Стьюденту.

**Результаты и обсуждения.** Результаты измерений уровня биопотенциала ПЛБАЦ (УБП) бычков и их андрологической диспансеризации на наличие обнаружения нарушений их воспроизводительной способности представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ быков-производителей и наличие нарушений воспроизводительной функции,  $M \pm m$

Показатели	Группа опыта	
	1(контроль)	2
Количество животных, голов	5	5
Средний УБП ПЛБАЦ, мкА	68,85±1,16	74,53±1,33 ***
Cv,%	2,01	1,32
Нарушения воспроизводительной функции	5	-

Разница статистически достоверна по сравнению с контролем: \*\*\*  $P < 0,001$

Из таблицы 1 видно, что существует линейная корреляционная связь между средним УБП ПЛБАЦ проверяемых быков - производителей и нарушениями их воспроизводительной функции. По результатам андрологической диспансеризации проверяемых быков-производителей животные со средним УБП ПЛБАЦ  $68,85 \pm 1,16$  мкА отличались нарушениями воспроизводительной функции: аспермия, некроспермия, тератоспермия, азоспермия и др. В эякулятах быков со средним УБП ПЛБАЦ -  $74,53 \pm 1,33$  мкА, аномалий обнаружено не было и животные были признаны здоровыми, без нарушений воспроизводительной функции.

Доброкачественная сперма содержит достаточное количество живых, устойчивых во внешней среде и способных принять участие в оплодотворении спермиев. Выявление в эякуляте повышенного содержания сперматозоидов с аномальной акросомой - одна из причин идиопатического бесплодия сельскохозяйственных производителей, даже при нормативных параметрах спермограммы.

Из литературных данных известно, что акросома спермиев быка имеет менее плотную консистенцию, чем другие части спермия. Отсутствие и повреждение акросомы у сперматозоида вызывается нарушением процесса сперматогенеза с генетической детерминацией к какому – либо заболеванию. Дегенерация акросомы выражается в разрушении плазматической мембраны что приводит к снижению фертилизационной способности эякулята производителей. Отсюда, дальнейшие исследования были посвящены изучению УБП ПЛБАЦ быков производителей и качества сперматозоидов их семени

В результате оценки качества сперматозоидов семени быков – производителей с высоким УБП ПЛБАЦ, в поле зрения препарата было обнаружено высокое содержание сперматозоидов с интактной акросомой, что составило в среднем 89,3% от общего числа сперматозоидов в исследуемых препаратах и имело статистически достоверные различия относительно животных опытной группы – с более низким УБП ПЛБАЦ (\*\*  $p < 0,01$ ), в том числе и по сезонам года. Это указывает на высокую пенетрацию сперматозоидом оболочек ооцита. Однако, следует отметить, что в зимний и осенний периоды было получено больше интактного семени в обеих группах, что имело прямолинейную зависимость с УБП ПЛБАЦ. Спермиогенез представляет собой серию морфологических превращений гаплоидной сперматиды, в результате чего формируется сперматозоид, состоящий из уплощенной и удлинённой головки, а также средней части и хвоста. В процессе спермиогенеза происходят изменения на молекулярном уровне, главным из которых является замещение гистонов на протамины и плотная упаковка ДНК сперматозоидов, что защищает ее от повреждения [11, 12, 13, 14, 15].

При подсчете числа сперматозоидов с аномальными формами выявлено наибольшее их количество у быков- производителей с низким средним УБП ПЛБАЦ, что составило в среднем 15,38%, при достоверной разнице относительно контрольных животных (\*-  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ), в том числе по всем сезонам года (табл.2). Таким образом установлено, что у быков-производителей с более низким УБП ПЛБАЦ, сперма может иметь пониженную воспроизводительную способность из - за ослабленной функциональности сперматогенеза, в том числе связанного с процессом возможного повреждения ДНК половых клеток.



Таблица 2 - Качество сперматозоидов семени и УБП ПЛБАЦ быков-производителей,  $M \pm m$

Показатели	Высокий УБП (контроль) n=6			Низкий УБП n=6		
	$\bar{X}$	$\sigma$	Cv,%	$\bar{X}$	$\sigma$	Cv,%
Зима						
УБП ПЛБАЦ, мкА	67,07±0,80	1,80	2,68	63,74±0,76 ***	1,71	2,68
Сперматозоиды с интактными акросомами, %	83,0±0,49	1,095	1,3	80,0±0,79 **	1,78	2,2
Сперматозоиды с аномальными формами, %	17,16±0,46	1,04	6,06	19,33±0,50 **	1,13	5,8
Весна						
УБП ПЛБАЦ, мкА	75,7±0,53	1,19	1,57	67,72±0,95***	2,13	3,14
Сперматозоиды с интактными акросомами, %	96,2±0,65	1,47	1,5	87,7±0,8 ***	1,96	2,23
Сперматозоиды с аномальными формами, %	3,72±0,42	0,95	25,5	11,61±0,5***	1,10	9,4
Лето						
УБП ПЛБАЦ, мкА	71,88±0,52	1,17	1,6	66,68±0,65***	1,45	2,17
Сперматозоиды с интактными акросомами, %	96,33±0,72	1,63	1,6	89,0±0,63 ***	1,41	15,8
Сперматозоиды с аномальными формами, %	3,22±0,51	1,14	35,4	11,33±0,3 ***	0,66	5,8
Осень						
УБП ПЛБАЦ, мкА	70,55±1,41	3,16	4,4	65,72±125**	2,79	4,24
Сперматозоиды с интактными акросомами, %	83,16±0,59	1,02	5,7	80,0±0,84 **	0,85	4,41
Сперматозоиды с аномальными формами, %	17,89±0,45	1,32	1,58	19,27±0,38*	1,89	2,36

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

По данным полученным в результате проведенных исследований был рассчитан коэффициент регрессии и создан прогноз в виде математических моделей зависимости изучаемых признаков при низком и высоком УБП ПЛБАЦ (рис. 1-4).

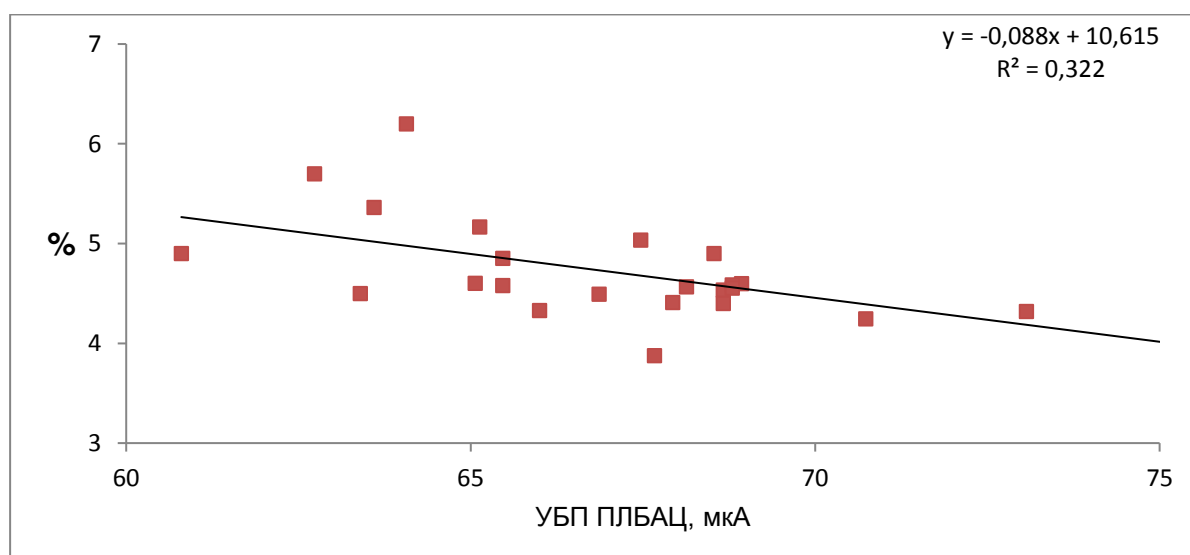


Рисунок 1 - Зависимость УБП ПЛБАЦ (низкий) и количества сперматозоидов с аномальными формами.

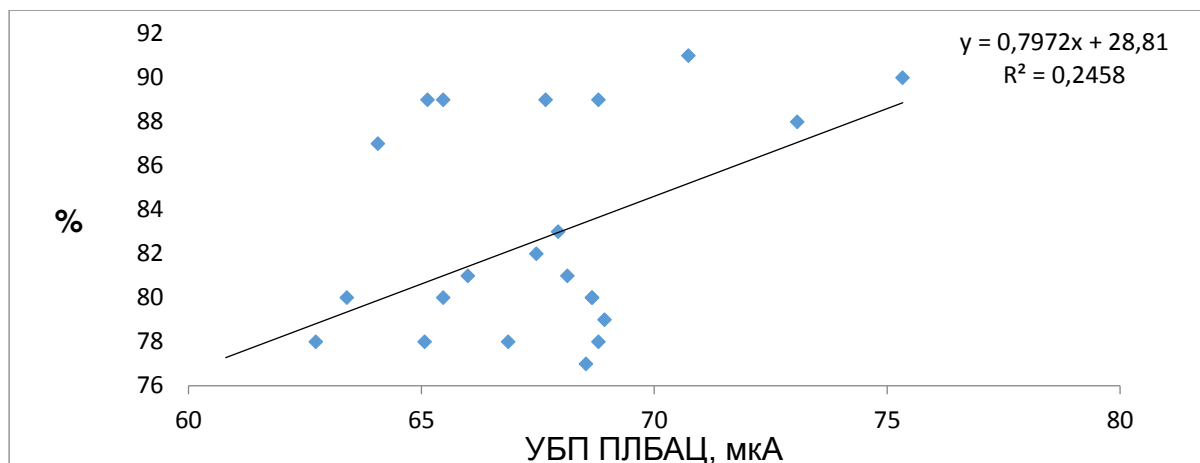


Рисунок 2 - Зависимость УБП ПЛБАЦ (низкий) и количества и сперматозоидов с интактными акросомами.

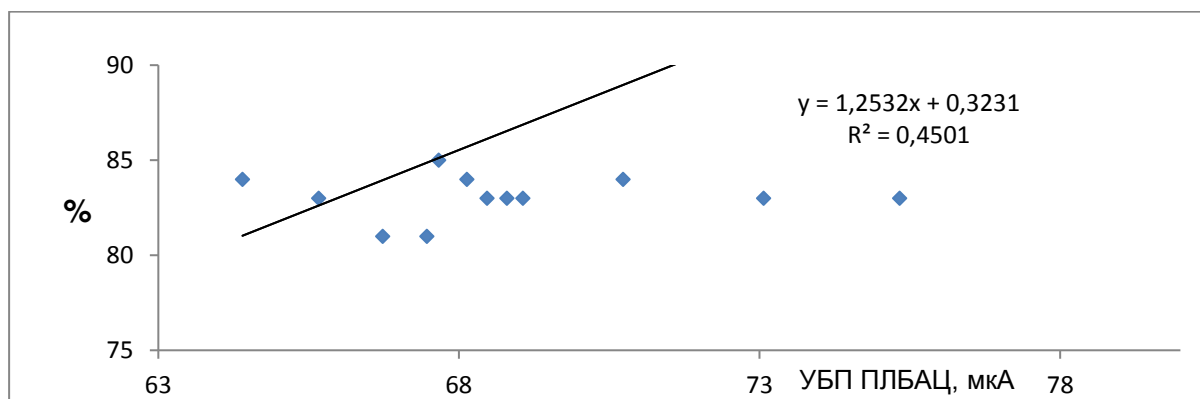


Рисунок 3 - Зависимость УБП ПЛБАЦ (высокий) и количества и сперматозоидов с интактными акросомами, %

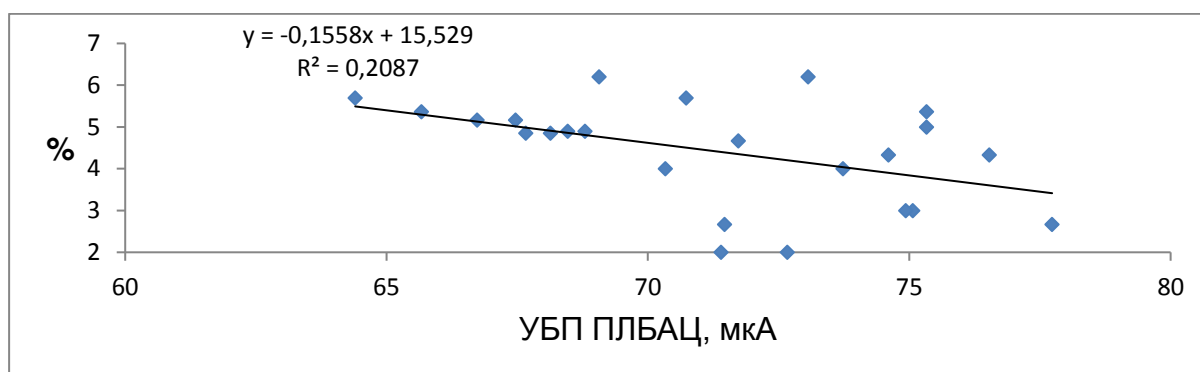


Рисунок 4 - Зависимость УБП ПЛБАЦ (высокий) и количества сперматозоидов с аномальными формами

Из рисунков видна высокая корреляционная совпадаемость двух связанных переменных, коэффициент детерминации достаточно высокий и находится в пределах 0,2087-0,4501.

**Выводы.** В опытах установлена определенная зависимость уровня активности элементов системы ПЛБАЦ и качества сперматозоидов семени, связанных с характером ношения аномалий спермиев.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Диагностика, терапия и групповая профилактика болезней органов размножения быков-производителей: метод. пособие / Россельхозакадемия, ГНУ Красноярский НИИЖ. – Красноярск, 2014. 46 с.
2. Волкова С.В., Влияние возраста быков и времени года на качество спермы/ Алифанов В.В., Алифанов С.В. // Современные проблемы науки и образования. 2008. №6. С. 5.
3. Мамаев А.В. Самусенко Л.Д. Изменение биоэлектрического потенциала биологически активных центров быков-производителей разного возраста и с разным качеством спермопродукции // [Вестник аграрной науки](#). 2019. №1. С. 63-69.
4. Наук В.А. Структура и функция спермиев с.-х. животных при криоконсервации: монография. Кишинев: Штиинца, 1991. 197 с.
5. Самусенко Л.Д. Биотехнологические показатели спермопродукции быков разного экогенеза // Биология в сельском хозяйстве. 2020. №3 (28). С. 23-27.
6. Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. Качество спермотозоидов быков - производителей с разным уровнем биопотенциала ПЛБАЦ // III национ. (всерос.) науч. конф. с междунар. участием [«Теория и практика современной аграрной науки»](#). Новосибирск. 2020.
7. Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. Коновалов К.В. Оценка показателей спермопродукции быков- производителей с разным уровнем биоэлектрического потенциала биологически активных центров и в разные сезоны года// [Вестник КРАСГАУ](#). 2019. №2 (143). С. 70-76
8. Четвертакова Е.В. Доля аномальных форм спермотозоидов в нативной и криоконсервированной сперме быков разных линий в зимнее-весенний период // Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы развития: Всерос. науч.-практич. конф. Ч. 2. (секц. 6) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2009 а. С. 224-226.
9. Пат. №2778787 «Способ диагностики нарушений воспроизводительной способности проверяемых быков- производителей»
10. Клещев М.А. Оценка морфологических аномалий сперматозоидов у быков – производителей // Эффективное животноводство. 2018. №2. С. 69-71
11. Пыжова Е.А., Иванов Ю., Ескин Г. Влияние комплекса признаков на качество спермы быков-производителей // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 1. С. 21-22.
12. Major morphological sperm abnormalities in the bull are related to sperm DNA damage / Enciso M. [et all] // Theriogenology. 2011. Vol. 76. № 1. p. 23–32.
13. Boer P., de Vries M., Ramos L. A mutation study of spermhead shape and motility in the mouse: lessons for the clinic // Andrology. 2015. № 3. P. 174–202.
14. Saacke R.G. Sperm morphology: Its relevance to compensable and uncomensable traits in semen // Theriogenology. 2008. Vol. 70, № 3. P. 473-478.

## REFERENCES

1. Diagnostika, terapiya i gruppovaya profilaktika bolezney organov razmnozheniya bykov-proizvoditeley: metod. posobie / Rosselkhozakademiya, GNU Krasnoyarskiy NIIZh. – Krasnoyarsk, 2014. 46 s.
2. Volkova S.V., Vliyanie vozrasta bykov i vremeni goda na kachestvo spermy/ Alifanov V.V., Alifanov S.V. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2008. №6. S. 5.

3. Mamaev A.V. Samusenko L.D. Izmenenie bioelektricheskogo potentsiala biologicheskii aktivnykh tsentrov bykov-proizvoditeley raznogo vozrasta i s raznym kachestvom spermoproduksii // Vestnik agrarnoy nauki. 2019. №1. S. 63-69.
4. Nauk V.A. Struktura i funktsiya spermiev s.-kh. zhivotnykh pri kriokonservatsii: monografiya. Kishinev: Shtiintsa, 1991. 197 s.
5. Samusenko L.D. Biotekhnologicheskie pokazateli spermoproduksii bykov raznogo ekogeneza // Biologiya v selskom khozyaystve. 2020. №3 (28). S. 23-27.
6. Samusenko L.D., Mamaev A.V. Kachestvo spermatozoidov bykov - proizvoditeley s raznym urovnem biopotentsiala PLBATs // III natsion. (vseros.) nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem «Teoriya i praktika sovremennoy agrarnoy nauki». Novosibirsk. 2020.
7. Samusenko L.D., Mamaev A.V. Konovalov K.V Otsenka pokazateley spermoproduksii bykov- proizvoditeley s raznym urovnem bioelektricheskogo potentsiala biologicheskii aktivnykh tsentrov i v raznye sezony goda// Vestnik KRASGAU.2019. №2 (143).S. 70-76
8. Chetvertakova Ye.V. Dolya anomalnykh form spermatozoidov v nativnoy i kriokonservirovannoy sperme bykov raznykh liniy v zimnee-vesenniy period // Innovatsii v nauke i obrazovanii: opyt, problemy, perspektivy razvitiya: Vseros. nauch.-praktich. konf. Ch. 2. (seks. 6) / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2009 a. S. 224-226.
9. Pat. №2778787 «Sposob diagnostiki narusheniy vosproizvoditelnoy sposobnosti proveryaemykh bykov- proizvoditeley»
10. Kleshchev M.A. Otsenka morfologicheskikh anomalii spermatozoidov u bykov – proizvoditeley // Effektivnoe zhivotnovodstvo. 2018. №2. S. 69-71
11. Pyzhova Ye.A., Ivanov Yu., Yeskin G. Vliyanie kompleksa priznakov na kachestvo spermy bykov-proizvoditeley // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2011. № 1. S. 21-22.
12. Major morphological sperm abnormalities in the bull are related to sperm DNA damage / Enciso M. [et all] // Theriogenology. 2011. Vol. 76. № 1. p. 23–32.
13. Boer P., de Vries M., Ramos L. A mutation study of spermhead shape and motility in the mouse: lessons for the clinic //Andrology. 2015. № 3. P. 174–202.
14. Saacke R.G. Sperm morphology: Its relevance to compensable and uncompensable traits in semen // Theriogenology. 2008. Vol. 70, № 3. P. 473-478.

УДК / UDC 637.5.04/.07.:636.4

**ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА МЯСА СВИНЕЙ  
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИКА «ПРОВАГЕН» В СОЧЕТАНИИ С  
ЛИМОННОЙ КИСЛОТОЙ**  
FEATURES OF THE MINERAL COMPOSITION OF PORK WHEN USING THE  
PROBIOTIC «PROVAGEN» IN COMBINATION WITH CITRIC ACID

**Ярован Н.И.**, доктор биологических наук, профессор  
Yarovan N.I., Doctor of Biological Sciences, Professor

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орёл, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

**Учасов Д.С.**, доктор биологических наук, доцент  
Uchasov D.S., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

**Кузнецова Е.А.**, доктор технических наук, доцент  
Kuznetsova E.A., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

**Фролова О.Н.**, кандидат ветеринарных наук  
Frolova O.N., Candidate of Veterinary Sciences

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет  
имени И.С. Тургенева», Орёл, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State University named after I.S. Turgenev", Orel, Russia

\*E-mail: [duchasov@list.ru](mailto:duchasov@list.ru)

Цель исследования – изучить влияние скармливания пробиотика «Проваген» в сочетании с лимонной кислотой на минеральный состав мяса свиней. Научно-хозяйственный опыт проведён на откармливаемом молодняке свиней (крупная белая × ландрас × дюрок). Были сформированы две группы подсвинков-аналогов четырёхмесячного возраста по 25 голов в каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион. Подсвинкам опытной группы дополнительно к основному рациону в последние два месяца откорма ежедневно в утреннее кормление скармливали пробиотик «Проваген» в дозе 2 г/кг корма, в вечернее – лимонную кислоту по 3 г/кг корма. При постановке на опыт и по его завершении проводили индивидуальное взвешивание животных обеих групп. В конце опыта проведён контрольный убой пяти животных из каждой группы с последующим отбором проб мяса для лабораторных исследований. Уровень макро – и микроэлементов в мясе свиней определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре Hitachi 180-80. Установлено, что содержание калия в мясе свиней опытной группы было выше, чем в мясе животных контрольной группы на 1,42% (P<0,05), натрия на 0,95%, кальция на 4,08% (P<0,05), фосфора на 3,67% (P<0,01), магния на 2,92%, железа на 8,93% (P<0,05), цинка на 10,35% (P<0,05), марганца на 15,38%, меди на 7,14%, кобальта на 12,66%. Таким образом, включение в рацион молодняка свиней пробиотика «Проваген» в дозе 2 г/кг корма (в утреннее кормление) и лимонной кислоты в дозе 3 г/кг корма (в вечернее кормление) в последние два месяца откорма способствует повышению продуктивности свиней и увеличению содержания жизненно необходимых минеральных веществ в полученном от них мясе.

**Ключевые слова:** молодняк свиней, мясо свиней, длиннейшая мышца спины, минеральный состав мяса, пробиотики, органические кислоты, лимонная кислота.

The aim of the study was to study the effect of feeding pigs with the probiotic "Provagen" in combination with citric acid on the mineral composition of their meat. Scientific and economic

experience was carried out on fattened young pigs (large white × landrace × duroc). Two groups of piglet-analogs of four months of age with 25 heads each were formed. The animals of the control group received the main diet. Piglets of the experimental group in addition to the main diet in the last two months of fattening received probiotic "Provagen" in a dose of 2 g/kg of feed daily in the morning, and in the evening feeding they received citric acid in a dose 3 g/kg of feed. When setting up for the experiment and at its completion, individual weighing of animals of both groups was carried out. At the end of the experiment, a control slaughter of five animals from each group was carried out. After that, meat samples were taken for laboratory studies. The level of macronutrients and trace elements in the meat was determined by atomic absorption method on a Hitachi 180-80 spectrophotometer. It was found that the potassium content in the meat of pigs of the experimental group was higher than in the meat of animals of the control group by 1.42% ( $P < 0.05$ ), sodium by 0.95%, calcium by 4.08% ( $P < 0.05$ ), phosphorus by 3.67% ( $P < 0.01$ ), magnesium by 2.92%, iron by 8.93% ( $P < 0.05$ ), zinc by 10.35% ( $P < 0.05$ ), manganese by 15.38%, copper by 7.14%, cobalt by 12.66%. Thus, the inclusion in the diet of young pigs of the probiotic "Provagen" in a dose of 2 g/kg of feed (during the morning feeding) and citric acid in a dose of 3 g/kg of feed (during the evening feeding) in the last two months of fattening contributes to increasing the productivity of pigs and increasing the content of vital minerals in the meat obtained from them.

**Key words:** young pigs, pork, the longest back muscle, mineral composition of meat, probiotics, organic acids, citric acid.

**Введение.** При решении проблемы продовольственной безопасности страны большое значение придаётся отрасли свиноводства, обеспечивающей население высокоценными продуктами питания. Сегодня свинина занимает второе место в структуре отечественного производства мяса, уступая лишь мясу птицы [1]. Мясо свиней имеет высокую пищевую и биологическую ценность. Оно содержит все незаменимые аминокислоты, жир, витамины группы В, эссенциальные минеральные элементы (калий, натрий, кальций, фосфор, магний, железо, цинк, медь, марганец, кобальт), а также экстрактивные вещества, которые во многом формируют вкус и аромат мяса и оказывают стимулирующее влияние на выделение пищеварительных соков у человека, способствуя лучшему усвоению пищи. Свинина обладает хорошими вкусовыми качествами и технологическими свойствами, отлично подходит для производства консервов, колбасных и деликатесных мясных изделий. По калорийности она превосходит говядину и баранину, что позволяет производить более энергоёмкие продукты [2].

Химический состав мяса свиней зависит от породы животного, его пола, возраста, степени упитанности, условий содержания и кормления [1].

В настоящее время большая часть свинины производится крупными свиноводческими предприятиями промышленного типа, использующими интенсивные технологии выращивания и откорма свиней [1]. Для улучшения использования питательных веществ рационов, снижения заболеваемости и повышения продуктивности животных, выращиваемых на свиноводческих комплексах, применяются различные кормовые добавки. При этом всё большее применение находят такие экологически безопасные препараты, как пробиотики и органические кислоты (лимонная, янтарная, фумаровая, молочная, пропионовая и др.) [3, 4, 5].

Пробиотики представляют собой кормовые добавки, основу которых составляют живые, полезные для организма животных микроорганизмы, или продукты их ферментации. Включение пробиотиков в рационы свиней способствует нормализации состава кишечной микрофлоры, профилактике желудочно-кишечных заболеваний, улучшению пищеварения, оптимизации

метаболических процессов, повышению общей резистентности и продуктивности животных [6, 7-9]. Кроме того, имеются данные литературы о положительном влиянии скармливания пробиотиков на качество мяса свиней [10].

Органические кислоты улучшают вкусовые качества кормов, оказывают благоприятное воздействие на рост полезной микрофлоры пищеварительного тракта, процессы пищеварения, усвоение питательных веществ рационов, в том числе минеральных элементов, проявляют антиоксидантное действие, способствуют повышению неспецифической резистентности, уменьшению заболеваемости, увеличению среднесуточных приростов и сохранности молодняка свиней [4, 5].

Органические кислоты и пробиотики не накапливаются в мясе и другой продукции свиноводства, поэтому их применение способствует получению экологически чистых продуктов питания. Вместе с этим, влияние сочетанного применения таких кормовых добавок в рационах свиней на химический состав свинины изучено недостаточно.

Учитывая вышеизложенное, нами была поставлена **цель исследования** – изучить влияние скармливания пробиотика «Проваген» в сочетании с лимонной кислотой на минеральный состав мяса свиней.

**Условия, материалы и методы.** Научно-хозяйственный опыт проведён в условиях свиноводческого комплекса «Магнитный+» Курской области на откармливаемом молодняке свиней (крупная белая × ландрас × дюрок). Были сформированы две группы подсвинков четырёхмесячного возраста по 25 голов в каждой, аналогов по возрасту, полу и живой массе. Животные контрольной группы получали основной рацион, состоящий из полнорационного комбикорма (в первый период откорма – СК-6, во второй – СК-7). Подсвинкам опытной группы дополнительно к основному рациону в последние два месяца откорма ежедневно в утреннее кормление скармливали пробиотик «Проваген» в дозе 2 г/кг корма, в вечернее – лимонную кислоту по 3 г/кг корма. При постановке на опыт и по его завершении проводили индивидуальное взвешивание животных обеих групп. В конце опыта проведён контрольный убой пяти животных из каждой группы с последующим отбором проб мяса (длиннейшей мышцы спины) для лабораторных исследований.

Пробиотик «Проваген» - отечественный пробиотический препарат, основу которого составляют спорообразующие микроорганизмы *Bacillus subtilis* ВКМ В – 2287 и *Bacillus licheniformis* ВКМ В – 2414 в равном соотношении, в концентрации не менее  $1 \times 10^9$  колониеобразующих единиц в 1 г.

Лимонная кислота – трикарбоновая органическая кислота, принимающая непосредственное участие в цикле Кребса (цикле лимонной кислоты) – метаболических процессах, играющих важнейшую роль в обеспечении клеток организма энергией. Она входит в список пищевых добавок, разрешённых к применению в продуктах питания и напитках (пищевая добавка Е 330). По внешнему виду добавка представляет собой кристаллический порошок белого цвета, без запаха; имеет кислый вкус, хорошо растворима в воде. Лимонная кислота широко используется в пищевой промышленности в качестве регулятора кислотности, антиоксиданта и консерванта. Как кормовую добавку её применяют в свиноводстве и птицеводстве, где она используется отдельно или в комбинации с другими веществами, в том числе с кислотами в составе подкислителей кормов и воды. Продукцию животноводства при применении

лимонной кислоты разрешается использовать в пищевых целях без ограничений.

Уровень макро – и микроэлементов в мясе свиней определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре Hitachi 180-80 (Япония).

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли при помощи компьютерной программы Microsoft Excel. Для оценки достоверности различий между показателями проб мяса свиней опытной и контрольной групп использовали t-критерий Стьюдента [11]. Различия между сравниваемыми показателями считали достоверными при  $P < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Анализ результатов научно-хозяйственного опыта показал, что включение в рацион молодняка свиней, находящегося на откорме, пробиотика «Проваген» и лимонной кислоты оказало стимулирующее воздействие на показатели продуктивности животных опытной группы. В частности, в конце опыта живая масса подсвинков, получавших кормовые добавки, составляла  $102,98 \pm 0,71$  кг и превышала этот показатель свиней контрольной группы ( $99,55 \pm 0,63$  кг) на 3,45% ( $P < 0,01$ ). При этом среднесуточный прирост живой массы за период опыта у молодняка свиней опытной группы ( $737,0 \pm 6,29$  г) был больше, чем у аналогов контрольной группы ( $678,5 \pm 5,86$  г) на 8,62% ( $P < 0,001$ ). Более высокие показатели продуктивности у животных опытной группы, по-видимому, обусловлены благоприятным влиянием используемых кормовых добавок на биоценоз кишечника свиней, потребление корма, процессы пищеварения и усвоения питательных и биологически активных веществ рациона.

При исследовании минерального состава мяса подопытных животных установлено, что скармливание пробиотика «Проваген» и лимонной кислоты способствовало увеличению содержания в мясе животных опытной группы отдельных жизненно необходимых макро– и микроэлементов, повышая тем самым пищевую ценность свинины.

Так, содержание калия в мясе животных опытной группы составляло  $2771,3 \pm 8,16$  мг/кг, что выше относительно контроля на 38,7 мг/кг или на 1,42% ( $P < 0,05$ ) (табл. 1). Уровень кальция в мясе свиней, получавших кормовые добавки, составлял  $75,8 \pm 0,95$  мг/кг, и это было больше по сравнению с контролем на 3,1 мг/кг или на 4,08% ( $P < 0,05$ ). Концентрация фосфора в мясе свиней опытной группы ( $1673,6 \pm 8,29$  мг/кг) превышала таковую в мясе животных контрольной группы на 59,3 мг/кг или на 3,67% ( $P < 0,01$ ). По содержанию натрия и магния в мясе подопытных свиней статистически значимых различий не выявлено. Однако в мясе свиней опытной группы отмечено повышение уровня натрия на 5,4 мг/кг (на 0,95%) и магния на 6,7 мг/кг (на 2,92%), по сравнению с контролем.

Содержание железа в мясе свиней опытной группы составляло  $18,41 \pm 0,47$  мг/кг, что выше уровня этого микроэлемента в мясе животных контрольной группы на 1,51 мг/кг или на 8,93% ( $P < 0,05$ ) (табл. 2). Концентрация цинка в мясе свиней, получавших кормовые добавки ( $21,97 \pm 0,64$  мг/кг), превышала аналогичный показатель мяса животных контрольной группы на 2,06 мг/кг или на 10,35% ( $P < 0,05$ ). Уровень марганца в мясе свиней опытной группы составлял  $0,30 \pm 0,02$  мг/кг и был выше, чем в контроле на 0,04 мг/кг или на 15,38%. Содержание меди в мясе свиней, получавших пробиотик и лимонную кислоту, составляло  $1,05 \pm 0,08$  мг/кг, что выше относительно контроля на 0,07 мг/кг или на 7,14%. Также в мясе свиней опытной группы содержалось больше кобальта на 0,01 мг/кг или на 12,66 %, по сравнению с контролем.



Таблица 1 – Содержание макроэлементов в мясе свиней (n=5) при скармливании пробиотика «Проваген» и лимонной кислоты, мг/кг

Показатели	Группы		в % к контролю
	1 (контрольная)	2 (опытная)	
Калий	2732,6 ± 9,24	2771,3 ± 8,16*	101,42
Натрий	568,7 ± 4,36	574,1 ± 4,82	100,95
Кальций	75,8 ± 0,95	78,9 ± 0,87*	104,08
Фосфор	1614,3 ± 9,62	1673,6 ± 8,29**	103,67
Магний	229,1 ± 5,11	235,8 ± 4,18	102,92

Примечание.\* - P<0,05; \*\* - P<0,01.

Выявленные изменения минерального состава мяса у свиней, получавших пробиотик «Проваген» и лимонную кислоту, вероятно, связаны с благоприятным влиянием этих кормовых добавок на процессы всасывания минеральных веществ рациона в пищеварительном тракте животных.

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в мясе свиней (n=5) при скармливании пробиотика «Проваген» и лимонной кислоты, мг/кг

Показатели	Группы		в % к контролю
	1-я контрольная	2-я опытная	
Железо	16,90 ± 0,42	18,41 ± 0,47*	108,93
Цинк	19,91 ± 0,56	21,97 ± 0,64*	110,35
Марганец	0,26 ± 0,03	0,30 ± 0,02	115,38
Медь	0,98 ± 0,07	1,05 ± 0,08	107,14
Кобальт	0,079 ± 0,0030	0,089 ± 0,0034	112,66

Примечание.\* - P<0,05.

**Выводы.** На основании результатов проведённого исследования можно сделать следующие выводы.

1. Включение в рацион молодняка свиней пробиотика «Проваген» в дозе 2 г/кг корма (в утреннее кормление) и лимонной кислоты в дозе 3 г/кг корма (в вечернее кормление) в последние два месяца откорма оказывает стимулирующее воздействие на продуктивность животных, проявляющееся в повышении живой массы на 3,45% (P<0,01) и среднесуточного прироста живой массы на 8,62% (P<0,001) по сравнению с контролем.

2. Скармливание пробиотика «Проваген» и лимонной кислоты откармливаемому молодняку свиней способствует увеличению содержания в мясе животных жизненно необходимых минеральных веществ, повышая тем самым пищевую ценность свинины.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Фуников Г.А. Биологическая и пищевая ценность свинины отечественной, канадской и французской селекции // Свиноводство. 2020. № 7. С. 8 – 10.
2. Исследование мясного сырья для производства цельномышечных варено-копченых продуктов / Б.А. Рскелдиев, Я.М. Узаков, В.А. Буцик, Ш.А. Абжанова // Мясная индустрия. 2010. № 1. С. 41 – 43.
3. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография / Д.С. Учасов [и др.]. Орёл: ОрёлГАУ, 2014. 164 с.
4. Никанова Л.А. Влияние органических кислот в кормлении свиней на резистентность, микробиоценоз кишечника и продуктивность // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. 2018. № 2 (37). С. 92 – 99.
5. Демидович А.П. Опыт применения лимонной кислоты поросётам с врожденной гипотрофией // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак

- Почета» государственная академия ветеринарной медицины. 2019. Т. 55. № 1. С. 18 – 21.
6. Учасов Д.С., Ярован Н.И., Сеин О.Б. Опыт использования пробиотика «Ситексфлор № 1» в рационе поросят после отъёма и транспортировки // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 5. С. 72 – 73.
  7. Соколенко Г.Г., Лазарев Б.П., Миньченко С.В. Пробиотики в рациональном кормлении животных // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2015. № 1. С. 72 – 78.
  8. Пробиотические кормовые добавки в технологии выращивания поросят-отъёмышей / Н.В. Самбуров, Д.В. Трубников, В.С. Попов, Р.Н. Бабаскин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. С. 29 – 34.
  9. Влияние пробиотического комплекса на продуктивные качества и обменные процессы у растущего откармливаемого молодняка свиней / И.М. Магомедалиев [и др.] // Аграрная наука. 2020. № 1. С. 22 – 26.
  10. Качество мяса свиней при скармливании пробиотика «Биовестин-лакто» / К.Ю. Лучкин [и др.] // Вестник Алтайского государственного университета. 2013. № 10. С. 87 – 90.
  11. Лакин Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для биологических специальностей вузов. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

## REFERENCES

1. Funikov G.A. Biologicheskaya i pishchevaya tsennost svininy otechestvennoy, kanadskoy i frantsuzskoy selektsii // Svinovodstvo. 2020. № 7. S. 8 – 10.
2. Issledovanie myasnogo syrya dlya proizvodstva tselnomyshechnykh vareno-kopchenykh produktov / B.A. Rskeldiev, Ya.M. Uzakov, V.A. Butsik, Sh.A. Abzhanova // Myasnaya industriya. 2010. № 1. S. 41 – 43.
3. Probiotiki i prebiotiki v promyshlennom svinovodstve i pitsevodstve: monografiya / D.S. Uchasov [i dr.]. Orel: OrelGAU, 2014. 164 s.
4. Nikanova L.A. Vliyanie organicheskikh kislot v kormlenii sviney na rezistentnost, mikrobitsenoz kishechnika i produktivnost // Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta. Yestestvennye i selskokhozyaystvennye nauki. 2018. № 2 (37). S. 92 – 99.
5. Demidovich A.P. Opyt primeneniya limonnoy kisloty porosyatam s vrozhdennoy gipotrofiyey // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny. 2019. Т. 55. № 1. S. 18 – 21.
6. Uchasov D.S., Yarovan N.I., Sein O.B. Opyt ispolzovaniya probiotika «Siteksflor № 1» v ratsione porosyat posle otema i transportirovki // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2013. № 5. S. 72 – 73.
7. Sokolenko G.G., Lazarev B.P., Minchenko S.V. Probiotiki v ratsionalnom kormlenii zhivotnykh // Tekhnologii pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti AПК – produkty zdorovogo pitaniya. 2015. № 1. S. 72 – 78.
8. Probioticheskie kormovye dobavki v tekhnologii vyrashchivaniya porosyat-otemyshyey / N.V. Samburov, D.V. Trubnikov, V.S. Popov, R.N. Babaskin // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2017. № 2. S. 29 – 34.
9. Vliyanie probioticheskogo kompleksa na produktivnye kachestva i obmennye protsessy u rastushchego otkarmlivaemogo molodnyaka sviney / I.M. Magomedaliyev [i dr.] // Agrarnaya nauka. 2020. № 1. S. 22 – 26.
10. Kachestvo myasa sviney pri skarmliivanii probiotika «Biovestin-lakto» / K.Yu. Luchkin [i dr.] // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013. № 10. S. 87 – 90.
11. Lakin G.F. Biometriya: uchebnoe posobie dlya biologicheskikh spetsialnostey vuzov. M.: Vysshaya shkola, 1990. 352 s.

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

УДК / UDC 332.145

**МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ И УСЛУГ  
В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА**  
METHODOLOGY FOR EVALUATING FACILITIES AND SERVICES IN THE FIELD  
OF RURAL TOURISM

**Евграфова Л.В.**, к.э.н., доцент, доцент кафедры связей с общественностью,  
речевой коммуникации и туризма  
Evgrafova L.V., Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor  
of the Department of Public Relations, Speech Communication and Tourism

**ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия**  
Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,  
Moscow, Russia  
E-mail: lyudmilaevgrafova@rgau-msha.ru

В статье идёт подробное описание методологии возможного расчета мультипликативного эффекта от реализации деятельности объектов сельского туризма. Мультипликативный эффект оценивается как сумма прямого, косвенного и вынужденного эффекта. В свою очередь прямой и косвенный эффекты состоят из четырех групп показателей: экономических, социальных, бюджетных и натуральных. С той разницей, система показателей прямого эффекта отражает прямое воздействие сельского туризма на развитие территории, а система показателей косвенного туризма отражает влияние смежных отраслей, задействованных в сельском туризме на развитие территории. Автор подробно описывает методику расчета прямого и косвенного вклада. Предлагаются пути сопоставления данных посредством системы национальных счетов, таблиц «затраты-выпуск», межотраслевого баланса, статистических отчетов по общероссийскому классификатору видов экономической деятельности и отчетов по общероссийскому классификатору продукции по видам экономической деятельности. Вынужденный эффект оценивается как потребление товаров и услуг трудоустроенного и задействованного в сельском туризме населения. Посредством проведенного анализа, выявлены проблемы и сложности в подсчете мультипликативного эффекта сельского туризма. Основные сложности возникают при расчете косвенного эффекта. В результате исследования предложен проект итоговых расчетов по предлагаемой методике, включающий в себя как расчет составных частей общего эффекта, так и вклад в занятость региона, а так же визуализацию сводных итогов на графике. Графически косвенный и вынужденные эффекты занимают достаточное доленое участие в общем эффекте 20-30 %.

**Ключевые слова:** мультипликативный эффект, сельский туризм, региональная экономика, прямой вклад, косвенный вклад, вынужденный вклад, межотраслевой баланс.

The article provides a detailed description of the methodology for the possible calculation of the multiplicative effect from the implementation of the activities of rural tourism facilities. The multiplicative effect is estimated as the sum of the direct, indirect and forced effect. In turn, direct and indirect effects consist of four groups of indicators:

economic, social, budgetary and natural. With that difference, the system of indicators of direct effect reflects the direct impact of rural tourism on the development of the territory, and the system of indicators of indirect tourism reflects the influence of related industries involved in rural tourism on the development of the territory. The author describes in detail the methodology for calculating direct and indirect contributions. The ways of data comparison through the system of national accounts, input-output tables, intersectoral balance, statistical reports on the all-Russian classifier of types of economic activity and reports on the all-Russian classifier of products by types of economic activity are proposed. Through the analysis, the problems and difficulties in calculating the multiplicative effect of rural tourism have been identified. The main difficulties arise when calculating the cost effect. As a result of the study, a project of final calculations according to the proposed methodology is offered, which includes both the calculation of the components of the overall effect and the contribution to the employment of the region, as well as the visualization of the summary results on the graph. Graphically, indirect and forced effects occupy a sufficient share in the overall effect of 20-30%.

**Keywords:** multiplicative effect, rural tourism, regional economy, direct contribution, indirect contribution, forced contribution, intersectoral balance.

**Введение.** Ранее в своих работах мы говорили о том, что мультипликативный вклад включает в себя три составляющих: прямой вклад сельского туризма в региональную экономику, косвенный вклад сельского туризма в региональную экономику посредством участия в смежных отраслях и вынужденный вклад в региональную экономику. Рассмотрим подробнее первый блок то есть прямой вклад. Возьмем за основу статистический метод, а именно принцип таблиц «Затраты-выпуск». Таким образом, показатель, характеризующий прямой вклад сельского туризма в региональную экономику можно разбить на четыре группы показателей: группа экономических показателей - валовый региональный продукт; группа социальных показателей - занятость местного населения; группа бюджетных показателей - налоговые отчисления от туристических проектов; и группа натуральных показателей - развитие туристической отрасли в регионе (рис.1).

Что же касается блока косвенного вклада туризма посредством участия в смежных отраслях, то данный показатель можно разбить также на четыре группы [1]. Группа экономических показателей - выпуск отраслей-поставщиков товаров и услуг для сферы сельского туризма, частные инвестиции на сельской территории, государственные инвестиции в туристическую инфраструктуру на сельской территории. Вторая группа – социальных показателей: развитие человеческого капитала посредством подготовки кадров для осуществления туристической деятельности на сельской местности; улучшение медицинского обслуживания; улучшение транспортного обеспечения; расширение телекоммуникационной инфраструктуры; совершенствование доступной среды; совершенствование системы утилизация отходов. Третья группа - показатели бюджетных эффектов, а именно валовая добавленная стоимость, созданная региональными поставщиками в туристическую деятельность на сельской территории, поступление в региональный и федеральный и внебюджетные фонды от региональных поставщиков туристической сферы. И четвёртая группа показателей - натуральные показатели. Здесь можно отметить такие показатели как трудоустройство населения в отраслях-поставщиках туристической сферы на сельской местности.

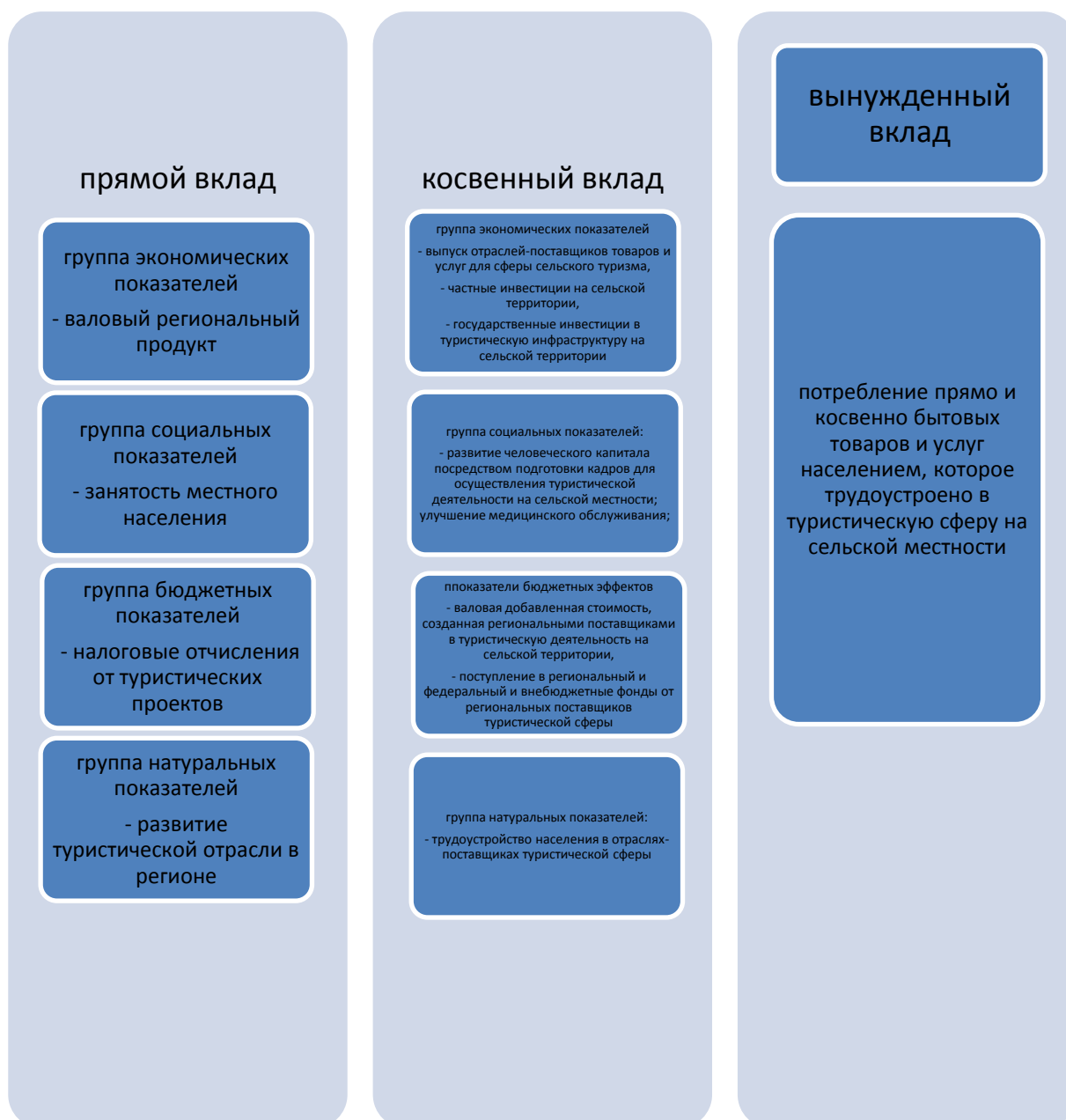


Рисунок 1 - Мультипликативный вклад сельского туризма в региональную экономику

Что же касается показателя вынужденного вклада, то, по нашему мнению, этот показатель отражает потребление прямо и косвенно бытовых товаров и услуг населением, которое трудоустроено в туристическую сферу на сельской местности.

**Дискуссия.** Расчёт прямого вклада в региональную экономику возможно осуществить по оценке валовой добавленной стоимости, созданной на сельских территориях в сфере оказания туристических услуг, а именно, посредством подсчета операционной прибыли плюс оплата труда минус расходы на содержание основных средств (амортизация). В свою очередь операционную прибыль мы можем оценить как выручку за вычетом НДС, текущих производственных расходов, оплаты труда производственного персонала, коммерческих расходов, связанные с оказанием услуг и административных расходов [2]. Выручку от сельского туризма на территории можно оценить как расходы домохозяйств по методу «использование».

Создание постоянных и сезонных рабочих мест на сельской территории также требует уточнения, а именно для расчёта данного показателя необходимо сумму расходов на временный персонал привести к такому значению как если бы эти расходы были направлены на оплату труда постоянного персонала. Соответственно, необходимо фонд заработной платы временного персонала разделить на средний размер фонда заработной платы временного рабочего, умножить на 12 месяцев за вычетом одного месяца на отпуск.

Поступления в региональный и федеральный бюджеты, внебюджетные фонды от проектов сельского туризма в региональную экономику стоит оценивать по следующим налоговым платежам:

- НДС;
- налог на прибыль;
- налог на имущество;
- земельный налог;
- НДФЛ;
- отчисление во внебюджетные фонды;
- единый налог при применении упрощённой системы налогообложения;
- налог на самозанятых.

Таблица 1 – Использование товаров и услуг в основных ценах за 2017 год (млн. руб.)

№№	Коды	ОКВЭД ОКПД	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	% от прямых расходов
05	С (10-12)	Производство пищевых продуктов, напитков....	289 990	31%
42	L68	Операции с недвижимым имуществом	167 548	18%
29	G46	Оптовая торговля	74 851	8%
41	K(64-66)	Деятельность финансовая и страховая	59 203	6%
01	A01	Растениеводство, животноводство	51 074	6%
24	D35	Электроэнергия, газ....	42 524	5%
43	M(69-70)	Консультационные услуги	30 607	3%
...	...	...	...	...

Безусловно при расчёте мультипликативного эффекта сложности возникают именно с расчётом косвенного эффекта. ведь нам нужно будет перейти с микроуровня проекта на уровень подклассов отраслей задействованных в сельском туризме. Сделать это можно с помощью статистической таблицы «Затраты-выпуск» (табл.1), а именно определением ОКПД (Общероссийский классификатор продукция по видам экономической деятельности). Таким образом, мы уйдём от конкретных проектов к перечню товаров и услуг. Далее перед нами встанет задача расчёта доли каждого отдельного вида продукции или услуг в общем объёме промежуточного потребления. Для этих целей можно воспользоваться данными Росстата, в части Национальных счетов. Мы получим структуру промежуточного потребления подотраслей, обеспечивающих сельский туризм товарами и услугами (рис. 2)

Как только мы подошли к третьему этапу расчета объёма выпуска поставщиков на региональном уровне, то воспользуемся статистическими показателями структуры регионального продукта. Структура валового

регионального продукта (ВРП) обобщена двадцатью видами экономической деятельности, поэтому необходимо дополнительно обобщить отрасли поставщиков в более крупные. В итоге мы получим показатели выпуска продукции, используемой в промежуточном потреблении сельского туризма на территории региона.

Теперь рассмотрим подходы к оценке второй группы из блока косвенного эффекта - это социальные показатели. По нашему мнению, рассчитать количество постоянно трудоустроенных в секторах-поставщиках продукции промежуточного потребления можно поделив валовую стоимость по каждому виду товаров и услуг на валовую добавленную стоимость одного трудоустроенного [3].



Рисунок 2 - Этапы расчёта косвенного эффекта сельского туризма

Расчет третьей группы показателей косвенного эффекта заключается в расчете бюджетных эффектов, создаваемых региональными поставщиками в туристическую деятельность на сельской территории. Источником расчетов служит информация о структуре уплачиваемых налогов «Ежегодный отчет о начислении и поступлении налогов, сборов и страховых взносов бюджетную систему Российской Федерации». Все исчисленные и уплаченные налоги в данном отчете выстроены по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД).

Расчет вынужденного эффекта заключается в суммировании трат граждан прямо или косвенно трудоустроенных в сельском туризме [4]. Осуществить данный расчет можно при умножении численностям прямо или косвенно занятого населения на долю потребительских расходов по каждому типу товаров или услуг исследуемой территории [5].

### Выводы

В таблице 2 представлен пример итоговых расчетов мультипликативного эффекта. Выше описаны подходы к расчету агрегированных показателей (прямые социально-экономический эффект, косвенный социально-экономический эффект, вынужденный социально-экономический эффект, итоговый расчет вклада в валовый региональный продукт, итоговый вклад в занятость региона) и их детализации.

Таблица 2 – Пример итоговых расчетов по предлагаемой методике расчета мультипликативного эффекта

Показатели	Ед. изм.	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Прямые социально-экономические эффекты</b>									
Выпуск на целевой территории	млн руб.	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Валовая добавленная стоимость, созданная на целевой территории	млн руб.	410,40	410,40	410,40	410,40	410,40	410,40	410,40	410,40
Количество занятого населения в туризме на целевой территории	чел.	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
<b>Косвенные социально-экономические эффекты</b>									
Выпуск поставщиков, обеспечивающих прямые затраты проектов на целевой территории, с учетом субсидий на производство, очищенный от импорта и ввоза из прочих регионов	млн руб.	120,44	120,44	120,44	120,44	120,44	120,44	120,44	120,44
Объем инвестиций на целевой территории, очищенный от импорта и ввоза из прочих регионов	млн руб.	59,09	0,00	59,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Количество косвенно занятого населения в региональных отраслях-поставщиках	чел.	172,00	110,00	162,00	104,00	101,00	98,00	95,00	93,00
<b>Вынужденные социально-экономические эффекты</b>									
Потребление прямо и косвенно трудоустроенного населения, очищенное от импорта и ввоза из прочих регионов	млн руб.	27,25	24,92	26,66	24,56	24,39	24,23	24,08	23,94
<b>Бюджетные эффекты</b>									
Объем налогов, уплаченных проектами на целевой территории в федеральный бюджет	млн руб.	90,36	90,36	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Объем налогов, уплаченных проектами на целевой территории в региональный и местный бюджеты	млн руб.	49,62	49,62	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98
Объем налогов, уплаченных региональными поставщиками в федеральный бюджет (в том числе поставщиками товаров инвестиционного и бытового спроса)	млн руб.	11,54	7,16	11,54	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16
Объем налогов, уплаченных региональными поставщиками в региональный и местный бюджеты (в том числе поставщиками товаров инвестиционного и бытового спроса)	млн руб.	16,44	12,08	16,67	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25
<b>Итоговый расчет вклада в ВРП (метод использования)</b>		617,18	555,76	616,59	555,40	555,23	555,07	554,92	554,78
Прямой вклад	млн руб.	410,40	410,40	410,40	410,40	410,40	410,40	410,40	410,40
Косвенный вклад	млн руб.	179,53	120,44	179,53	120,44	120,44	120,44	120,44	120,44
Вынужденный эффект	млн руб.	27,25	24,92	26,66	24,56	24,39	24,23	24,08	23,94
<b>Итоговый вклад в занятость региона</b>		822,00	760,00	812,00	754,00	751,00	748,00	745,00	743,00
Прямое трудоустройство	чел.	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
Косвенно трудоустроенное население	чел.	172,00	110,00	162,00	104,00	101,00	98,00	95,00	93,00
<b>Итоговый эффект для регионального и местного бюджетов (поступления налогов и сборов)</b>	млн руб.	66,06	61,69	66,64	62,23	62,23	62,23	62,23	62,23
<b>Итоговый эффект для федерального бюджета (поступления налогов и сборов)</b>	млн руб.	101,90	97,52	101,54	97,16	97,16	97,16	97,16	97,16
Государственные инвестиции (включая импортную или ввозимую из прочих регионов продукцию и услуги)	млн руб.	0,00	0,00	170,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Субсидии из бюджета на текущую деятельность проектов	млн руб.	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Частные инвестиции (включая импортную или ввозимую из прочих регионов продукцию и услуги)	млн руб.	млн руб.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



График сводных итогов (рис.3) обеспечивает визуальный анализ мультипликативного эффекта. Однозначно косвенный и вынужденные эффекты занимают достаточное долевое участие в общем эффекте 20-30 %. Сельский туризм имеет стратегически важное значение в комплексном развитии сельских территорий и расчет эффекта от объектов сельского туризма позволяет принимать оперативные решения по его развитию.

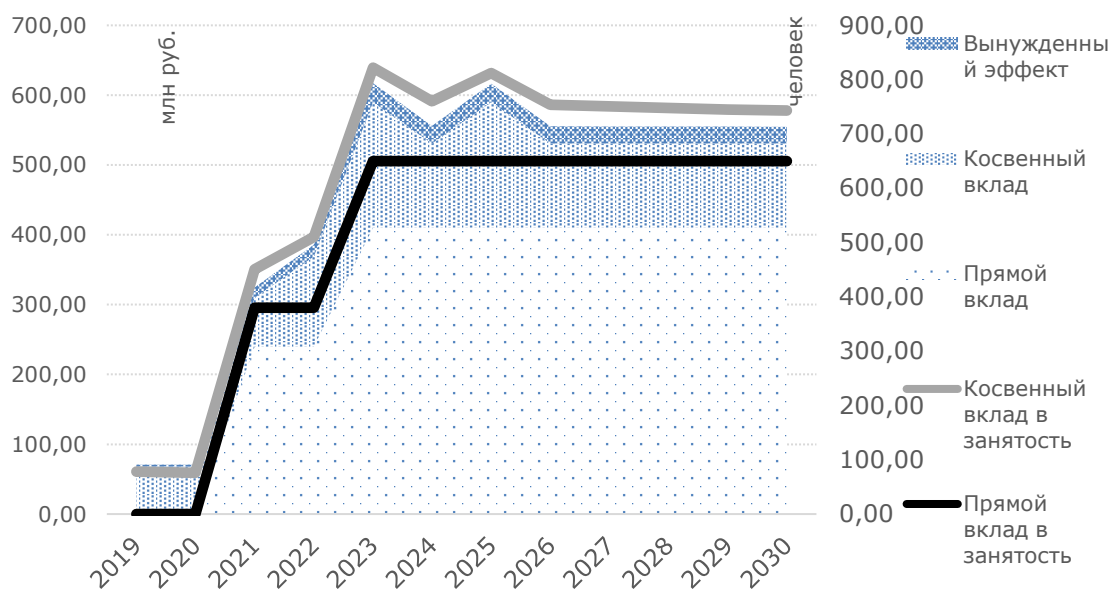


Рисунок 3 – График сводных итогов расчета мультипликативного эффекта

Социально-экономическая эффективность сельского туризма и методология её расчёта предполагает более подробное и углубленное изучение сельского туризма как экономического феномена. То есть как источника дополнительного спроса и предложения сопутствующие товаров и услуг на сельских территориях, тем самым сельский туризм оказывает дополнительный косвенный и вынужденный эффекты [6]. Происходит не только экономический рост на сельских территориях, но одновременно с этим социальное развитие, а также поступление дополнительных доходов поставщикам, дополнительные поступления в бюджет, дополнительные рабочие места и инвестиции.

Методология расчета социально-экономического эффекта сельского туризма может использоваться как инструмент для разработки социально-экономической политики сельской территории. Данная методология позволит определить специфические макроэкономические агрегаты, такие как вынужденное потребление трудоустроенного в отрасли сельского туризма, промежуточное потребление товаров и услуг отраслей-поставщиков [7], мультипликативный (суммарный) эффект, валовая добавленная стоимость, занятость и валовое накопление в отраслях, задействованных в сельском туризме.

#### БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Evgrafova L.V. Multiplicative contribution of agricultural tourism to the sustainable development of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 22041. – DOI 10.1088/1755-1315/677/2/022041. – EDN UQWNGO.

2. Тропина Д.В., Сергеев Д.Г. Проблемы правового регулирования сельского туризма в контексте устойчивого развития сельских территорий // *Сельское хозяйство*. 2022. № 2. С. 42-51. – DOI 10.7256/2453-8809.2022.2.39398. – EDN XEZLPY.
3. Иволга А.Г., Масалова А.А. Оценка эффективности деятельности туристских организаций в России // *Инновационные аспекты развития сервиса и туризма: Сборник статей X Международной научно-практической конференции*, Ставрополь, 13–15 апреля 2022 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2022. – С. 75-84. – EDN KZOFDQ.
4. Иволга А.Г., Елфимова Ю.М., Шахрамьян И.Д. Сельский туризм как перспективное направление самозанятости сельского населения // *Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки*. 2022. № 4(64). С. 110-114. – EDN CGFCKZ.
5. Lescheva M.G., Ivolga A.G., Labenko O.M. Special methodological aspects of economic analysis for rural territories development // *Actual Problems of Economics*. 2014. Vol. 159, No. 9. P. 432-439. – EDN TNEAOT.
6. Innovative Mechanism to Increase the Efficiency of Indirect Employment of the Rural Population / M. N. Besshaposhny, L. V. Evgrafova, V. V. Lazar [et al.] // *The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems*. Vol. 205, Volume 1. – Heidelberg : Springer International Publishing, 2021. – P. 907-913. – DOI 10.1007/978-3-030-73097-0\_101. – EDN EVDWAQ.
7. Assessing the functional efficiency of tourist and recreational clusters in the regions of Russia / L. V. Evgrafova, N. A. Sergeeva, I. Z. Ismailova [et al.] // *AIP Conference Proceedings* : 2, Krasnoyarsk, 29–31 июля 2021 года. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 070011. – DOI 10.1063/5.0092777. – EDN LXXAHA.

## REFERENCES

1. Evgrafova L.V. Multiplicative contribution of agricultural tourism to the sustainable development of Russia // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Krasnoyarsk, 18–20 noyabrya 2020 goda / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 22041. – DOI 10.1088/1755-1315/677/2/022041. – EDN UQWNGO.
2. Tropina D.V., Sergeev D.G. Problemy pravovogo regulirovaniya selskogo turizma v kontekste ustoichivogo razvitiya selskikh territoriy // *Selskoe khozyaystvo*. 2022. № 2. S. 42-51. – DOI 10.7256/2453-8809.2022.2.39398. – EDN XEZLPY.
3. Ivolga A.G., Masalova A.A. Otsenka effektivnosti deyatelnosti turistskikh organizatsiy v Rossii // *Innovatsionnye aspekty razvitiya servisa i turizma: Sbornik statey X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Stavropol, 13–15 aprelya 2022 goda. – Stavropol: Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennostyu "SYeKVOYYa", 2022. – S. 75-84. – EDN KZOFDQ.
4. Ivolga A.G., Yelfimova Yu.M., Shakhramyan I.D. Selskiy turizm kak perspektivnoe napravlenie samozanyatosti selskogo naseleniya // *Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza (Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym khozyaystvom). Ekonomicheskie nauki*. 2022. № 4(64). S. 110-114. – EDN CGFCKZ.
5. Lescheva M.G., Ivolga A.G., Labenko O.M. Special methodological aspects of economic analysis for rural territories development // *Actual Problems of Economics*. 2014. Vol. 159, No. 9. P. 432-439. – EDN TNEAOT.
6. Innovative Mechanism to Increase the Efficiency of Indirect Employment of the Rural Population / M. N. Besshaposhny, L. V. Evgrafova, V. V. Lazar [et al.] // *The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems*. Vol. 205, Volume 1. – Heidelberg : Springer International Publishing, 2021. – P. 907-913. – DOI 10.1007/978-3-030-73097-0\_101. – EDN EVDWAQ.
7. Assessing the functional efficiency of tourist and recreational clusters in the regions of Russia / L. V. Evgrafova, N. A. Sergeeva, I. Z. Ismailova [et al.] // *AIP Conference Proceedings* : 2, Krasnoyarsk, 29–31 iyulya 2021 goda. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 070011. – DOI 10.1063/5.0092777. – EDN LXXAHA.

УДК / UDC 338.43

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ  
ИНФОРМАТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНОГО КАПИТАЛА В  
УПРАВЛЕНИИ ИНТЕГРИРОВАННЫМ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМ  
ФОРМИРОВАНИЕМ**

**DIGITAL TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR IMPROVING THE  
INFORMATION OF THE USE OF WORKING CAPITAL IN THE MANAGEMENT OF  
INTEGRATED AGRO-INDUSTRIAL FORMATION**

**Лытнева Н.А.<sup>1,2\*</sup>, доктор экономических наук, профессор**

Lytneva N.A., Doctor of Economics, Professor

**Кыштымова Е.А.<sup>1</sup>, кандидат экономических наук, доцент**

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В.  
Парахина», Орел, Россия**

Kyshtymova E.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Парушина Н.В.<sup>2</sup>, доктор экономических наук, профессор**

Parushina N.V., Doctor of Economics, Professor

**Петрова Ю.М.<sup>3</sup>, кандидат экономических наук, доцент, директор,**

Petrova Yu.M., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Director,

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им.  
Н.В. Парахина», Орел, Россия,**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol  
State Agrarian University. N.V. Parakhina, Orel, Russia,

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Среднерусский институт управления – филиал  
РАНХиГС», Орел, Россия**

Central Russian Institute of Management - Branch of the RANEPА, Orel,  
Russia

**<sup>3</sup>Институт профессиональных бухгалтеров Некоммерческое  
профессиональное объединение бухгалтеров и аудиторов в России,  
Центральный регион России**

Institute of Professional Accountants Non-profit professional association of  
accountants and auditors in Russia, Central Region of Russia

\*E-mail: [ukap-lytneva@yandex.ru](mailto:ukap-lytneva@yandex.ru)

В современных условиях кризиса в экономике России осуществляется кардинальные реформы, охватывающие управление различными отраслями, направленные на повышение эффективности производственных процессов с целью увеличения валового внутреннего продукта, улучшения благосостояния населения, укрепления экономической безопасности государства. Одним из глобальных реализуемых национальных проектов является цифровизация, проникающая во все сферы, в том числе в аграрный сектор экономики. Использование цифровых технологий как в сельскохозяйственном производстве, так и в управлении предприятиями АПК позволит ускорить решение проблемы обеспечения сырьевыми ресурсами производственные и перерабатывающие предприятия в условиях импортозамещения, послужит фактором выполнения продовольственного обеспечения населения страны. Развитие сети интернет, создание искусственного интеллекта, разработка электронной информационной среды, единой цифровой платформы служат существенным условием повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства,

выхода на мировые аграрные рынки. Повышение информативности сельскохозяйственного процесса, раскрытие результатов функционирования интегрированных агропромышленных формирований способствует регулированию оптимизацией затрат, формированию себестоимости продукции, организации ее продажи на внешнем и внутреннем рынках. Цифровая трансформация сельского хозяйства предусматривает работу с большими объемами информационных данных, которые обеспечит доступность и прозрачность информации, что в свою очередь укрепит доверие контрагентов, будет способствовать развитию партнерских отношений. Применение автоматизированных программных продуктов в управлении интегрированными агропромышленными формированиями направлена на получение оперативных данных для разработки мероприятий по рациональному использованию ресурсов в целях максимизации прибыльности аграрного бизнеса. В статье приведены результаты обработки и анализа информации о состоянии и использовании оборотных фондов аграрного предприятия, спецификой сельскохозяйственного производства которого является животноводство с охватом всей цепочки производственного цикла: от фермы до потребителя. Эффективное управление элементами оборотного капитала обеспечивает взаимосвязь этапов планирования, функционирования и принятия управленческих решений, на основе эффективной обработки и анализа информации с максимальной детализацией данных об исследуемых объектах.

**Ключевые слова:** аграрный бизнес, цифровизация, управление, оборотные фонды, трансформация, оборотный капитал, решения.

In the current conditions of the crisis in the Russian economy, cardinal reforms are being carried out, covering the management of various sectors, aimed at improving the efficiency of production processes in order to increase the gross domestic product, improve the welfare of the population, and strengthen the economic security of the state. One of the global ongoing national projects is digitalization, penetrating into all areas, including the agricultural sector of the economy. The use of digital technologies both in the agricultural production and in the management of agro-industrial complex enterprises will speed up the solution of the problem of providing raw materials to production and processing enterprises in the context of import substitution, and will serve as a factor in the implementation of food security for the country's population. The development of the Internet, the creation of artificial intelligence, the development of an electronic information environment, a single digital platform are essential conditions for increasing the competitiveness of agricultural production, entering the world agricultural markets. Increasing the information content of the agricultural process, disclosing the results of the functioning of integrated agro-industrial formations contributes to the regulation of cost optimization, the formation of the cost of production, and the organization of its sale in foreign and domestic markets. The digital transformation of agriculture involves working with large amounts of information data, which will ensure the availability and transparency of information, which in turn will strengthen the trust of counterparties and will contribute to the development of partnerships. The use of automated software products in the management of integrated agro-industrial formations is aimed at obtaining operational data for the development of measures for the rational use of resources in order to maximize the profitability of the agricultural business. The article presents the results of the processing and analysis of information on the state and use of working capital of an agricultural enterprise, the specifics of agricultural production of which is animal

husbandry, covering the entire chain of the production cycle: from the farm to the consumer. Effective management of working capital elements ensures the interconnection of the stages of planning, operation and management decision-making, based on efficient processing and analysis of information with maximum detail of data on the objects under study.

**Keywords:** agricultural business, digitalization, management, working capital, transformation, working capital, solutions.

**Введение.** Внедрение информатизации и цифровизации в сфере АПК осуществляется быстрыми темпами [2], которому активно способствует Минсельхоз РФ, реализуя проект «Цифровое сельское хозяйство», который предназначен для «...внедрения национальной платформы цифрового государственного управления сельским хозяйством»[3], основной целью предусмотрен рост производительности труда практически в два раза в период до 2024 г. Комплекс запланированных мероприятий в рамках проекта предусматривает разработку автоматизированного управленческого информационного модуля «Агрорешения», создание образовательных программ и их реализация в электронной среде с названием «Земля знаний», формирование кадрового персонала, обладающего профессиональными компетенциями в области информационных и компьютерных технологий, использования компьютерных автоматизированных программ для анализа и управления имуществом сельскохозяйственных предприятий, основными и оборотными фондами интегрированных агропромышленных формирований, денежными средствами, обязательствами крупных и малых крестьянских и фермерских хозяйств.

К важным задачам интегрированных агропромышленных формирований относится рациональное использование материальных и финансовых ресурсов [4], эффективное управление оборотным капиталом. Эффективность механизма управления оборотным капиталом зависит от качественно подобранного методического инструментария для его оценки, изучения изменений под влиянием внутренних и внешних факторов. Применение единых правил, способов и приемов, позволят проанализировать состояние оборотного капитала в аграрном секторе экономики, а также в отдельных подотраслях АПК и определить направления совершенствования управления в иерархической пирамиде. Для принятия управленческих решений в деятельности аграрного предприятия необходима детализированная оперативная информация [10], получение которой по элементам оборотного капитала требует внедрения компьютерных технологий [11], разработки специализированных программ по управлению оборотным капиталом на стадиях закупки, производства и использования. Такой подход обуславливает актуальность разработки выбранной темы исследования.

**Цель исследования** определяется изучением возможностей применения автоматизированных программ для обработки информационных данных по движению элементов оборотного капитала интегрированного агропромышленного формирования, необходимых для принятия управленческих решений. На основе сформированной базы данных предусматривается оценка состава и структуры оборотного капитала, анализ обеспеченности предприятия денежными средствами, исследование снижения доли средств в расчетах для поиска направлений ускорения оборачиваемости ликвидных активов, обеспечивающих устойчивое функционирование сельскохозяйственного

производства.

**Основная часть.** Оценка и обобщение оборотного капитала, данные по которому необходимы в регулировании операций с материальными и финансовыми ресурсами осуществляются далеко не всеми сельскохозяйственными предприятиями [5]. Эффективность управления оборотными средствами в аграрном бизнесе зависит от перспективной их стратегии [9], основанной на методическом инструментарии, учитывающем специфику сельскохозяйственной отрасли, комплексность и системность исследуемого объекта, системно-целевой подход, взаимосвязь сегментов управления оборотными фондами. В процессе внедрения цифровых технологий все эти аспекты должны учитываться.

По мнению авторов, «Под политикой управления оборотным капиталом сельскохозяйственного предприятия следует понимать сформированную рациональную стратегию, предусматривающую оптимальную структуру оборотных активов предприятия, необходимую для обеспечения эффективного функционирования операционного сельскохозяйственного цикла, определяющую размер и источники финансирования их создания и поддержания на необходимом уровне» [8].

Для обеспечения непрерывного процесса воспроизводства сельскохозяйственного производства оборотные средства должны равномерно использоваться по всем стадиям обращения с учетом потребностей для осуществления процесса производства, отгрузки, переработки и продажи сельхозпродукции [6]. Анализ движения капитала, его отдельных элементов направлена на реализацию политики интегрированных агропромышленных формирований с минимальными рисками для предприятия.

Для проведения всестороннего анализа и получения достоверных результатов целесообразно применить автоматизированные специализированные аналитические программы [12], одной из которых является «Альт-Финансы», основанная на системном подходе к исследованию сельскохозяйственных процессов и явлений. В совокупности, данная программа позволяет осуществлять исследование состояния оборотных фондов на основе открытых данных бухгалтерской отчетности, размещенных в сети интернет по каждому интегрированному агропромышленному формированию, либо на федеральных ресурсах, существенно расширяет возможности пользователей системно исследовать не только состояние оборотного капитала, но и его взаимосвязь с активами и пассивами предприятия, сформированными показателями доходов и расходов, состоянием расчетов.

На наш взгляд, «сущность системного подхода в управлении оборотными фондами интегрированных агропромышленных предприятий заключается в регулировании элементов в соответствии со спецификой агрофирмы, свойств и связей между элементами» [7]. Применение инструментария системного подхода позволяет последовательно исследовать процессы и явления с учетом факторов, влияющих на их изменение.

Исследование оценки оборотного капитала с применением автоматизированных программ осуществлено на примере функционирующего агропромышленного предприятия АО «Агрофирма Мценская», которая специализируется главным образом на животноводстве по направлению выращивания и откорма крупного рогатого скота, производство и переработка мясных изделий, консервов, полуфабрикатов и т.п.

Для анализа общего объема и элементов оборотного капитала в

автоматизированной программе использованы учетные данные АО «Агрофирма Мценская», а именно, по данным Бухгалтерского баланса исследованы состав и структура оборотных фондов. Информационная база сформирована в динамике в хронологии изменения состава и структуры оборотного капитала.

Первоначальным этапом является исследование общей стоимости имущества АО «Агрофирма Мценская», которая свидетельствует о тенденции роста и стабильном увеличении общего капитал предприятия. Ежегодно валюта баланса увеличивалась и на конец 2021 г. ее стоимость достигла 1873180 тыс. руб., произошел рост на 105,7%. По состоянию на конец 2020 г. ее сумма составляла 1772385 тыс. руб. (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика состава имущества агрофирмы

Наименование имущества	2019г	2020г	2021г	Отклонение от		В процентах к	
				2020г	2019г	2020г	2019г
Основные фонды	664760	654489	647856	-6633	-16904	98,9	97,5
Оборотные фонды	1064696	1117896	1225324	+107428	+160628	109,6	115,1
Всего имущества	1729456	1772385	1873180	+100795	+143724	105,7	108,3

В составе имущества интегрированного агропромышленного формирования основную долю занимает оборотный капитал. Удельный вес стоимости оборотного капитала в общей стоимости имущества в 2021 год достиг 65,86% что составляет 1225324,0 тыс. руб. Причем доля оборотного капитала ежегодно возрастала, что говорит об увеличении мобильности оборотных фондов, находящихся на балансе агрофирмы, оборачиваемость которых обеспечивает получение дохода от продажи сельскохозяйственной продукции.

Исследование информации в динамике, характеризует тенденцию изменения состава имущества в сторону оборотного капитала. Диаграмма структуры имущества акционерного общества показывает темпы снижения доли внеоборотных активов и, соответственно повышение доли оборотного капитала в стоимости имущества агрофирмы (рисунок 1).

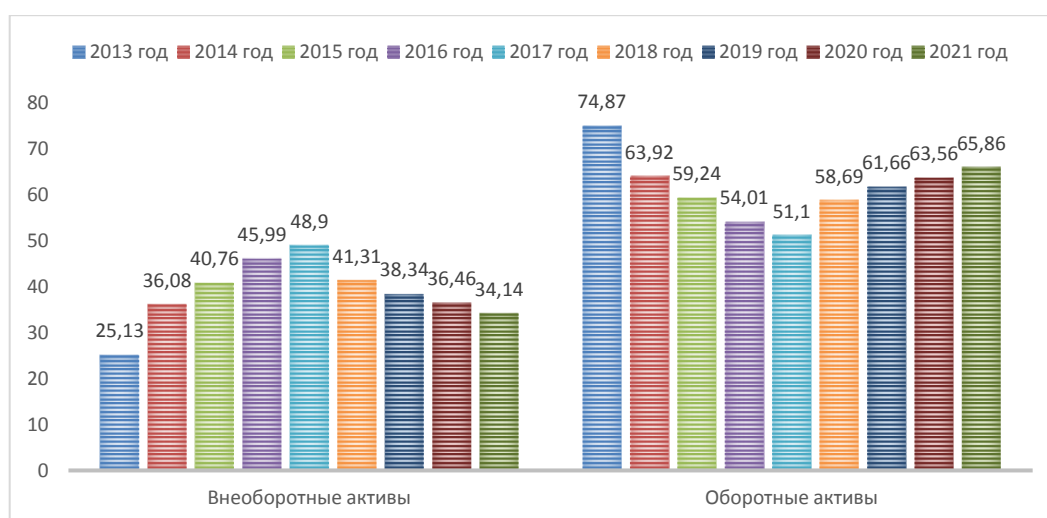


Рисунок 1 – Диаграмма структуры имущества агрофирмы [1]

Согласно политике управления оборотным капиталом, для его эффективного использования детальному изучению подвергаются элементы оборотного капитала: наличие запасов на складе, в переработке; виды оборотных средств и источники поступления; затраты, связанные с движением и использование элементов капитала; риски неэффективного потребления оборотных фондов.

Исследование, проведенное по данным учета и отчетности свидетельствует об увеличении в отчетном году практически всех элементов оборотного капитала. В составе оборотного капитала АО Агрофирма «Мценская» изучены следующие компоненты:

- материальные запасы продукции (товаров) на складе и в пути в виде отгруженных товаров;
- дебиторская задолженность долгосрочного и краткосрочного характера, с трактовкой просроченной дебиторской задолженности:
- налог на добавленную стоимость «входящий», возникший по поступившим материалам;
- денежные средства в кассе, на расчетных, валютных и специальных счетах в уполномоченных банках.

Как показал анализ, основную долю в составе оборотного капитала составляют запасы, их сумма в 2021 г. достигла 981481 тыс. руб. Состав этого элемента включает: запасы готовой выращенной продукции растениеводства и животноводства, семена, удобрения, ГСМ, строительные материалы, кормовые добавки, спецодежда и спецобувь. Самым большим по стоимости в составе запасов является элемент готовой выращенной продукции, а именно, животные, находящиеся на выращивании и откорме.

Динамика состава элементов оборотного капитала свидетельствует о том, что ежегодно стоимость запасов возрастает, что может негативно повлиять на ликвидность баланса. В целях управления запасами требуется их детальный анализ по видам, источникам поступления, направлениям использования, цене приобретения, скорости обращения. Особое внимание целесообразно уделять наличию запасов материальных ресурсов по стадиям процесса воспроизводства сельскохозяйственной продукции.

Положительным моментом является увеличение остатка свободных денежных средств (рисунок 2).

Построенная диаграмма подтверждает тот факт, что среди элементов оборотного капитала преобладают запасы и денежные средства, причем остаткам наличных денег характерна нестабильность. Вместе с тем, наличие свободных денежных средств является положительным фактором с точки зрения отсутствия необходимости привлечения заемного капитала, использование которого связано с дополнительными затратами.

Увеличение денежных средств, а именно, их высвобождение свидетельствует о финансовых резервах предприятия с целью расширения сельскохозяйственного производства, в том числе: приобретение семенного фонда, удобрений, сельскохозяйственной техники, осуществление капитальных вложений.



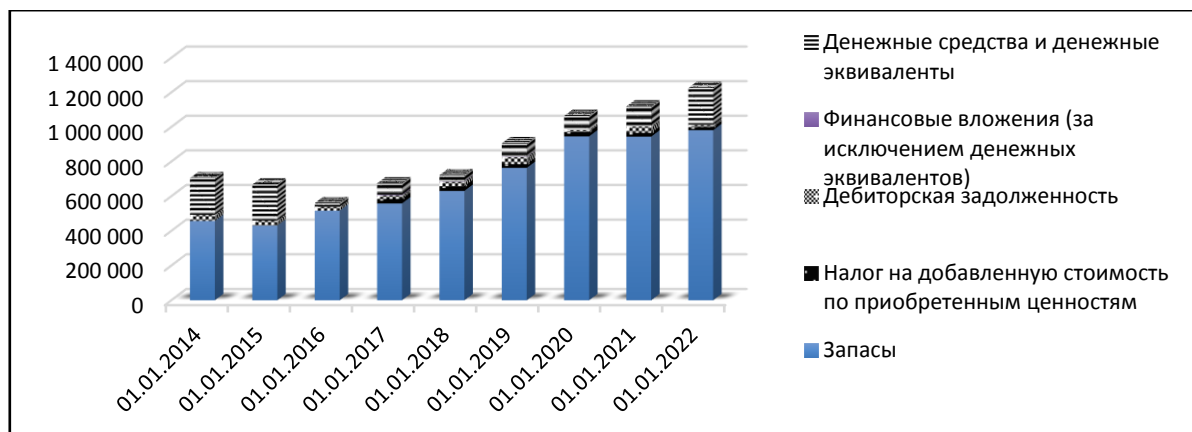


Рисунок 2 - Динамика состава элементов оборотного капитала АО Агрофирма «Мценская»

В сравнении в 2020 г. сумма денежных средств возросла практически в два раза и составила 212895 тыс. руб., что позволило заметным образом ускорить денежные потоки агрофирмы (рисунок 3)

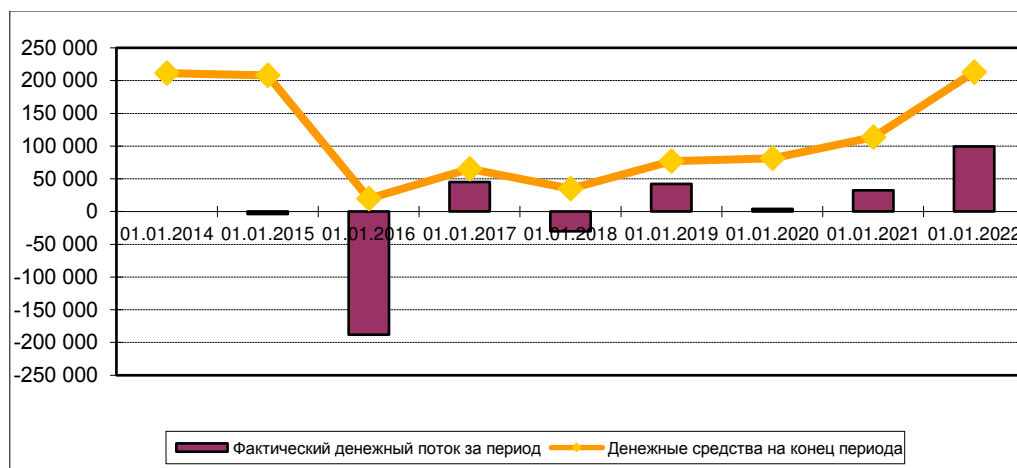


Рисунок 3 – Изменение денежных средств АО Агрофирма «Мценская» в динамике

Анализ структуры оборотного капитала подтверждает факт преобладания в оборотных фондах запасов и денежных средств, поскольку их удельный вес в стоимости запасов составил 80%, доля денежных средств гораздо меньше и составляет 17%.

Совсем незначительной долей характеризуются дебиторская задолженность – средства в расчетах, временно находящиеся в распоряжении покупателей дебиторов, причем размер дебиторской задолженности ежегодно снижается (рисунок 4).

В составе дебиторов присутствуют юридические и физические лица, долгосрочная задолженность у предприятия отсутствует. Задолженность предприятию характеризуется как текущая.

Как показал экспресс анализ, рост запасов и денежных средств повлиял на повышение ликвидности активов. За анализируемый период коэффициент общей ликвидности увеличился почти вдвое с 2,73 до 4,92 в отчетном году. Такая же ситуация наблюдается по абсолютной ликвидности, размер которой составил 0,36 в 2021 г.

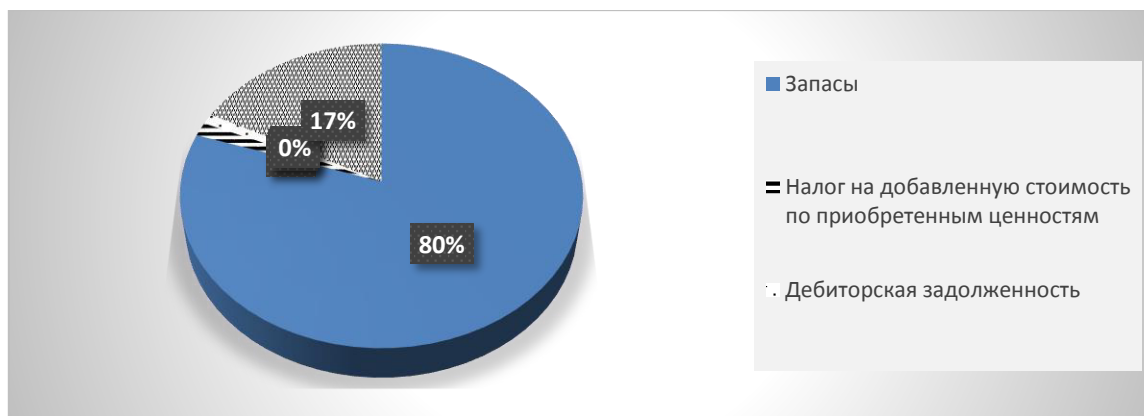


Рисунок 4 – Структура оборотного капитала агрофирмы в 2021 году

Положительным моментом в деятельности интегрированного агропромышленного предприятия является изменение оборачиваемости активов, показатель которой возрос и составил 0,8 раз. При этом оборачиваемость активов в днях снизилась. Например, время оборота дебиторской задолженности составляло 24,9 дней до 6,1 дней, то есть дебиторская задолженность будет трансформироваться в 4 раза быстрее.

Таким образом структура балансе в динамик улучшилась в результате повышения эффективности сельскохозяйственной деятельности агрофирмы.

Наглядное представление показателей ликвидности характеризует диаграмма на рисунке 5.

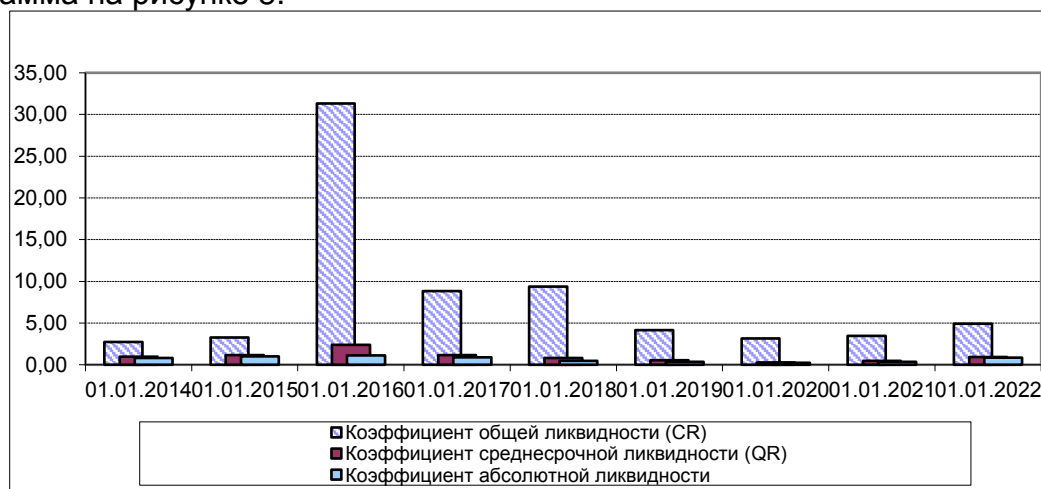


Рисунок 5 – Изменение показателей ликвидности агрофирмы в динамике

Вместе с тем, сравнительный анализ показывает, что все показатели ликвидности возросли по отношению к 2020 г., а также к базисному 2014 г. Однако анализ показателей динамики свидетельствуют о том, что самая высокая ликвидность наблюдалась в 2016 году, в последующие годы происходило постепенное снижение. Такая ситуация, сложившаяся в интегрированном агропромышленном формировании АО Агрофирма «Мценская» свидетельствует о необходимости исследования факторов внешней и внутренней среды, повлиявших на резкое снижение ликвидности.

Результаты такого анализа позволят установить причину изменений общей стоимости оборотного капитала, изменения состава и структуры элементов оборотного капитала, определить изменения по видам оборотных фондов, проанализировать скорость и время обращения как в целом оборотного

капитала, так и его отдельных компонентов.

**Вывод.** Как показало исследование, в сельскохозяйственной отрасли экономики происходят инновационные преобразования, которые связаны с цифровизацией и информатизацией. Но многие аграрные предприятия еще не готовы к инновациям, многим требуется государственная финансовая поддержка. Вместе с тем, применение даже наиболее доступных автоматизированных программ повышает эффективность аналитической обработки данных. Полученные результаты обеспечат рациональное принятие управленческих решений по эффективному использованию ресурсов, позволят выявить резервы повышения ликвидности бухгалтерского баланса интегрированных агропромышленных предприятий, обеспечат максимальное достижение финансового результата.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Аудиторское заключение по бухгалтерской отчетности АО Агрофирма Мценская за 2021год. – Орел. 2022 - URL: /[http://agrofm.ru/pdf/Gog\\_otch\\_2021.pdf](http://agrofm.ru/pdf/Gog_otch_2021.pdf) (дата обращения 04.01.2023)
2. Васильев М.Ю. // Цифровая наука. 2021. №3. - URL: <https://clck.ru/fJDBV> (дата обращения 06.01.2023)
3. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
4. Вертакова Ю.В., Головина Т.А., Полянин А.В. Управление бизнес процессами интегрированных структур на принципах совместного использования цифровых технологий.// Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки.- 2019.- Т. 12.- № 4.- С. 32-43.
5. Меренкова И.Н. Программно-целевой подход в управлении сельскими территориями. Воронеж, 2013.- С. 47-51.
6. Оголихина С.Д., Стрельников Е.В. Развитие сельского хозяйства России в условиях современного экономического кризиса // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. 2017.-№5 (17). С. 1-8
7. Петрова Ю.М. Системно-элементный подход в управлении оборотным капиталом интегрированных агрофирм/Среднерусский вестник общественных наук. 2018. Т. 13. № 6. С. 246-262.
8. Петрова Ю.М. Стратегия управления оборотным капиталом интегрированных агропромышленных формирований/ В сборнике: Современные технологии в науке и образовании - СТНО-2020. Сборник трудов III Международного научно-технического форума. В 10-ти томах. Под общей редакцией О.В. Миловзорова.- 2020.- С. 26-28.
9. Сафонова Н.С., Блажевич О.Г., Гнездилова А.С. Сущность, классификация и особенности управления оборотными активами предприятия //Бюллетень науки и практики. 2016. -№8 (9). -С.192-201.
10. Терновых К.С., Нечаев Н.Г. Развитие интегрированных структур в АПК: проблемы и этапы решения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2012. № 8. С. 53-56
11. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.
12. Lytneva N., Kidanova N., Banin S., Plyakina A. Assessment of the property complex in the management of an integrated agro-industrial enterprise. В

сборнике: *Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the International Conference on Policies and Economics Measures for Agricultural Development (AgroDevEco 2020)*. 2020. С. 218-222.

## REFERENCES

1. Auditorskoe zaklyuchenie po bukhgalterskoy otchetnosti AO Agrofirma Mtsenskaya za 2021god. – Orel. 2022 - URL:/ [http://agrofm.ru/pdf/Gog\\_otch\\_2021.pdf](http://agrofm.ru/pdf/Gog_otch_2021.pdf) (data obrashcheniya 04.01.2023)
2. Vasilev M.Yu. // *Tsifrovaya nauka*. 2021. №3. - URL: <https://clck.ru/fJDBV> (data obrashcheniya 06.01.2023)
3. Vedomstvennyy proekt «Tsifrovoye selskoye khozyaystvo»: ofitsialnoye izdanie. – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019. – 48 s.
4. Vertakova Yu.V., Golovina T.A., Polyaniy A.V. Upravlenie biznes protsessami integrirovannykh struktur na printsipakh sovместnogo ispolzovaniya tsifrovyykh tekhnologiy.// *Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskkiye nauki.*- 2019.- T. 12.- № 4.- S. 32-43.
5. Merenkova I.N. Programmno-tselevoy podkhod v upravlenii selskimi territoriyami. *Voronezh*, 2013.- S. 47-51.
6. Ogolikhina S.D., Strel'nikov Ye.V. Razvitiye selskogo khozyaystva Rossii v usloviyakh sovremen'nogo ekonomicheskogo krizisa // *Aekonomika: ekonomika i selskoye khozyaystvo*. 2017.-№5 (17). S. 1-8
7. Petrova Yu.M. Sistemno-elementnyy podkhod v upravlenii oborotnym kapitalom integrirovannykh agrofirm//*Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk*. 2018. T. 13. № 6. S. 246-262.
8. Petrova Yu.M. Strategiya upravleniya oborotnym kapitalom integrirovannykh agropromyshlennykh formirovaniy/ V sbornike: *Sovremennyye tekhnologii v nauke i obrazovanii - STNO-2020. Sbornik trudov III Mezhdunarodnogo nauchno-tekhnicheskogo foruma. V 10-ti tomakh. Pod obshchey redaktsiyey O.V. Milovzorova.*- 2020.- S. 26-28.
9. Safonova N.S., Blazhevich O.G., Gnezdilova A.S. Sushchnost, klassifikatsiya i osobennosti upravleniya oborotnymi aktivami predpriyatiya // *Byulleten nauki i praktiki*. 2016. -№8 (9). -S.192-201.
10. Ternovyykh K.S., Nechaev N.G. Razvitiye integrirovannykh struktur v APK: problemy i etapy resheniya // *Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy*. 2012. № 8. S. 53-56
11. Tsifrovaya transformatsiya selskogo khozyaystva Rossii: ofits. izd. – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019. – 80 s.
12. Lytneva N., Kidanova N., Banin S., Plyakina A. Assessment of the property complex in the management of an integrated agro-industrial enterprise. V sbornike: *Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the International Conference on Policies and Economics Measures for Agricultural Development (AgroDevEco 2020)*. 2020. S. 218-222.

УДК / UDC 330.59; 332.012.2

**ИНКЛЮЗИВНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ**  
**INCLUSIVE DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES OF RUSSIA**

**Мирошниченко Т.А.**, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела аграрной экономики и нормативов

Miroshnichenko T.A., Candidate of Economic Sciences, associate professor, senior researcher of the Department of Agrarian economics and standards

**Федеральный Ростовский аграрный научный центр (ФРАНЦ),  
п. Рассвет, Россия**

Federal Rostov agricultural research centre (FRARC), Rassvet village, Russia

E-mail: mirtatjana@mail.ru

В статье представлен анализ тенденций развития сельских территорий России за период 2013-2020 гг., выполненный на основе авторской методики оценки уровня инклюзивного развития сельских территорий. Расчет коэффициентов сближения фактических значений индикативных показателей инклюзивного развития с целевыми (нормативными) значениями показал, что по ряду ключевых параметров инклюзивного развития имела негативная динамика. Отмечено снижение численности сельского населения, рост демографической нагрузки на него, сокращение уровня занятости на селе и наличие монетарной бедности среди пятой части сельских жителей. Несмотря на государственную поддержку сельского хозяйства и рост среднемесячной заработной платы в отрасли, она существенно ниже среднемесячной отплаты труда по экономике в целом. Диспропорция в соотношении среднемесячных располагаемых ресурсов сельских и городских домохозяйств в пользу города на протяжении исследуемого периода практически не менялась. Сельские территории уступают городским по уровню благоустройства жилищного фонда и доступности социальных услуг. Динамика роста интегрального индекса инклюзивного развития сельских территорий на 11,4% за период 2013-2020 гг. позволяет говорить о том, что кардинальных изменений в сближении индикаторов с эталонными значениями не произошло. Полученные результаты исследования могут быть использованы при корректировке документов государственного стратегического планирования развития сельских территорий.

**Ключевые слова:** сельские территории, инклюзивное развитие, индекс инклюзивного развития, интегральный индекс, развитие сельских территорий, методика оценки.

The article presents an assessment of the development trends of rural territories of Russia for the period of 2013-2020, performed on the basis of the author's methodology for calculating the level of inclusive development of rural territories. Analysis of the factual values of indicative indicators of inclusive development with targeted (normative) values showed that there was negative dynamics in a number of key parameters of inclusive development. A decrease in the rural population, an increase in the demographic burden on it, a reduction in the level of employment in the village and the presence of monetary poverty among the fifth part of rural residents were noted. Despite the state support of agriculture and the growth of average monthly wages in the industry, it is significantly lower than the average monthly labor cost of

economics as a whole. The imbalance in the ratio of the average monthly disposable resources of rural and urban households in favor of the city during the study period practically did not change. Rural territories are inferior to urban in terms of improvement of the housing stock and the availability of social services. The dynamics of the growth of the integral index of inclusive development of rural areas by 11.4% for the period of 2013-2020 allows us to say that there were no cardinal changes in the rapprochement of indicators with reference values. The results of the study can be used to adjust the documents of state strategic planning for the development of rural territories.

**Keywords:** rural territories, inclusive development, inclusive development index, integral index, development of rural areas, assessment methods.

**Введение.** Развитие сельских территорий России является одной из важных государственных задач, от успешного решения которой зависит не только обеспечение продовольственной безопасности страны, но ее пространственное развитие. Для решения многочисленных проблем российского села были приняты Стратегия устойчивого развития сельских территорий РФ до 2030 г. (СУРСТ РФ) и Государственная программа РФ «Комплексное развитие сельских территорий» до 2025 г. (ГП КРСТ), которые последовательно продолжают реализацию принципов устойчивого развития, заложенных в Концепции устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2020 г. и Федеральной целевой программе «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 гг. и на период до 2020 г.».

Однако реализация государственных программ развития сельских территорий, так не смогла существенно улучшить ситуацию в сельской местности, что обусловлено отсутствием необходимой комплексности, системности госпрограмм, их направленностью преимущественно на развитие сельскохозяйственного производства как основной отрасли на селе, а также явной недостаточностью объемов их финансирования [1; 2].

Накопленные многочисленные проблемы села ставят вопрос о необходимости корректировки документов государственного планирования развития сельских территорий в соответствии с новой моделью инклюзивного развития, базирующейся на принципах обеспечения равного с городской местностью уровня доступа сельского населения к социальным благам и услугам и экономическим ресурсам, создания рабочих возможностей для интеграции сельских жителей в поле экономической деятельности, увеличения доходов селян и их благосостояния [3; 4]. Для этого требуется объективная оценка уровня инклюзивного развития сельских территорий страны.

Для оценки уровня инклюзивного развития отдельных стран впервые в 2017 г. на Всемирном экономическом форуме (ВЭФ) был представлен новый методологический подход, основанный на доступных официальных статистических данных отдельных государств [5]. В представленном рейтинге среди 78 развивающихся стран Россия заняла 13 место.

На основе данного методологического подхода в предыдущих исследованиях авторами была предложена и апробирована методика оценки уровня инклюзивного развития сельских территорий отдельных субъектов Российской Федерации [6], которую можно использовать на уровне страны.

**Цель исследования** – оценка основных тенденций и ключевых проблем инклюзивного развития сельских территорий Российской Федерации.

**Условия, материалы и методы.** В ходе исследования применялась авторская методика расчета индекса инклюзивного развития сельских

территорий регионов России [6], в которой индикативные показатели объединены по четырем блокам (рис. 1).

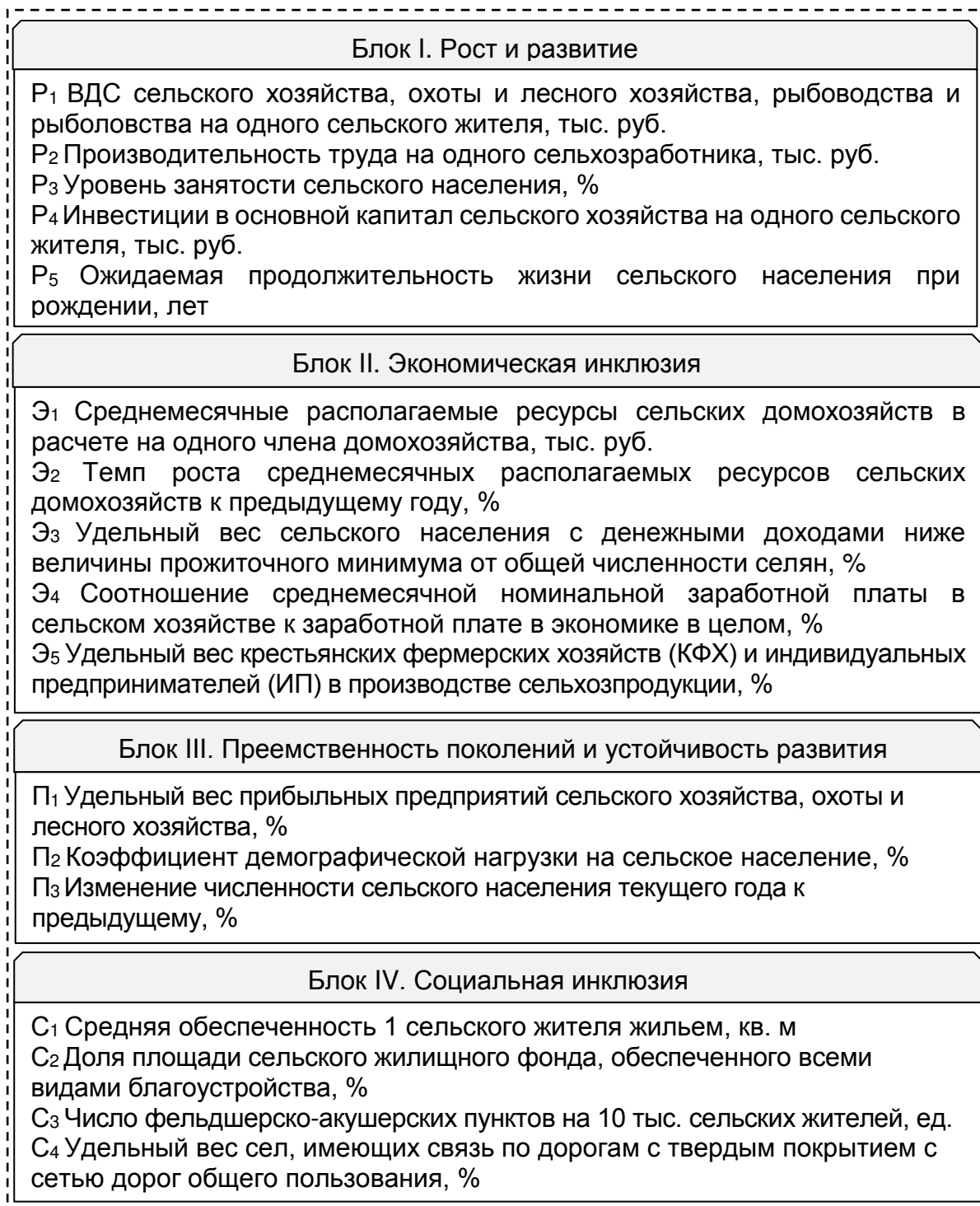


Рисунок 1 – Индикаторы оценки уровня инклюзивного развития сельских территорий и их условные обозначения (авторская разработка)

Для обеспечения сопоставимости представленных по каждому блоку индикативных показателей между собой и в динамике по годам выполнен расчет коэффициентов сближения с выбранными в предыдущем исследовании

эталонными значениями [6], при этом уровень лучших показателей по региону (округу) был заменен на лучшее значение по РФ за анализируемый период.

Информационной базой исследования стали официальные данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат) за 2013-2020 гг., а также труды отечественных ученых по теме исследования.

**Результаты и обсуждение.** Расчет коэффициентов сближения по блоку «Рост и развитие» показал, что в период 2013-2020 гг. по трем из пяти индикативных показателей наблюдалась положительная динамика (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика коэффициентов сближения по блоку «Рост и развитие» за 2013-2020 гг.

Годы	Коэффициенты сближения				
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
2013	0,58	0,41	0,75	0,93	0,92
2014	0,70	0,52	0,76	0,74	0,92
2015	0,84	0,62	0,76	0,62	0,92
2016	0,86	0,74	0,76	0,73	0,93
2017	0,86	0,78	0,67	0,82	0,94
2018	0,91	0,85	0,67	0,86	0,95
2019	0,99	0,95	0,66	0,86	0,96
2020	1,00	1,00	0,65	0,88	0,94
Темп роста 2020 к 2013, %	173,1	241,1	86,7	94,1	102,2

Рассчитано автором по данным Росстата

Отмечается рост ВДС сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства в расчете на 1 сельского жителя. Максимальное значение показателя получено в 2020 г. (106,2 тыс. руб./чел.), что на 73,1% выше значения 2013 г.

Модернизация, цифровизация, техническое обновление сельского хозяйства, применение новых современных технологий благоприятно отразились на производительности труда сельхозработника, она выросла в 2,4 раза. С одной стороны, это придает динамику агропромышленному комплексу России и обеспечивает продовольственную безопасность страны, а с другой стороны интенсификация отрасли приводит к ликвидации рабочих мест на селе, и эта тенденция в ближайшем будущем продолжится. Поэтому важно обеспечить альтернативную занятость сельских жителей.

Уровень занятости сельского населения постепенно сокращается, его значение ниже эталонного, в качестве которого было выбрано запланированное в первой редакции ГП КРСТ повышение уровня занятости до 80% к 2026 г. Коэффициент сближения по данному индикатору (P<sub>3</sub>) снизился на 13,3% за 2013-2020 гг. Нехватка рабочих мест на селе порождает миграционные настроения среди молодых людей, приводит к сокращению сельского населения, его старению и является угрозой для развития сельского хозяйства России, потенциал которого еще далеко не исчерпан.

Введение санкционных ограничений западными странами по отношению к России негативно отразилось на динамике инвестиций в отрасли сельского хозяйства в 2014-2015 г. В связи с этим в 2017 г. была запущена программа льготного кредитования сельхозтоваропроизводителей по ставке от 1 до 5%, благодаря которой в 2018-2020 гг. удалось улучшить инвестиционные



показатели. В то же время, по оценкам ученых, устойчивый многолетний рост ВВП на 3-4% в год возможен только в том случае, если объем инвестиций в основные фонды будет составлять не менее 25 % от ВВП [7]. Расчет коэффициента сближения по индикатору «Инвестиции в основной капитал сельского хозяйства на 1 сельского жителя» ( $P_4$ ) показал, что ни в одном из анализируемых лет он не достиг рекомендованного нормативного значения.

Еще одним важным показателем роста и развития сельских территорий является ожидаемая продолжительность жизни сельского населения при рождении ( $P_5$ ), которая существенным образом влияет на сохранение и развитие человеческого капитала сельских территорий. За период 2013-2020 гг. рост коэффициента сближения данного индикатора с эталоном составил 2,2%, Пандемия Covid-19 привела к росту смертности населения и отдалила достижение целевого (эталонного) параметра ожидаемой продолжительности жизни на селе, установленного в СУРСТ РФ на 2030 г. (75,6 лет).

По блоку «Экономическая инклюзия» четыре из пяти индикаторов показали положительную динамику за 2013-2020 гг. (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика коэффициентов сближения по блоку «Экономическая инклюзия» за 2013-2020 гг.

Годы	Коэффициенты сближения				
	$\mathcal{E}_1$	$\mathcal{E}_2$	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_4$	$\mathcal{E}_5$
2013	0,75	0,96	0,24	0,68	0,49
2014	0,78	1,00	0,22	0,71	0,51
2015	0,82	0,95	0,19	0,76	0,57
2016	0,79	0,92	0,19	0,78	0,62
2017	0,84	0,97	0,21	0,82	0,62
2018	0,81	0,94	0,24	0,82	0,63
2019	0,80	0,95	0,22	0,83	0,68
2020	0,84	0,95	0,27	0,85	0,75
Темп роста 2020 к 2013, %	112,2	98,8	115,8	123,9	151,3

Рассчитано автором по данным Росстата

Коэффициент сближения индикатора «Среднемесячные располагаемые ресурсы сельских домохозяйств» ( $\mathcal{E}_1$ ) демонстрирует рост на 12,2% за анализируемый период. Несмотря на это его максимальное значение, достигнутое в 2020 г., составило лишь 84% от эталона, установленного в первой редакции ГП КРСТ – соотношение среднемесячных располагаемых ресурсов сельских и городских домохозяйств на уровне 80%.

Бедность на селе является одной из самых острых проблем. В 2020 г. 19% сельских жителей имели денежные доходы ниже величины прожиточного минимума. В качестве эталонного значения для индикатора уровня бедности сельского населения ( $\mathcal{E}_3$ ) было выбрано минимальное значение доли малообеспеченных среди городских жителей (5,2%) за весь анализируемый период. Коэффициент сближения данного показателя за 2013-2020 гг. находится на крайне низком уровне (от 0,19 до 0,27), это говорит о том, что бедность на селе значительно выше, чем в городе.

Отличительной чертой сельской бедности является высокий уровень так называемой экономической бедности. По данным Росстата в 2020 г. доля

работающих сельян, проживающих в малоимущих домохозяйствах, в общей их численности составляла 10,8%. Одна из причин этого явления – более низкий, чем в целом по экономике уровень заработной платы в сельском хозяйстве. Рост заработной платы в данной отрасли является необходимым условием для привлечения квалифицированных кадров на село, поэтому в СУРСТ РФ установлен целевой параметр соотношения среднемесячной номинальной заработной платы в сельском хозяйстве к зарплате по экономике в целом в размере 80% (эталонное значение). Нужно отметить повышение коэффициента сближения данного показателя ( $\Delta_4$ ) на 23,9% за период 2013-2020 гг.

Исследования ученых показывают, что рост экономики и доходов населения выступает в качестве важнейшего условия снижения бедности [8]. На сельских территориях экономический рост зависит в немалой степени от успешного развития малых форм хозяйствования. Развитие малого и среднего агробизнеса способствует сохранению человеческого капитала, сельского расселения, уменьшению антропогенной нагрузки на экосистемы, обеспечению продовольственной безопасности страны и растущего спроса на органическое продовольствие, формированию климатически нейтральной экономики, самостоятельной занятости и росту реальных доходов сельского населения [9; 10].

Рост коэффициента сближения индикатора «Удельный вес КФХ и ИП в производстве сельхозпродукции» ( $\Delta_5$ ) на 51,3% за 2013-2020 гг. свидетельствует об эффективности государственной поддержки малого агробизнеса. При такой динамике возможно достижение целевого критерия, установленного в СУРСТ РФ, по повышению доли КФХ и ИП в производстве сельскохозяйственной продукции до 20% к 2030 г. По данным Росстата в 2020 г. КФХ и ИП произвели сельхозпродукции на 623,5 млрд руб. (в 2,8 раза) больше, чем в 2013 г.

Значения коэффициентов сближения по блоку «Преемственность поколений и устойчивость развития» отражают либо незначительную положительную динамику, либо негативный тренд (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика коэффициентов сближения по блоку «Преемственность поколений и устойчивость развития» за 2013-2020 гг.

Годы	Коэффициенты сближения		
	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$
2013	0,76	0,84	0,97
2014	0,80	0,81	1,00
2015	0,83	0,78	0,98
2016	0,83	0,76	0,97
2017	0,81	0,74	0,97
2018	0,80	0,72	0,97
2019	0,79	0,70	0,97
2020	0,81	0,73	0,97
Темп роста 2020 к 2013, %	105,8	87,2	99,7

Рассчитано автором по данным Росстата

Коэффициент сближения индикатора «Удельный вес прибыльных предприятий сельского хозяйства» ( $\Pi_1$ ) с эталонным значением (100%) на протяжении 2013-2020 гг. был в диапазоне 0,76-0,83. Это обусловлено колебанием цен на сельхозпродукцию, ростом цен на энергоресурсы, удобрения, средства производства и другими неблагоприятными факторами. При этом, рост

заработной платы в сельском хозяйстве и улучшение условий жизни на селе обеспечивается за счет прибыли сельхозтоваропроизводителей.

Инклюзивный подход к развитию сельских территорий направлен на сохранение сельского населения и рост продолжительности его активной жизни. Поэтому одним из важных показателей инклюзивного развития является уровень демографической нагрузки на сельское население. Значения коэффициента сближения индикатора ( $P_2$ ) в период 2013-2020 гг. отражают негативную динамику увеличения демографической нагрузки на сельское население из-за сокращения рождаемости на селе и миграции молодежи в города. Численность сельского населения за этот период снизилась на 120,8 тыс. человек, даже несмотря на прирост сельского населения в 2014 г. в результате присоединения Республики Крым. Расчет индикативного показателя «Изменение численности сельского населения текущего года к предыдущему» ( $P_3$ ) наглядно демонстрирует этот тренд.

Важным условием сохранения численности сельского населения является создание на селе социальных условий не уступающих городским. Расчет коэффициентов сближения по блоку «Социальная инклюзия» за 2013-2020 гг. показал наличие положительной динамики по трем из четырех показателей (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика коэффициентов сближения по блоку «Социальная инклюзия» за 2013-2020 гг.

Годы	Коэффициенты сближения			
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
2013	0,75	0,52	1,00	0,70
2014	0,76	0,57	0,98	0,71
2015	0,78	0,62	0,97	0,71
2016	0,79	0,63	0,96	0,72
2017	0,81	0,65	0,96	0,72
2018	0,82	0,68	0,96	0,72
2019	0,83	0,73	0,97	0,73
2020	0,83	0,75	0,97	0,73
Темп роста 2020 к 2013, %	111,3	144,3	97,0	103,4

Рассчитано автором по данным Росстата

Средняя обеспеченность 1 сельского жителя жильем постепенно растет. Коэффициент сближения по данному показателю увеличился на 11,3%, но пока еще не достиг эталонного значения (33 кв. м на одного человека). Для решения жилищных вопросов сельских территорий в ГП КРСТ необходимо обозначить приоритетное финансирование мер, направленных на увеличение объемов строительства на селе и поддержку льготного ипотечного кредитования.

Сельский жилищный фонд по-прежнему уступает городскому по уровню обеспеченности всеми видами благоустройства. В 2020 г. только 37,5% сельского жилого фонда было обеспечено всеми видами благоустройства (газом, водопроводом, канализацией и другими удобствами), в то время как в городе доля благоустроенного жилья составляла 80,6%, что в 2,1 раза выше. Рост коэффициента сближения индикатора ( $C_2$ ) на 44,3% за 2013-2020 гг. при сохранении заданных темпов обновления инженерной инфраструктуры села делает возможным достижение целевого (эталонного) значения уровня

обеспеченности сельского жилого фонда всеми видами благоустройства, прописанного в первой редакции ГП КРСТ на уровне 50%. Однако это не обеспечит равных условий проживания в городе и селе.

Усугубляет ситуацию на сельских территориях и то, что проводимая долгие годы государственная политика оптимизации сети учреждений социальной сферы, привела к массовому закрытию маловместимых сельских школ, детских садов, клубов, библиотек, медицинских учреждений, не восполняемому вводом новых объектов. В результате плотность размещения объектов социальной сферы на сельских территориях значительно снизилась, а радиус их доступности увеличился [11]. В 2020 г. на сельских территориях насчитывалось 33,6 тыс. фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП), что на 1,15 тыс. меньше, чем в 2013 г. Наблюдалась отрицательная динамика коэффициента сближения показателя «Число ФАПов в расчете на 10 тыс. сельских жителей» ( $C_3$ ), сокращение составило 3% за 2013-2020 гг.

Важную роль в устойчивом инклюзивном развитии сельских территорий играет автодорожная инфраструктура, которая необходима для комфортной жизни и развития экономики села. На сегодня 27,2% сельских населенных пунктов России находятся в транспортной изоляции, не говоря уже о низком качестве сельских автодорог. За период 2013-2020 гг. коэффициент сближения индикатора «Удельный вес сел, имеющих связь по дорогам с твердым покрытием с сетью дорог общего пользования» ( $C_4$ ) возрос лишь на 3,4%, этого явно недостаточно для динамичного социально-экономического развития села.

Результаты расчета интегрального индекса инклюзивного развития сельских территорий ( $Q$ ) за период 2013-2020 гг. показывают, что кардинальных изменений в сближении индикаторов с эталонными значениями не произошло. Индекс  $Q$  вырос на 0,08 единиц, или на 11,1%, преимущественно за счет увеличения подиндекса роста и развития ( $I_p$ ) на 24,3% (рис. 2).

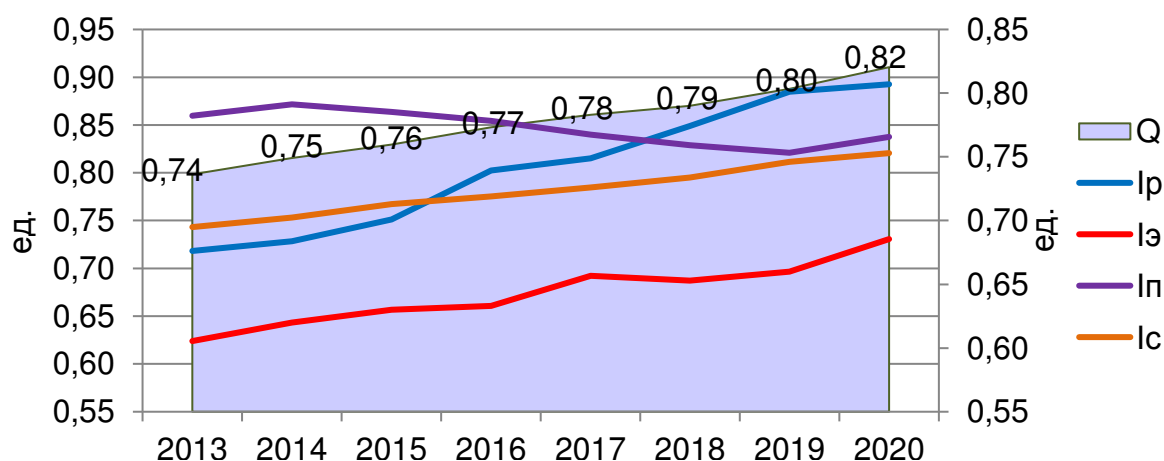


Рисунок 2 – Динамика подиндексов и индекса инклюзивного развития сельских территорий Российской Федерации за 2013-2020 гг.

Значения подиндексов экономической инклюзии ( $I_э$ ) и социальной инклюзии ( $I_c$ ) за 2013-2020 гг. выросли на 17,1% и 10,4% соответственно, но все еще далеки от эталонных значений. Подиндекс преемственности поколений и устойчивости развития ( $I_n$ ) и вовсе показал отрицательную динамику на 2,6% из-за роста демографической нагрузки на сельское население.

**Выводы.** По результатам исследования можно отметить незначительную положительную динамику инклюзивного развития сельских территорий за 2013-

2020 гг., однако при этом имеются негативные тенденции по ряду ключевых показателей. Установлено ежегодное снижение уровня занятости сельского населения, что во многом обусловлено сокращением рабочих мест в сельском хозяйстве в результате повышения технологичности отрасли и роста производительности труда. Почти 1/5 часть сельского населения проживает на доходы ниже величины прожиточного минимума, при этом десятая часть бедных среди работающего населения.

Несмотря на рост абсолютных значений объемов располагаемых ресурсов сельских домохозяйств, они по-прежнему существенно отстают от городского уровня. В результате увеличиваются миграционные потоки из сел в города, из неблагоприятных регионов в наиболее стабильно развивающиеся регионы России. Особенно ярко проявляются миграционные настроения среди молодых людей, что приводит к сокращению численности трудоспособного сельского населения и росту демографической нагрузки на него. Усугубляет проблему утраченная в период реформ социальная и инженерная инфраструктура села, которая в настоящее время восполняется в недостаточном объеме.

Полученные результаты исследования могут использоваться органами государственной власти при подготовке корректировок стратегических и программных документов развития сельских территорий страны.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ворошилов Н.В. К вопросу об оценке социально-экономического потенциала сельских территорий // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. Т. 14. № 1. С. 91–109. DOI: 10.15838/esc.2021.1.73.7
2. Институты и модели в системе управления комплексным развитием сельских территорий / А.Н. Тарасов, А.С. Тарасов, Н.И. Антонова и др. Ростов н/Д, ВНИИЭиН – филиал ФГБНУ ФРАНЦ; Изд-во ООО «АзовПринт», 2020. 188 с. DOI 10.34924/FRARC.2020.20.97.001.
3. Полушкина Т.М., Акимова Ю.А., Коваленко Е.Г. Социальные стандарты и инклюзивная модель развития сельских территорий // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2022. № 2. С. 359-383. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2022.2.1929>
4. Мирошниченко Т.А. Переосмысление модели развития сельских территорий России в современных условиях // Вестник Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 28. № 8. С. 124–131. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-8-124-131.
5. The Inclusive Growth and Development Report 2017 [e-resource]. World Economic Forum. Geneva. 2017. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-inclusive-growth-and-development-report-2017> (date of reference: 18.01.2022).
6. Мирошниченко Т.А., Подгорская С.В. Оценка инклюзивного развития сельских территорий регионов России // Аграрный вестник Урала. 2022. № 03 (218). С. 83-94. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-218-03-83-94.
7. Аганбегян А., Ершов М. Нет длинных денег – нет роста // Ведомости. 09 сентября 2020. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/09/08/839227-dlinnih-deneg> (дата обращения: 17.01.2022).
8. Михеева Н.Н., Басарева В.Г. Региональные особенности бедности в России // Проблемы прогнозирования. 2021. № 5 (188). С. 74-85. DOI: 10.47711/0868-6351-188-74-85.
9. Петриков А.В. Новые тенденции в развитии сельского хозяйства и приоритеты аграрной политики в России // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 230. № 4. С. 275-284. DOI: 10.38197/2072-2060-2021-230-4-275-284.

10. Kholodova M., Kabanenko M., Dubrova L., Orekhova L., Muradova S. Forecast and assessment of the role of small agribusiness in the development of the agricultural sector of the Russian economy in the post-pandemic reality. E3S Web of Conferences, 210 (2020) 13010: 8TH Innovative Technologies in Science and Education, ITSE 2020, Rostov-on-Don, August 19-30, 2020. EDP Sciences. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021013010> (date of reference: 21.05.2022).
11. Ушачев И.Г., Бондаренко Л.В., Чекалин В.С. Основные направления комплексного развития сельских территорий России // Вестник Российской академии наук. 2021. Том 91. № 4. С. 316-325. DOI: 10.31857/S0869587321040113.

## REFERENCES

1. Voroshilov N.V. K voprosu ob otsenke sotsialno-ekonomicheskogo potentsiala selskikh territoriy // Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz. 2021. T. 14. № 1. S. 91–109. DOI: 10.15838/esc.2021.1.73.7
2. Instituty i modeli v sisteme upravleniya kompleksnym razvitiem selskikh territoriy / A.N. Tarasov, A.S. Tarasov, N.I. Antonova i dr. Rostov n/D, VNIIEiN – filial FGBNU FRANTS; Izd-vo OOO «AzovPrint», 2020. 188 s. DOI 10.34924/FRARC.2020.20.97.001.
3. Polushkina T.M., Akimova Yu.A., Kovalenko Ye.G. Sotsialnye standarty i inklyuzivnaya model razvitiya selskikh territoriy // Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i sotsialnye peremeny. 2022. № 2. S. 359-383. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2022.2.1929>
4. Miroshnichenko T.A. Pereosmyslenie modeli razvitiya selskikh territoriy Rossii v sovremennykh usloviyakh // Vestnik Zabaykalskogo gosudarstvennogo universiteta. 2022. T. 28. № 8. S. 124–131. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-8-124-131.
5. The Inclusive Growth and Development Report 2017 [e-resource]. World Economic Forum. Geneva. 2017. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-inclusive-growth-and-development-report-2017> (date of reference: 18.01.2022).
6. Miroshnichenko T.A., Podgorskaya S.V. Otsenka inklyuzivnogo razvitiya selskikh territoriy regionov Rossii // Agrarnyy vestnik Urala. 2022. № 03 (218). S. 83-94. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-218-03-83-94.
7. Aganbegyan A., Yershov M. Net dlinnykh deneg – net rosta // Vedomosti. 09 sentyabrya 2020. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/09/08/839227-dlinnih-deneg> (data obrashcheniya: 17.01.2022).
8. Mikheeva N.N., Basareva V.G. Regionalnye osobennosti bednosti v Rossii // Problemy prognozirovaniya. 2021. № 5 (188). S. 74-85. DOI: 10.47711/0868-6351-188-74-85.
9. Petrikov A.V. Novye tendentsii v razvitii selskogo khozyaystva i priority agrarnoy politiki v Rossii // Nauchnye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii. 2021. T. 230. № 4. S. 275-284. DOI: 10.38197/2072-2060-2021-230-4-275-284.
10. Kholodova M., Kabanenko M., Dubrova L., Orekhova L., Muradova S. Forecast and assessment of the role of small agribusiness in the development of the agricultural sector of the Russian economy in the post-pandemic reality. E3S Web of Conferences, 210 (2020) 13010: 8TH Innovative Technologies in Science and Education, ITSE 2020, Rostov-on-Don, August 19-30, 2020. EDP Sciences. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021013010> (date of reference: 21.05.2022).
11. Ushachev I.G., Bondarenko L.V., Chekalin V.S. Osnovnye napravleniya kompleksnogo razvitiya selskikh territoriy Rossii // Vestnik Rossiyskoy akademii nauk. 2021. Tom 91. № 4. S. 316-325. DOI: 10.31857/S0869587321040113.

УДК / UDC 631.15

**ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ИНТЕНСИВНОСТИ  
ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
РЕГИОНА**

**ASSESSMENT OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND INTENSITY OF  
INNOVATIVE ACTIVITY OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION**

**Новосельский С.О.**<sup>1</sup>, кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный  
сотрудник

Novoselsky S.O., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Leading  
Researcher

**Зюкин Д.В.**<sup>2</sup>, кандидат экономических наук, доцент

Zukin D.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Петрушина О.В.**<sup>3</sup>, кандидат экономических наук, старший преподаватель

Petrushina O.V., Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer

**Плахутина Ю. В.**<sup>3</sup>, кандидат экономических наук, доцент

Plakhutina Y.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Жиляков Д.И.**<sup>3\*</sup>, доктор экономических наук, профессор

Zhilyakov D.I., Doctor of Economics, Professor

**<sup>1</sup>АНО ВО «Университет Мировых Цивилизаций им. В.В. Жириновского»,  
Россия, г. Москва**

ANO VO «University of World Civilizations named after I.I. V.V. Zhirinovsky», Russia,  
Moscow

**<sup>2</sup>ЧОУ ВО МЭБИК, Россия, город Курск**

**СНОУ ВО МЭБИК, Russia, Kursk**

**<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия, город Курск**

**Kursk State Agricultural Academy, Russia, Kursk**

E-mail: [zhilyakov@yandex.ru](mailto:zhilyakov@yandex.ru)

В статье представлены результаты оценки технологического развития и интенсивности инновационной деятельности агропромышленного комплекса региона. Авторским коллективом обосновывается актуальность и значимость реализации стратегии технологического лидерства при существующей конкурентной конъюнктуре и турбулентности макроэкономических факторов под влиянием геополитической нестабильности. В ходе исследования проведена диагностика технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области, проанализированы показатели технологического и инновационного развития регионального агропромышленного комплекса. В частности, изучена динамика затрат на инновационную деятельность в агропромышленном комплексе Курской области, определен уровень инновационной активности сельскохозяйственных предприятий региона. В работе делается вывод о том, что реализация стратегии технологического лидерства на базе роста инновационной активности будет способствовать не только повышению эффективности сельскохозяйственного производства, но создаст предпосылки для формирования технологического суверенитета отечественного агропромышленного комплекса. На данный момент авторами степень технологического развития и инновационной активности в АПК рассмотренного региона оценивается как средняя, но при этом зафиксированы ряд положительных тенденций, которые позволяют с оптимизмом смотреть в будущее. Предложенные авторами подходы к оценке технологического развития и интенсивности инновационной деятельности агропромышленного комплекса могут быть использованы в качестве методической базы оценки эффективности государственного регулирования развития АПК. Результаты

проведенного исследования могут быть использованы региональными органами власти для корректировки программ стимулирования развития АПК с целью расширения его инновационного потенциала и формирования устойчивой траектории технологического лидерства. Кроме того, представленная диагностика инновационной активности регионального АПК выступит актуальной информационной базой поиска полюсов роста повышения эффективности сельскохозяйственного производства в среднесрочном горизонте управления.

**Ключевые слова:** технологическое развитие, сельское хозяйство, инновационная деятельность, агропромышленный комплекс, техническая оснащенность, инновационная активность, Курская область.

The article presents the results of the assessment of technological development and intensity of innovative activity of the agro-industrial complex of the region. The team of authors substantiates the relevance and importance of implementing the technology leadership strategy in the current competitive environment and turbulence of macroeconomic factors under the influence of geopolitical instability, diagnoses the technical support of the agro-industrial complex of the Kursk region, considers the indicators of technological development of the regional agro-industrial complex, analyzes the dynamics of costs for innovative activities in the agro-industrial complex Kursk region, the level of innovative activity of agricultural enterprises in the region is assessed. The paper concludes that the implementation of the technological leadership strategy based on the growth of innovative activity will not only contribute to improving the efficiency of agricultural production, but will create prerequisites for the formation of technological sovereignty of the domestic agro-industrial complex. At the moment, the authors assess the degree of technological development and innovative activity in the agro-industrial complex of the region under consideration as average, but at the same time a number of positive trends have been recorded that allow us to look to the future with optimism. The results of the study can be used by regional authorities to adjust programs to stimulate the development of the agro-industrial complex in order to expand its innovative potential and form a sustainable trajectory of technological leadership. In addition, the presented diagnostics of the innovative activity of the regional agro-industrial complex will act as an up-to-date information base for the search for growth poles to increase the efficiency of agricultural production in the medium-term management horizon.

**Key words:** technological development, agriculture, innovative activity, agro-industrial complex, technical equipment, innovative activity, Kursk region.

**Введение.** Тема исследования обладает значительным уровнем актуальности, фокус которой сконцентрирован на необходимости реализации стратегии технологического лидерства при существующей геополитической конъюнктуре развития мировой хозяйственно-экономической системы. Использование достижения научно-технического прогресса оказывает глобальное влияние на формирование траектории экономического роста национальных систем, что требует тщательного изучения факторов, резервов, инструментов, методов и подходов в контексте данной проблематики. Особую значимость реализация стратегии технологического лидерства представляет собой в агропромышленном комплексе. Стержневой целью функционирования агропромышленного комплекса государства служит обеспечение национальной продовольственной, что особенно актуально в условиях наметившегося мирового продовольственного кризиса. В этой связи стимулирование процессов, обеспечивающих интенсификацию использования инноваций и современных технологий в агропромышленном комплексе, выступает основой реализации стратегии технологического лидерства в указанного секторе национальной экономики.

Инновационно-развитие и научно-технический прогресс, позволяющий вести непрерывное обновление производства на основе освоения



достижений науки и техники, являются важнейшими стратегическими приоритетами развития агропромышленного комплекса в современных условиях. Учет фактора технологического лидерства позволил сформулировать ключевые вопросы, на которых необходимо сконцентрироваться при определении приоритетного вектора развития.

**Цель исследования** заключается в оценке технологического развития и исследовании интенсивности инновационной деятельности в рамках регионального агропромышленного комплекса. Достижение указанной цели становится следствием решения следующего перечня задач:

- обосновать актуальность и значимость реализации стратегии технологического лидерства при существующей конкурентной конъюнктуре и турбулентности макроэкономических факторов под влиянием геополитической нестабильности;
- выполнить диагностику технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области;
- рассмотреть показатели технологического развития регионального агропромышленного комплекса;
- провести анализ динамики затрат на инновационную деятельность в агропромышленном комплексе Курской области;
- оценить уровень инновационной активности сельскохозяйственных предприятий региона.

Решение поставленных задач позволит сформировать емкую информационную базу для принятия качественных управленческих решений в области обеспечения прогрессивного технологического развития регионального АПК и роста интенсивности инновационных процессов в нем.

**Условия, материалы и методы.** В процессе выполнения работы был использован широкий спектр методов исследования, основными из которых стали методы обобщения и синтеза, научной абстракции, аналитической диагностики, статистический. Статистический метод на основе использования репрезентативного выборочного наблюдения способствовал формированию достоверной информационной базы для проведения аналитических расчетов. Метод обобщения и синтеза создал возможность аккумулировать весь спектр полученных научных результатов в единый концепт, отражающий актуальность, направления, цели, задачи и особенности технологического развития и инновационной активности в рамках АПК Курской области. Метод аналитической диагностики позволил провести исследование широкого спектра показателей, характеризующих техническую обеспеченность, технологическое развитие, инновационную активность предприятий регионального агропромышленного комплекса.

**Результаты и обсуждение.** Для оценки технологического развития отрасли экономической системы можно применять несколько основных показателей [4, с.70]. В первую очередь рассмотрим показатели технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области, которые представлены в таблице 1[8-10].

На основе материалов таблицы 1 можно сделать вывод о том, что динамика показателей технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области в рамках рассмотренного временного интервала характеризуется присутствием разнонаправленных тенденций. В этой связи необходимо обратить внимание на увеличение фондообеспеченности, которая выражена в росте стоимости основных фондов в расчете на 1 га

сельскохозяйственных угодий. Общий прирост данного показателя в 2021 году по сравнению с 2017 годом в сельском хозяйстве Курской области составляет 46,41%.

Таблица 1 – Показатели технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области

Показатель	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2021 год в % к 2017 году
Стоимость основных фондов в расчете на 1га площади сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	87,07	96,06	105,89	117,68	127,49	146,41
темп прироста, цепной, %	-	10,32	10,23	11,13	8,33	-
Фондовооруженность тыс. руб./чел.	2449,08	2651,01	2855,02	3346,23	3608,55	147,34
темп прироста, цепной, %	-	8,24	7,70	17,21	7,84	-
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	3	3	3	2,9	2,9	96,67
темп прироста, цепной, %	-	0,00	0,00	-3,33	0,00	-
Нагрузка пашни на один трактор, га	348	348	336	345	357	102,59
темп прироста, цепной, %	-	0,00	-3,45	2,68	3,48	-
Объем энергетических мощностей в расчете на 100 га посевной площади, л.с.	176	179	193	189	195	110,80
темп прироста, цепной, %	-	1,70	7,82	-2,07	3,17	-

Фундаментальной основой роста фондообеспеченности выступает увеличение стоимости основных средств в сельском хозяйстве региона. Стоит отметить, что рост данного показателя свидетельствует о емкости использования технических средств при производстве сельскохозяйственной продукции, что в том числе выступает положительным фактором увеличения производительности труда[2, с.77]. Увеличение стоимости основных фондов в расчете на 1 га площади сельскохозяйственных угодий носит неуклонный характер на протяжении всего рассматриваемого временного периода, а наибольший прирост данного показателя зафиксирован за период 2019-2020 годов в размере 11,13%.

Важной характеристикой технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области выступает показатель фондовооруженности, который раскрывается как отношение стоимости основных фондов в расчете на одного занятого в сельскохозяйственном производстве. На основе проведенных расчетов можно сделать вывод о присутствии положительной динамики фондовооруженности, которая позволяет говорить о повышении уровня технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области. В 2021 году по сравнению с 2017 годом фондовооруженность в сельском хозяйстве региона увеличилась на 47,34%. Основным фактором, оказавшим положительное влияние на рост данного показателя, является увеличение стоимости основных фондов.

Негативной характеристикой технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области является сокращение численности тракторов в расчете на 1000 га пашни. Снижение данного

показателя свидетельствует об уменьшении механизации выполнения сельскохозяйственных работ. В 2021 году по сравнению с 2017 годом численность тракторов в расчете на 1000 на пашни сокращается на 3,33%. Аналогичной негативной характеристикой технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области выступает увеличение нагрузки пашни в расчете на один трактор. В 2021 году по сравнению с 2017 годом прирост данного показателя составляет 2,59%. Таким образом, актуальной проблемой технической обеспеченности агропромышленного комплекса Курской области является нехватка сельскохозяйственной техники для комплексного выполнения соответствующих работ в организациях отрасли. Динамика энергетических мощностей в расчете на 100 га посевной площади сельскохозяйственных угодий имеет положительную тенденцию. В 2021 году по сравнению с 2017 годом величина данного показателя выросла на 10,80%, но при этом в рамках рассматриваемого временного интервала он меняется весьма вариативно.

В таблице 2 рассмотрим показатели технологического развития агропромышленного комплекса Курской области [8-10].

Оценка показателей технологического развития агропромышленного комплекса Курской области проводится через призму специфики организации сельскохозяйственного производства. Большая часть исследованных показателей технологического развития характеризуются присутствием положительной динамики. В этой связи необходимо отметить увеличение количества внесенных минеральных удобрений на 1 га посевов, что расширяет потенциал производства растениеводческой продукции. В 2021 году по сравнению с 2017 годом количество внесенных минеральных удобрений на 1 га посевов увеличилось на 20,53%. Динамика органических удобрений в расчете на 1 га посевов имеет обратную тенденцию. В агропромышленном комплексе Курской области за период 2017-2021 годов отмечается сокращение количества внесенных органических удобрений в расчете на 1 га посевов на 14,69%. На протяжении указанного временного интервала динамика данного показателя носит вариативный характер: максимальный прирост происходит в 2019 году по сравнению с 2018 годом на 14,26% и наибольшее снижение отмечено в 2021 году по сравнению с 2020 годом на 18,26%.

Таблица 2 - Показатели технологического развития агропромышленного комплекса Курской области

Показатель	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2021 год в % к 2017 году
Внесено минеральных удобрений на 1 га посевов, кг	151	155	162	173	182	120,53
темп прироста, цепной, %	-	2,65	4,52	6,79	5,20	-
Внесено органических удобрений на 1 га посевов, кг	572	498	569	597	488	85,31
темп прироста, цепной, %	-	-12,94	14,26	4,92	-18,26	-
Объем работ по мелиорации сельскохозяйственных угодий, тыс. га	7	12,2	16,6	22,8	27,5	≈ в 3,92 раза
темп прироста, цепной, %	-	74,29	36,07	37,35	20,61	-
Доля племенного скота в общем объеме стада, %	23,75	25,13	28,53	30,13	33,52	-
абсолютный прирост, цепной	-	1,38	3,4	1,6	3,39	-

Положительной характеристикой технологического развития агропромышленного комплекса Курской области выступает увеличение объема работ по мелиорации сельскохозяйственных угодий. Прирост данного показателя способствует сохранению почвенного плодородия, а также расширяет потенциал использования земли в качестве средства производства. В Курской области за период 2017-2021 годов происходит увеличение объема работ по мелиорации сельскохозяйственных угодий почти в 4 раза, что позволяет говорить о более качественном и бережливом использовании имеющихся земельных ресурсных возможностей. В контексте технологического развития животноводческой отрасли можно отметить рост доли племенного скота в общем объеме стада. За период 2017-2021 годов величина оказанного показателя в агропромышленном комплексе Курской области увеличилась на 9,77%.

В материалах данного исследования для оценки уровня инновационной деятельности в агропромышленном комплексе Курской области будут использованы ряд показателей[1, с.13]. С учетом сказанного на рисунке 1 представим динамику затрат на инновационную деятельность в агропромышленном комплексе Курской области[8-10].

Анализ представленной статистической информации позволяет сделать вывод о том, что в агропромышленном комплексе Курской области на протяжении рассмотренного временного интервала происходит рост затрат на инновационную деятельность. Увеличение данного показателя свидетельствует о росте интенсивности инновационных процессов в сельском хозяйстве региона и расширении возможностей для реализации стратегии технологического лидерства. Активное внедрение инновационных разработок выступает основной для повышения эффективности использования ресурсного потенциала агропромышленного комплекса территории. В 2021 году по сравнению с 2017 годом сумма затрат на инновационную деятельность в агропромышленном комплексе Курской области увеличилась на 48,10%. Наибольшее увеличение данного показателя происходит в 2020 году по сравнению с 2019 годом на 13,75%, а общая сумма затрат на инновационную деятельность по итогам 2021 года составляет почти 100 млн. рублей.

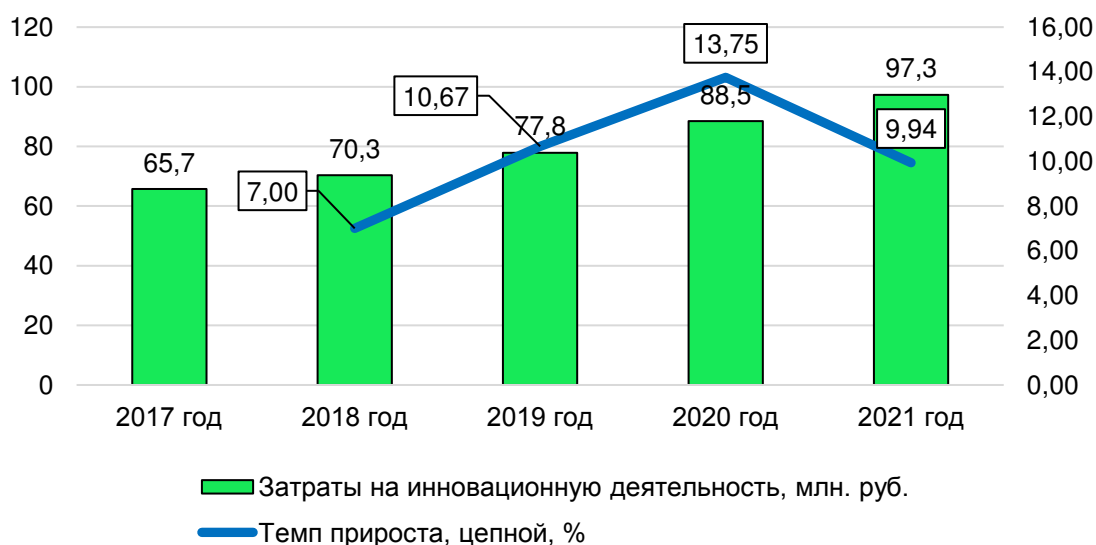


Рисунок 1 - Динамика затрат на инновационную деятельность в агропромышленном комплексе Курской области

Существенное влияние на динамику инновационных затрат имеет уровень доступности кредитных финансовых ресурсов. В этой связи необходимо создать условия для интенсификации проектного кредитования коммерческими банками сельскохозяйственных предприятий для активизации инновационной деятельности [5, с.58].

Основываясь на изменении затрат на инновационную деятельность, на рисунке 2 представим динамику инновационной активности сельскохозяйственных предприятий Курской области[8-10].

Несмотря на рост затрат на инновационную деятельность величина коэффициента инновационной активности сельскохозяйственных предприятий Курской области не только находится на низком уровне, но и имеет отрицательную динамику. Абсолютное значение данного показателя на протяжении 2017-2021 годов ни разу не превышало отметку в 1%, что свидетельствует о низкой интенсивности инновационных процессов в отрасли. Основной причиной выявленного значения коэффициента инновационной активности выступает не достаточная величина затрат в рамках инновационной деятельности. В 2021 году по сравнению с 2017 годом коэффициент инновационной активности предприятий агропромышленного комплекса Курской области сократился на 0,006, а максимальное значение данного показателя было зафиксировано в 2017 году в размере 0,05%. Снижение коэффициента инновационной активности обусловлено тем фактом, что темпы роста объемов производства сельскохозяйственной продукции превышают темпы роста затрат на инновационную деятельность в рамках агропромышленного комплекса региона.

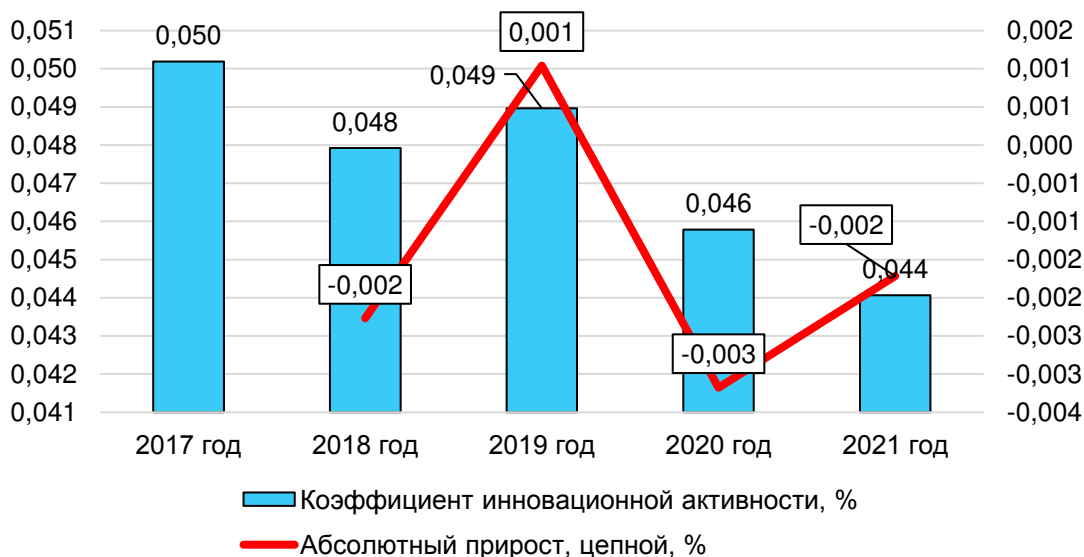


Рисунок 2 - Динамика инновационной активности сельскохозяйственных предприятий Курской области

Важным фактором реализации стратегии технологического лидерства выступает присутствие достаточного количества квалифицированных кадров в отрасли, которые генерируют определенные элементы научно-технического прогресса[3, с.219]. В этой связи на рисунке 3 представим динамику персонала, занятого исследованиями и разработками в агропромышленном комплексе Курской области[8-10].

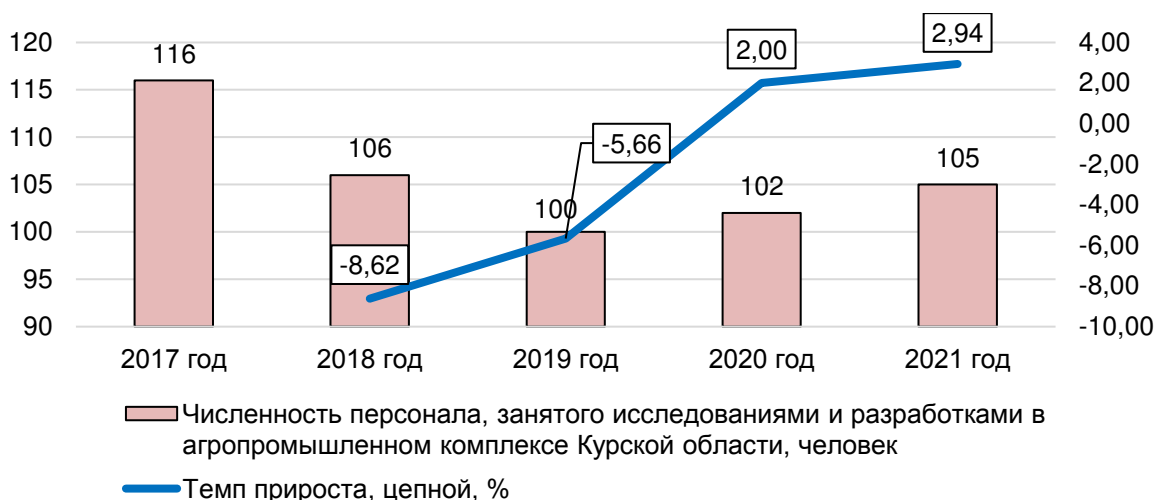


Рисунок 3 - Динамика персонала, занятого исследованиями и разработками в агропромышленном комплексе Курской области

Анализ представленной статистической информации позволяет сделать вывод о том, что в агропромышленном комплексе Курской области происходит снижение численности персонала, занятого исследованиями и разработками. Уменьшение данного показателя оказывает негативное влияние на реализацию стратегии технологического лидерства. В 2021 году по сравнению с 2017 годом численность персонала, занятого исследованиями и разработками в агропромышленном комплексе Курской области сократилась на 9,48%. При этом снижение данного показателя происходит в период 2017-2019 годов, а в 2020-2021 годы зарождается тенденция по его росту. Так в 2019 году по сравнению с 2017 годов численность научного персонала в сельском хозяйстве региона сократилась на 13,79%, а в 2021 году по сравнению с 2019 годом указанный показатель увеличился на 5%.

В условиях тотальной цифровизации социально-экономических процессов актуальным фактором реализации стратегии технологического лидерства является использование цифровых платформенных решений. На рисунке 4 отразим динамику укомплектованности предприятий агропромышленного комплекса Курской области ERP-системами[6-8].

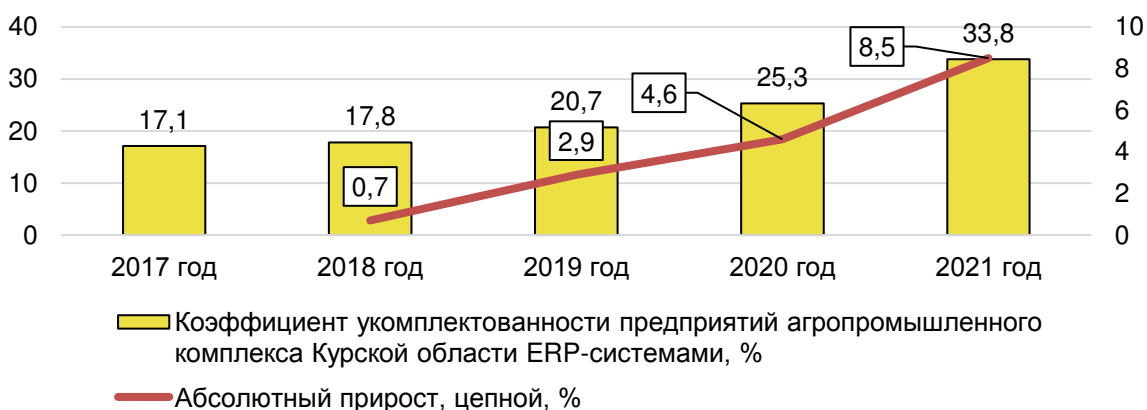


Рисунок 4 – Динамика укомплектованности предприятий агропромышленного комплекса Курской области ERP-системами

На основе данных рисунка 4 можно сделать вывод о том, что в агропромышленном комплексе Курской области за рассмотренный временной

интервал происходит рост укомплектованности предприятий ERP-системами. Увеличение данного показателя выступает фактором положительного воздействия на реализацию стратегии технологического лидерства в сельском хозяйстве региона. В 2021 году по сравнению с 2017 годом коэффициент укомплектованности сельскохозяйственных предприятий региона ERP-системами увеличился на 16,7%. Рост указанного коэффициента носит стабильный характер на протяжении всего рассмотренного временного интервала. В тоже время необходимо обратить внимание на относительно невысокое значение показателя в абсолютном выражении, что требует оперативной интенсификации процессов в данной области. Так по итогам 2021 года примерно 33% сельскохозяйственных предприятий Курской области при управлении бизнес-процессами применяли ERP-системы, то есть меньше половины организации используют цифровые платформенные решения в системе менеджмента. Выявленная проблематика обуславливает необходимость активизации цифровых процессов в агропромышленном комплексе Курской области для реализации стратегии технологического лидерства.

**Выводы.** Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что большинство показателей технического развития и инновационной деятельности в агропромышленном комплексе Курской области имеет общую положительную динамику своего изменения. В разрезе технической обеспеченности сельского хозяйства региона в первую очередь стоит обратить внимание на увеличение фондообеспеченности и фондовооруженности, которые растут за счет прироста стоимости основных фондов в отрасли. Негативной характеристикой в рассматриваемом контексте выступает сокращение количества тракторов в расчете на единицу пашни и повышение нагрузки пашни на один трактор. Показатели технологического развития агропромышленного комплекса Курской области в большей части характеризуются присутствием положительной тенденции развития за ряд временных лет. В этой связи необходимо отметить рост внесения минеральных удобрений на 1 га посевов, увеличение объема работ по мелиорации сельскохозяйственных угодий, а также прирост доли племенного скота в общем объеме стада. Интенсивность инновационных процессов в агропромышленном комплексе Курской области носит разносторонний характер. В абсолютном выражении происходит рост затрат на инновационную деятельность, но в относительном исчислении происходит снижение коэффициента инновационной активности. Снижение коэффициента инновационной активности обусловлено тем фактом, что темпы роста объемов производства сельскохозяйственной продукции превышают темпы роста затрат на инновационную деятельность в рамках агропромышленного комплекса региона. К числу актуальных проблем реализации стратегии технологического лидерства в агропромышленном комплексе Курской области необходимо также отнести недостаточность персонала, занятого исследованиями и разработками в данной отрасли, а также низкий уровень интенсивности адаптации информационных технологий и цифровых платформенных решений.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- 1 Абдуллаев Р.А., Мустафаева Э.И. Оценка эффективности использования инновационного потенциала АПК в системе обеспечения продовольственной

- безопасности региона // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. 2019. №1 (63). С.12-18.
- 2 Жилияков Д.И., Новосельский С.О. Совершенствование системы планирования и прогнозирования развития сельскохозяйственных организаций и регионов. Курск, 2010. 227 с.
- 3 Мисаков А.В., Кунижев И.Т. Структурно-функциональный подход к анализу формирования инновационного потенциала регионального кластера в АПК // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. №29 (3). С.218-221.
- 4 Новосельский С.О., Петрачкова Ю.Л., Шатохин М.В. Оценка развития сельского хозяйства Курской области в условиях международных санкций // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. №5. С.69-72.
- 5 Российский рынок банковского кредитования: современное состояние и перспективы развития / С.О. Новосельский, Э.Р. Шамилова, Е.А. Ашуркова, О.М. Рождественская // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. №5-6 (48). С.58-63.
- 6 Глобальная статистика Интернет. Интернет портал WebCanape // URL: <https://www.web-canape.ru/business/internet-2020-globalnaya-statistika-i-trendy/> (дата обращения 06.02.2023)
- 7 Интернет портал Фонд «Цифровые платформы» // URL: <http://fidp.ru/research/global> (дата обращения 06.02.2023)
- 8 Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ // URL: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения 06.02.2023)
- 9 Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ // URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11188> (дата обращения 08.02.2023)
- 10 Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области // URL: <http://kurskstat.gks.ru> (дата обращения 08.02.2023).
- 11 Терновых К.С., Нечаев Н.Г. Государственное регулирование современных аграрных отношений // Современная аграрная экономика: проблемы и решения: сборник научных трудов. Воронеж. 2006. С. 120-125.
- 12 Санду И.С., Полунин Г.А., Оглоблин Е.С. Факторы и направления научно-технического прогресса в АПК // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2000. № 4. С. 25-27.
- 13 Жилияков Д.И., Толмачев М.Н. Оценка реализации Государственной программы развития сельского хозяйства в России и Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 5. С. 19–23.
- 14 Зарук Н.Ф. Влияние налогообложения на аграрную политику региона // Нива Поволжья. 2015. № 2(35). С. 124-131.
- 15 Усенко Л.К устойчивому развитию АПК Юга России // Экономика сельского хозяйства России. 2005. № 6. С. 7.
- 16 Сидоренко О.В., Ильина И.В. Факторы эффективного землепользования в зерновом подкомплексе Орловской области // Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 34. С. 59-64.
- 17 Дорофеев А.Ф. Развитие человеческого капитала аграрного сектора России в условиях экономических и политических санкций // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2017. № 2(14). С. 39-50.
- 18 Самыгин Д.Ю., Барышников Н.Г., Мизюркина Л.А. Модели сценарного прогнозирования развития сельского хозяйства региона // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 3. С. 865-879.
- 19 Холодов О.А., Холодова М.А. Развитие сельского хозяйства в современных условиях российской экономики // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. 2019. № 3(43). С. 32-45.
- 20 Котляров И.Д. Вертикально кооперированные агропромышленные организации в сельском хозяйстве стран СНГ // Международный научно-производственный журнал "Экономика АПК". 2016. № 10 (264). С. 89-94.



## REFERENCES

- 1 Abdullaev R.A., Mustafaeva E.I. Otsenka effektivnosti ispolzovaniya innovatsionnogo potentsiala APK v sisteme obespecheniya prodovolstvennoy bezopasnosti regiona // Uchenye zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo universiteta. 2019. №1 (63). S.12-18.
- 2 Zhilyakov D.I., Novoselskiy S.O. Sovershenstvovanie sistemy planirovaniya i prognozirovaniya razvitiya selskokhozyaystvennykh organizatsiy i regionov. Kursk, 2010. 227 s.
- 3 Misakov A.V., Kunizhev I.T. Strukturno-funktsionalnyy podkhod k analizu formirovaniya innovatsionnogo potentsiala regionalnogo klastera v APK // Yestestvenno-gumanitarnye issledovaniya. 2020. №29 (3). S.218-221.
- 4 Novoselskiy S.O., Petrachkova Yu.L., Shatokhin M.V. Otsenka razvitiya selskogo khozyaystva Kurskoy oblasti v usloviyakh mezhdunarodnykh sanktsiy // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2017. №5. S.69-72.
- 5 Rossiyskiy rynek bankovskogo kreditovaniya: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya / S.O. Novoselskiy, E.R. Shamilova, Ye.A. Ashurkova, O.M. Rozhdestvenskaya // Konkurentosposobnost v globalnom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii. 2017. №5-6 (48). S.58-63.
- 6 Globalnaya statistika Internet. Internet portal WebCanape // URL: <https://www.web-canape.ru/business/internet-2020-globalnaya-statistika-i-trendy/> (data obrashcheniya 06.02.2023)
- 7 Internet portal Fond «Tsifrovye platformy» // URL: <http://fidp.ru/research/global> (data obrashcheniya 06.02.2023)
- 8 Ofitsialnyy sayt Ministerstva selskogo khozyaystva RF // URL: <https://mcx.gov.ru/> (data obrashcheniya 06.02.2023)
- 9 Ofitsialnyy sayt Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki RF // URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11188> (data obrashcheniya 08.02.2023)
- 10 Ofitsialnyy sayt Territorialnogo organa Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Kurskoy oblasti // URL: <http://kurskstat.gks.ru> (data obrashcheniya 08.02.2023).
- 11 Ternovyykh K.S., Nechaev N.G. Gosudarstvennoe regulirovanie sovremennykh agrarnykh otnosheniy // Sovremennaya agrarnaya ekonomika: problemy i resheniya: sbornik nauchnykh trudov. Voronezh. 2006. S. 120-125.
- 12 Sandu I.S., Polunin G.A., Ogloblin Ye.S. Faktory i napravleniya nauchno-tekhnicheskogo progressa v APK // Vestnik Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk. 2000. № 4. S. 25-27.
- 13 Zhilyakov D.I., Tolmachev M.N. Otsenka realizatsii Gosudarstvennoy programmy razvitiya selskogo khozyaystva v Rossii i Kurskoy oblasti // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2010. № 5. S. 19–23.
- 14 Zaruk N.F. Vliyanie nalogooblozheniya na agrarnuyu politiku regiona // Niva Povolzhya. 2015. № 2(35). S. 124-131.
- 15 Usenko L.K. ustoychivomu razvitiyu APK Yuga Rossii // Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2005. № 6. S. 7.
- 16 Sidorenko O.V., Ilina I.V. Faktory effektivnogo zemlepolzovaniya v zernovom podkomplekse Orlovskoy oblasti // Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika. 2013. № 34. S. 59-64.
- 17 Dorofeev A.F. Razvitie chelovecheskogo kapitala agarnogo sektora Rossii v usloviyakh ekonomicheskikh i politicheskikh sanktsiy // Innovatsii v APK: problemy i perspektivy. 2017. № 2(14). S. 39-50.
- 18 Samygin D.Yu., Baryshnikov N.G., Mizyurkina L.A. Modeli stsenarnogo prognozirovaniya razvitiya selskogo khozyaystva regiona // Ekonomika regiona. 2019. T. 15. № 3. S. 865-879.
- 19 Kholodov O.A., Kholodova M.A. Razvitie selskogo khozyaystva v sovremennykh usloviyakh rossiyskoy ekonomiki // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie. 2019. № 3(43). S. 32-45.
- 20 Kotlyarov I.D. Vertikalno kooperirovannyye agropromyshlennyye organizatsii v selskom khozyaystve stran SNG // Mezhdunarodnyy nauchno-proizvodstvennyy zhurnal "Ekonomika APK". 2016. № 10 (264). S. 89-94.

УДК / UDC 332.1

**ФОРМИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ  
СИСТЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО РЕГИОНА**  
FORMATION OF A DYNAMIC INSTITUTIONAL SYSTEM OF INNOVATIVE  
DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL REGION

**Полторыхина С.В.**, кандидат экономических наук, доцент, заведующая  
кафедрой

Poltorikhina S.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department

**Набережночелнинский филиал ЧОУ ВО «Казанский инновационный  
университет имени В.Г. Тимирязова (ИЭУП)**

Naberezhnye Chelny branch of the Private Educational Institution of Higher  
Education "Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov" (IEML),

E-mail: [poltoryhina.s.v@mail.ru](mailto:poltoryhina.s.v@mail.ru)

Внедрение в агропрактику новой парадигмы хозяйствования под названием Agriculture 4.0 неотделимо от инновационных процессов, происходящих в структуре любого агропромышленного комплекса. Инновационное развитие агропромышленных комплексов в свою очередь предопределяется инновационным развитием тех аграрных регионов, на территориях которых эти комплексы располагаются. «Правила игры» или правила такого инновационного развития во многом зависят от того институционального поля, которое действует на территории аграрного региона. Прежде всего, это институциональное поле образуется различного рода институтами, которые в своей совокупности формируют институциональную среду инновационного развития аграрного региона. Недостаточные теоретические исследования в сфере институционализации инновационного развития аграрного региона в условиях модернизационной динамики и технологической неопределенности предопределяют актуальность поиска методологической базы совершенствования институтов инновационного развития аграрного региона. Одним из вариантов такой методологической базы может стать формирование динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона. Это даст возможность усовершенствовать управленческие процессы в отношении модернизационной динамики инновационного развития аграрного региона, характеризующейся технологической неопределенностью, а также нивелировать институциональную неопределенность рассмотренного развития посредством применения иерархии и структуры предложенной динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона. Данные обстоятельства актуализируют институциональный подход к проведению экономического анализа институциональных факторов, воздействующих на инновационное развитие аграрного региона, форм их влияния в условиях модернизационной динамики и сменяющихся технологических укладов. Иначе говоря, процесс формирования динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона достаточно важен и требует исследования.

**Ключевые слова:** динамическая институциональная система инновационного развития; аграрный регион; институциональная среда; институциональные изменения; модернизационная динамика; технологическая неопределенность.

The introduction of a new management paradigm called Agriculture 4.0 into agricultural practice is inseparable from the innovative processes taking place in the structure of any agro-industrial complex. The innovative development of agro-industrial complexes, in turn, is predetermined by the innovative development of those agricultural regions in whose territories these complexes are located. The “rules of the game” or the rules of such innovative development largely depend on the institutional field that operates on the territory of the agrarian region. First of all, this institutional field is formed by various kinds of institutions, which together form the institutional environment for the innovative development of the agrarian region. Insufficient theoretical research in the field of institutionalization of the innovative development of the agrarian region in the conditions of modernization dynamics and technological uncertainty predetermine the relevance of the search for a methodological basis for improving the institutions of innovative development of the agrarian region. One of the options for such a methodological base can be the formation of a dynamic institutional system for the innovative development of the agrarian region. This will make it possible to improve management processes in relation to the modernization dynamics of the innovative development of the agrarian region, characterized by technological uncertainty, as well as to level the institutional uncertainty of the considered development through the application of the hierarchy and structure of the proposed dynamic institutional system of innovative development of the agrarian region. These circumstances update the institutional approach to conducting an economic analysis of institutional factors affecting the innovative development of the agricultural region, the forms of their influence in the context of modernization dynamics and changing technological patterns. In other words, the process of forming a dynamic institutional system for the innovative development of an agrarian region is quite important and requires research.

**Keywords:** dynamic institutional system of innovative development; agricultural region; institutional environment; institutional changes; modernization dynamics; technological uncertainty.

**Введение.** Развитие того или иного аграрного региона предопределяется различными факторами, как географического или экономического характера, так и институционального. Прежде всего, существенную роль здесь играет та институциональная среда, которая функционирует на территории конкретного аграрного региона. Ее образуют различного рода ключевые нормы (политические, правовые, социальные), обуславливающие формальные условия реализации производственных, обменных и потребительских процессов. Именно от этих норм зависит то, каким образом будет развиваться социально-экономическая система, как быстро в ней будут происходить институциональные изменения. Институциональные факторы и образуемая ими институциональная среда инновационного развития аграрного региона связаны с управленческими, координационными и контрольными мероприятиями, проводимыми в определенных сферах социально-экономических отношений. Именно от этого и зависит инновационное развитие аграрного региона [7]. Принимаемые властными и бизнес-структурами управленческие решения зависят от результативности воздействия институциональной среды на инновационное

развитие аграрного региона [1, с. 434-435]. Это в свою очередь обуславливает необходимость рассмотрения процессов формирования динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона.

**Цель работы** – проанализировать процесс формирования динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона и выявить его специфику.

**Условия, материалы и методы.** Базовую основу исследовательской методологии составили общенаучные методы, представленные анализом, обобщением, синтезом, сравнением и т.п. Выявление специфики формирования динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона стало возможным благодаря применению данных, которые отражены и транслируются рядом современных исследователей в их научных трудах.

**Результаты и обсуждение.** В настоящем развитии агропромышленного комплекса (АПК) находится на новом этапе технологического развития, предопределяющем инновационное развитие современных мировых продовольственных систем. Этот этап («Сельское хозяйство 4.0» (Agriculture 4.0)) характеризуется «умными» решениями в виде альтернативных технологий и сырьевых источников, биотехнологий, интернета вещей, робототехники, «точного» земледелия, которые внедряются в мировой АПК. Критически важен данный этап и для российского АПК, повышения его конкурентоспособности [2, с. 5]. Это в свою очередь обуславливает необходимость инновационного развития аграрных регионов, существенное влияние на которое оказывает формирование динамической институциональной системы инновационного развития региона.

Различные аспекты развития аграрного региона рассмотрены в работах ряда ученых, однако то, как формируется динамическая институциональная система инновационного развития аграрного региона и какова ее роль в этом развитии, практически не изучено исследователями, что предопределяет актуальность рассматриваемой проблемы.

Динамическая институциональная система инновационного развития аграрного региона образуется, прежде всего, совокупностью нормативно-правовых и социально-экономических институтов, институтов производственной инфраструктуры и управления. Рассматриваемая система воздействует на инновационное развитие аграрного региона и регулирует его. Схематично комплекс данных воздействующих институциональных факторов отражен на рисунке 1. Основу их влияния на инновационное развитие аграрного региона составляют эффекты общего и избирательного характера (рисунок 2). Функционирование субъектов хозяйствования зависит от институциональных факторов, которые позволяют учитывать общественные интересы и в то же время эффективно вести бизнес при росте экономики. Этот рост благодаря воздействию институциональных факторов носит устойчивый и сбалансированный характер, нивелирует негативные эффекты хозяйствования, которые характеризуются среднесрочной цикличностью. Инновационное развитие аграрного региона всецело находится под воздействием указанных выше институциональных факторов. Если своевременно и четко определять степень и характер его проявления, то становится возможным формирование методологии, определяющей пространственное размещение и специализацию субъектов хозяйствования аграрного региона. Кроме того, это дает возможность определения векторов ее трансформации [1, с. 440-441].

Анализ институциональных факторов, воздействующих на инновационное развитие аграрного региона, и форм их влияния в условиях модернизационной динамики и сменяющихся технологических укладов позволяет констатировать важность процесса формирования динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона.



Рисунок 1 – Комплекс институциональных факторов, воздействующих на инновационное развитие аграрного региона [1, с. 436]



Рисунок 2 – Формы влияния институциональных факторов на инновационное развитие аграрного региона [1, с. 436]

Учитывая присущую модернизационной динамике технологическую неопределенность, данный процесс способны обеспечить алгоритмы и институты, которым присущи управленческие свойства в отношении региональных экономических систем. Структурно и иерархически динамическая институциональная система инновационного развития аграрного региона может быть реализована на четырех уровнях. Первый уровень представлен экосистемой аграрного региона и общехозяйственными институтами, предопределяющими базовые условия и предпосылки инновационного развития аграрного региона. На втором уровне формулируются функциональные стратегии, реализация которых обеспечивается с помощью функционирования институтов развития. На третьем уровне в рамках Стратегий научно-технологического развития [6], пространственного развития [3], развития АПК РФ [4] и устойчивого развития сельских территорий [5] начинают действовать системные институты, аккумулируя тем самым инновационные и инвестиционные процессы в региональной экономике. И наконец, четвертый уровень, исходя из структуры предыдущих трех уровней, определяет стратегию инновационного развития аграрного региона и соответствующие ему региональные институты. Так или иначе проявляющиеся в инновационном развитии аграрного региона «шоки» обеспечивают определение его целей, тем самым запуская механизм динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона.

**Выводы.** Таким образом, проведенный анализ институциональных факторов, воздействующих на инновационное развитие аграрного региона, форм их влияния в условиях модернизационной динамики и сменяющихся технологических укладов позволяет констатировать, что институты инновационного развития аграрного региона имеют перспективы усовершенствования. Одним из способов такого усовершенствования может стать формирование динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона, которая иерархически и структурно состоит из четырех уровней. Их поэтапная реализация так или иначе позволяет нивелировать «шоки» инновационного развития аграрного региона и трансформировать их в цели этого развития. Иными словами, обеспечивается практическая реализация теоретических положений формирования динамической институциональной системы инновационного развития аграрного региона.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Зинич Л.В., Кузнецова Н.А. Институциональные условия развития сельскохозяйственных территорий, обеспечивающие формирование локальных зон производства сельскохозяйственной продукции // Продовольственная политика и безопасность. 2022. Том 9. № 4. С. 433-444.
2. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0 [Текст]: докл. к XXI Агр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2020 г. / Н.В. Орлова, Е.В. Серова, Д.В. Николаев и др.; под ред. Н.В. Орловой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2020. 128 с.
3. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 года № 207-р (с изменениями на 23 марта 2021

- года). Base.garant.ru // URL: <https://base.garant.ru/72174066> (дата обращения: 12.02.2023).
4. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2020 г. № 993-р // URL: <https://docs.cntd.ru/document/564654448> (дата обращения: 12.02.2023).
  5. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2015 г. № 151-р // URL: <https://docs.cntd.ru/document/420251273> (дата обращения: 12.02.2023).
  6. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 (ред. от 15.03.2021) «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207967/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/) (дата обращения: 12.02.2023).
  7. Stukach V.F., Starovoitova N.P., Dolmatova O.N., Evdokhina O.S. Food aid to households: poverty alleviation, social nutrition, infrastructure, organic agriculture, government support // Munich Personal RePEc Archive. 2020. P. 9.

## REFERENCES

1. Zinich L.V., Kuzneczova N.A. Institucional`ny`e usloviya razvitiya sel`skoxozyajstvenny`x territorij, obespechivayushhie formirovanie lokal`ny`x zon proizvodstva sel`skoxozyajstvennoj produkcii // Prodovol`stvennaya politika i bezopasnost`. 2022. Tom 9. № 4. S. 433-444.
2. Innovacionnoe razvitie agropromy`shlennogo kompleksa v Rossii. Agriculture 4.0 [Tekst]: dokl. k XXI Apr. mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya e`konomiki i obshhestva, Moskva, 2020 g. / N.V. Orlova, E.V. Serova, D.V. Nikolaev i dr.; pod red. N.V. Orlovoj; Nacz. issled. un-t «Vy`sshaya shkola e`konomiki». M.: Izd. Dom Vy`sshej shkoly` e`konomiki, 2020. 128 s.
3. Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2025 goda, utverzhdenная rasporyazheniem Pravitel`stva Rossijskoj Federacii ot 13 fevralya 2019 goda № 207-r (s izmeneniyami na 23 marta 2021 goda). Base.garant.ru // URL: <https://base.garant.ru/72174066> (data obrashheniya: 12.02.2023).
4. Strategiya razvitiya agropromy`shlennogo i ry`boxozyajstvennogo kompleksov Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda, utverzhdenная rasporyazheniem Pravitel`stva Rossijskoj Federacii ot 12 aprelya 2020 g. № 993-r // URL: <https://docs.cntd.ru/document/564654448> (data obrashheniya: 12.02.2023).
5. Strategiya ustojchivogo razvitiya sel`skix territorij Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda, utverzhdenная rasporyazheniem Pravitel`stva Rossijskoj Federacii ot 2 fevralya 2015 g. № 151-r // URL: <https://docs.cntd.ru/document/420251273> (data obrashheniya: 12.02.2023).
6. Ukaz Prezidenta RF ot 01.12.2016 № 642 (red. ot 15.03.2021) «O Strategii nauchno-technologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii» // URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207967/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/) (data obrashheniya: 12.02.2023).
7. Stukach V.F., Starovoitova N.P., Dolmatova O.N., Evdokhina O.S. Food aid to households: poverty alleviation, social nutrition, infrastructure, organic agriculture, government support // Munich Personal RePEc Archive. 2020. P. 9.

УДК / UDC 331.1(470)

**ОЦЕНКА УРОВНЯ ДОСТОЙНОГО ТРУДА И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ**  
**ASSESSMENT OF DECENT WORK AND ITS EFFICIENCY**

**Прока Н.И.**, доктор экономических наук,  
профессор, декан экономического факультета ФГБОУ ВО Орловский ГАУ,  
Заслуженный работник высшей школы РФ.  
Proka N.I., Doctor of Economics,  
Professor, Dean of the Faculty of Economics of the FSBEE HE Orel SAU,  
Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel  
State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia  
E-mail: ni.proka@orelsau.ru

В представленной научной статье проведена критическая оценка соотношения показателей достойного и эффективного труда, как на федеральном, так и на региональном уровнях развития аграрного сектора экономики в сравнении с требованием основного экономического закона. Уровень достойного труда и его эффективность обеспечивает реализацию целой системы целевых индикаторов в программных документах. Обоснована необходимость уточнения их методики расчета на всех уровнях управления аграрного сектора экономики и выявлены современные тенденции взаимоотношений исследуемых экономических категорий. Нормативный уровень этих показателей естественно не существует, а их оценка выводится на основе выявленных тенденции в процессе анализа в динамике системы показателей индикаторов достойного труда. Проведен анализ и выявлены как положительные, так и неблагоприятные тенденции динамики индикаторов достойного труда в России за 2001-2021 гг. Результаты проведенного научного исследования свидетельствуют о необоснованности уровня некоторых из основных социально-экономических показателей в программных документах и доказывают необходимость совершенствования методики расчета и оценки показателей достойного и эффективности труда на федеральном и отраслевом уровнях для обоснования целевых индикаторов.

**Ключевые слова:** оплата труда, номинальные и реальные доходы, программные документы, достойный труд и его индикаторы, производительный труд, основной экономический закон.

In the presented scientific article a critical assessment of the ratio of indicators of decent and effective work, both at the federal and regional levels of development of the agricultural sector of the economy in comparison with the requirement of the main economic law was made. The level of decent work and its effectiveness ensures the implementation of a whole system of target indicators in the program documents. The necessity of clarifying their methods of calculation at all levels of management of the agrarian sector of the economy is substantiated and current trends in the relationship of the studied economic categories are identified. Naturally, the normative level of these indicators does not exist, and their assessment is derived on the basis of the trends identified in the process of analysis in the dynamics of the system of indicators of decent work indicators. The analysis was carried out and both positive and unfavorable trends in the dynamics of decent work indicators in Russia for 2001-2021 were identified. The results of the conducted scientific research testify to the groundlessness of the level of some of the main social and economic indicators in the program documents and prove the need to improve the methodology for calculating and evaluating decent and efficient labor indicators at the federal and sectoral levels in order to substantiate target indicators.



**Key words:** wages, nominal and real incomes, program documents, decent work and its indicators, productive labor, basic economic law.

**Введение.** Среди национальных целей, обеспечивающих прорывное развитие Российской Федерации на период до 2030 г., важнейшую роль в одинаковой степени играют достойный и эффективный труд [1]. Эти две проблемы представляют особый интерес для научных исследований в условиях цифровой экономики, поскольку, с одной стороны, соблюдаются требования основного экономического закона о приоритетном росте темпов производительности труда над его оплатой, а, с другой, современные социально-экономические тенденции развития вносят существенные изменения в их теоретико-методологическую основу. Именно достижение высокого уровня достойного труда и эффективности труда обеспечивают реализацию целой системы целевых индикаторов в программных документах.

**Материалы и методы.** В данной научной работе используются материалы научных публикаций, программных документов и статистические данные федерального уровня, а также отчетные показатели деятельности сельскохозяйственных организаций Орловской области по исследуемой проблеме. Основными методами научного исследования являются монографический, экономико-статистический и расчетно-конструктивный. Представленная научная статья имеет своей целью обосновать необходимость уточнения методики оценки уровня достойного труда и его эффективности в программных документах развития аграрного сектора экономики и выявление современных тенденций их взаимоотношений.

**Результаты и обсуждение.** Труд, который является свободным, высоко оплачиваемым, безопасно и социально защищен, а работники может называть достойным трудом [2]. Достойный труд, с одной стороны, является основным критерием социально-экономического развития, а, с другой, достижение уровня его стандартов мотивирует кадровый потенциал на обеспечение экономического роста, который в свою очередь обеспечивает достойный труд. Здесь всё взаимосвязано.

Поскольку эти две взаимозависимые социально-экономические проблемы актуальны для каждого этапа экономического развития любого уровня, поэтому уже с 2001 г. в нашей стране Федеральная служба государственной статистики рассчитывает индикаторы достойного труда, и, в частности основные показатели, рекомендуемые Международной организацией труда (таблица 1).

Нормативный уровень этих показателей естественно не существует, а их оценка выводится на основе выявленных тенденции в процессе анализа в динамике системы показателей индикаторов достойного труда. Проводимый их анализ за 2001-2021 гг. позволил оценить некоторые как положительные, так и неблагоприятные тенденции:

- наблюдается положительная динамика по показателям занятости населения и существенные изменения её структуры по отраслям экономической деятельности;
- резко снижается доля работающих бедных (отношение численности занятых в экономике - работающих, проживающих в малоимущих домашних хозяйствах, к общей численности, занятых в экономике, %);
- относительно медленно снижается гендерный разрыв в заработной плате (отношение средней почасовой заработной платы женщин к средней почасовой заработной платы мужчин, %);

- существенно остаются высокими затраты труда, потерянные в результате производственного травматизма;
- ежегодные увеличения в РФ государственные расходы на социальную политику;
- остается высоким неравенство в распределении доходов (соотношение между средними уровнями денежных доходов 10% населения с самыми высокими доходами и 10% населения с самыми низкими доходами);
- относительно низкими и нестабильными остаются темпы роста производительности труда (индекс изменения производительности труда по экономике в целом рассчитан, как частное от деления индексов физического объема ВВП и индексов изменения совокупных затрат труда).

Таблица 1 – Индикаторы достойного труда в России

Перечень показателей, рекомендуемых Международной организацией труда	Годы					
	2001	2005	2010	2015	2020	2021
Доля занятых лиц в общей численности населения, % - всего	54,2	61,3	62,7	65,3	58,4	59,4
Уровень безработицы, % - всего	8,9	7,1	7,3	5,6	5,8	4,8
Доля неформального сектора в общей занятости, % - всего	14,1	14,3	16,4	20,5	20,0	20,3
Работающие бедные, %	23,9	24,4	-	8,0	4,7	-
Гендерный разрыв в заработной плате, %	36,8	33,7	-	24,4	-	23,7
Время, потерянное в результате производственного травматизма. Количество потерянных рабочих дней в случае нетрудоспособности на одного пострадавшего	28,4	32,2	46,8	48,6	49,9	46,3
Доля населения, получающего пенсии (страховые пенсии), %	18,3	18,2	20,4	22,4	19,2	19,4
Государственные расходы на социальную политику (в % к ВВП)	2,5	8,7	13,3	12,6	14,1	12,2
Производительность труда (темпы роста)	-	105,5	103,2	98,7	99,6	-
Неравенство в распределении доходов: P90/P10	13,9	15,2	16,6	15,5	14,9	15,1
Доля занятых в сельском хозяйстве, %	12,0	10,1	7,7	6,7	6,0	5,9
Доля занятых в промышленности, %	29,4	29,3	27,5	27,3	26,5	26,6
Доля занятых в сфере услуг, %	58,5	60,6	64,5	66,0	67,5	67,5
Доля заработной платы в ВВП, %	43,0	43,8	49,7	47,8	45,5	41,3

Источник: [3, 11, 12].

Система представленных индикаторов измеряются относительными показателями, при том что основной же показатель оценки достойного труда – среднемесячная заработная плата работающего населения – в абсолютных. Поэтому для оценки её уровня проводится сравнительный анализ в разрезе отраслей экономической деятельности, в соотношении с МРОТ, прожиточным минимумом, со средними показателями по различным регионам и странам и др. за тот или иной период.

Стандарты достойной заработной платы, утвержденные Международной организации труда, полностью соблюдаются и прописаны в статье 130 ТК РФ «Основные государственные гарантии по оплате труда», носящие обязательный характер для всех организации и учреждений на территории страны [4]. Кроме того, все индикаторы достойного труда заложены в системе соглашений по регулированию социально-трудовых отношений (Генеральном, отраслевых и региональных). Так в частности в Генеральном Соглашении между общероссийскими объединениями профсоюзов, общероссийскими

объединениями работодателей и Правительством РФ на 2021 - 2023 гг., стороны считают необходимым в ходе реализации Соглашения разработать и реализовать меры по достижению национальных целей развития РФ, в том числе национальной цели "Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство", по выполнению целевых показателей, характеризующих достижение национальных целей, реализации национальных проектов и государственных программ и их мониторинга [5]. Эта система документов учитывает практические аспекты требования принципов, принятых Международной организацией труда [5].

Таким образом, основным лейтмотивом современных соглашений, регулирующих социально-трудовых отношений и нормативно-правовых документов – это повышение реальной заработной платы, в том числе за счет обеспечения повышения производительности труда.

Президент России – В.В. Путин в своём Послании Федеральному Собранию, да и в предыдущих своих выступлениях в 2022-2023 гг., определил приоритетом решения экономических и социальных проблем:

- выход на реальный рост доходов граждан в РФ;
- снижение бедности и неравенства.

При этом ключом к повышению доходов являются:

- высокий экономический рост.
- новые хорошо оплачиваемые рабочие места.

При этом Президент особо подчеркивал, что "Рост номинальной заработной платы - это хорошо, но это учетная позиция для нас с вами. Нам нужно добиваться ростов реальных доходов населения" [6, 7].

В этих условиях нельзя не учесть и предостережение Банка России, который отмечает, что дополнительным источником проинфляционных рисков может выступать ускорение роста реальных заработных плат, опережающего рост производительности труда [8].

Таблица 2 - Показатели государственной программы (комплексной программы) развития сельского хозяйства

Показатели	Базовое значение	Значения показателей по годам		
		2023	2024	2025
Среднемесячная начисленная заработная плата работников сельского хозяйства (без субъектов малого предпринимательства), руб.	36988	41168	43473	45907
Индекс среднемесячной заработной платы в % к предыдущему году (рассчитано автором)	100,0	111,3	105,6	105,6
Индекс производительности труда в сельском хозяйстве к предыдущему году, %	100,0	102,0	102,1	102,2
Среднесписочная численность работников в сельском хозяйстве (без внешних совместителей) по полному кругу организаций, тыс. чел.	1038,4	997,3	977,3	957,8
Индекс среднесписочной численности работников в сельском хозяйстве к предыдущему году, % (рассчитано автором)	100,0	96,0	98,0	98,0

Источник: [10, 11, 12].

В таблице 3 проведен анализ соотношения социально-экономических показателей в Государственной программе, в среднем по экономике и в региональном аграрного сектора.

Таблица 3 - Динамика соотношения социально-экономических показателей

Показатели	Годы			
	2018	2019	2020	2021
Индекс производительности труда в % к предыдущему году (Национальный доклад о реализации Госпрограммы развития сельского хозяйства)	103,3	106,6	99,9	100,0
Среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства, руб. (Национальный доклад о реализации Госпрограммы развития сельского хозяйства)	28913	31993	35059	39872
Индекс среднемесячной заработной платы в % к предыдущему году (рассчитано автором)	110,0	110,6	109,6	113,7
Среднемесячная заработная плата работников организации РФ, руб. (Росстат)	43724	47867	51344	56545
Индекс среднемесячной заработной платы в % к предыдущему году (рассчитано автором)	111,6	109,5	108,4	110,1
Производительность труда (темпы роста) – из индикаторов достойного труда	103,1	102,4	99,6	-
Среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства, руб. (сводный годовой отчет организации сельского хозяйства Орловской области)	28699	31728	34770	38650
Индекс среднемесячной заработной платы в % к предыдущему году (рассчитано автором)	114,1	110,5	109,6	111,1
Получено выручки на среднегодового работника, занятого в сельскохозяйственном производстве, млн. руб. (рассчитано автором)	2,48	2,55	3,75	4,35
Индекс производительности труда в % к предыдущему году (рассчитано автором)	136,3	102,8	147,0	116,0

Источник: [3,9,10, 11, 12]. Авторские расчеты по отчетам за год.

В первом варианте, за исследуемый период темпы роста среднемесячной заработной платы работников сельского хозяйства существенно превышают индекс производительности труда. Во-втором варианте складывается аналогичная тенденция, но уже в среднем на федеральном уровне. В – третьем варианте, средняя тенденция по сельскохозяйственным организациям Орловской области – достаточно ярко проявляется соблюдение требования основного экономического закона.

**Выводы:** Проведенное научное исследование свидетельствует о необоснованности уровня некоторых основных социально-экономических показателей программных документов и доказывает необходимость совершенствования методики расчета и оценки показателей достойного труда и его эффективности на федеральном и отраслевом уровнях для обоснования целевых индикаторов.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Указ Президента России от 21 июля 2020 года // URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/63728> (дата обращения: 02.03.2023).
2. Соколов О.В. Достойный труд — основа благосостояния человека и развития страны // URL: <https://lirt.hse.ru/data/2014/06/18/1310050218/20140617-Sokolov.pdf> (дата обращения: 26.02.2023).
3. Рынок труда, занятость и заработная плата. // URL: [https://rosstat.gov.ru/labor\\_market\\_employment\\_salaries](https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries) (дата обращения: 02.03.2023).

4. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 02.03.2023).
5. ГЕНЕРАЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ между общероссийскими объединениями профсоюзов, общероссийскими объединениями работодателей и Правительством Российской Федерации на 2021 - 2023 годы // URL: <https://docs.cntd.ru/document/603273059> (дата обращения: 27.02.2023).
6. В.В. Путин призвал добиваться реальных доходов населения // URL: <https://ria.ru/20230111/putin-1844161260.html> (дата обращения: 27.02.2023).
7. Послание Президента Федеральному Собранию // URL: <http://duma.gov.ru/news/56440/> (дата обращения: 02.03.2023).
8. Банк России отметил рост проинфляционных рисков // URL: <https://www.interfax.ru/business/877311> (дата обращения: 03.03.2023).
9. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2021 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия // URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/60d/60d8f234> (дата обращения: 27.02.2023).
10. Паспорт Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, утвержденный Председателем Правительства Российской Федерации М.В. Мишустиным 24 декабря 2022 г. № ММ-П11-22479 // URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/cbb/9akonjgh> (дата обращения: 27.02.2023).
11. Прока Н.И. Формирование системы социально-экономической оценки уровня развития аграрной экономики. Вестник аграрной науки. 2022. № 5. (98). С. 149-154.
12. Прока Н.И. Роль мотивации труда в решение продовольственной безопасности. Вестник аграрной науки. 2022. № 3. (96). С. 134-139.

#### REFERENCES

1. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Указ Президента России от 21 июля 2020 года // URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/63728> (дата обращения: 02.03.2023).
2. Sokolov O.V. Dostoinnyy trud — osnova blagosostoyaniya cheloveka i razvitiya strany // URL: <https://lirt.hse.ru/data/2014/06/18/1310050218/20140617-Sokolov.pdf> (дата обращения: 26.02.2023).
3. Rynok truda, zanyatost i zarabotnaya plata. // URL: [https://rosstat.gov.ru/labor\\_market\\_employment\\_salaries](https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries) (дата обращения: 02.03.2023).
4. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-FZ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 02.03.2023).
5. GYeNYeRALNOYe SOGLAShYeNIYe mezhdru obshcherossiyskimi obedineniyami profsoyuzov, obshcherossiyskimi obedineniyami rabotodateley i Pravitelstvom Rossiyskoy Federatsii na 2021 - 2023 gody // URL: <https://docs.cntd.ru/document/603273059> (дата обращения: 27.02.2023).
6. V.V. Putin prizval dobivatsya realnykh dokhodov naseleniya // URL: <https://ria.ru/20230111/putin-1844161260.html> (дата обращения: 27.02.2023).
7. Poslanie Prezidenta Federalnomu Sobraniyu // URL: <http://duma.gov.ru/news/56440/> (дата обращения: 02.03.2023).
8. Bank Rossii otmetil rost proinflyatsionnykh riskov // URL: <https://www.interfax.ru/business/877311> (дата обращения: 03.03.2023).
9. Natsionalnyy doklad o khode i rezultatakh realizatsii v 2021 godu Gosudarstvennoy programmy razvitiya selskogo khozyaystva i regulirovaniya ryнков selskokhozyaystvennoy produktsii, syrya i prodovolstviya // URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/60d/60d8f234> (дата обращения: 27.02.2023).
10. Pasport Gosudarstvennoy programmy razvitiya selskogo khozyaystva i regulirovaniya ryнков selskokhozyaystvennoy produktsii, syrya i prodovolstviya, utverzhdennyy Predsedatelem Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii M.V. Mishustiny 24 dekabrya 2022 g. № ММ-П11-22479 // URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/cbb/9akonjgh> (дата обращения: 27.02.2023).
11. Proka N.I. Formirovanie sistemy sotsialno-ekonomicheskoy otsenki urovnya razvitiya agrarnoy ekonomiki. Vestnik agrarnoy nauki. 2022. № 5. (98). С. 149-154.
12. Proka N.I. Rol motivatsii truda v reshenie prodovolstvennoy bezopasnosti. Vestnik agrarnoy nauki. 2022. № 3. (96). С. 134-139.

УДК: 631.155.12

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПОДДЕРЖКА  
ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ  
РОССИИ**

DEVELOPMENT TRENDS, REGULATION AND SUPPORT OF ORGANIC  
PRODUCTION IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE RUSSIAN ECONOMY

**Савкин В.И.\***, доктор экономических наук, доцент  
Savkin V.I., Doctor of Economics, Associate Professor

**Масалов В.Н.**, доктор биологических наук, доцент, ректор  
Masalov V.N., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Rector

**Березина Н.А.**, доктор технических наук, доцент,  
проректор по цифровизации, научной и инновационной деятельности  
Berezina N.A., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,  
Vice Rector for Digitalization, Scientific and Innovative Activity

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина»**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education “Orel State  
Agrarian University named after N.V. Parakhin”

\*e-mail: v.i.savkin@mail.ru

За последние годы рынок органической продукции стремительно растет, что обеспечивается увеличением потребности в данной продукции. В статье дана оценка современного развития органического сектора в сельском хозяйстве Российской Федерации. Цель работы - анализ особенностей и современных тенденций развития, регулирования и поддержки органического производства в аграрном секторе экономики России, а также выработка оптимального комплекса перспективных мер обеспечивающих рост производства и потребления органической продукции в стране. Методологическая база исследования основывается на синтезе различных подходов, методов и инструментов обеспечивающих рассмотрение тенденций развития, регулирования и поддержки органического производства в аграрном секторе экономики России. Научная новизна состоит в авторской характеристике особенностей и современных тенденций развития, регулирования и поддержки органического производства в аграрном секторе экономики России. Практическая значимость исследования состоит в возможности применения разработанного комплекса перспективных мер, обеспечивающих рост производства и потребления органической продукции органами управления экономикой при формировании государственной политики, обеспечивающей устойчивое развитие. Дана оценка тенденций и характеристика производителей органической продукции, ключевыми позициями которых являются – высокий потенциал отечественного агропромышленного комплекса и наличие значительной площади сельскохозяйственных угодий потенциально пригодных для такого производства. Показана численность сертифицированных для производства органической продукции предприятий аграрного сектора экономики Российской Федерации, в разрезе организационно-правовых форм, а также дано сравнение с мировыми лидерами по этому показателю. Раскрыт механизм государственного регулирования, который представлен мерами федеральной и региональной поддержки. Отмечены недостатки и направления развития

государственной поддержки органического производства в аграрном секторе экономики Российской Федерации. В качестве ключевых федеральных мер поддержки выделяется - компенсация затрат на сертификацию экспортированной продукции; бесплатная сертификация для субъектов малого и среднего предпринимательства, а также государственная поддержка производителей органической продукции. Предложен оптимальный комплекс перспективных мер, обеспечивающих рост производства и потребления органической продукции в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство, государственная поддержка органического производства, рынок органической продукции, рост органического производства, производители органической продукции.

An analysis of the modern development of the organic sector in agriculture of the Russian Federation is provided. In recent years, the market for organic products has been growing rapidly, which ensures an increase in the need for these products. The purpose of the work is to analyze the features and modern technologies of development, regulation and support of organic production in the agricultural sector of the Russian economy, as well as the production of optimal set of perspective measures to ensure the growth of production and consumption of organic products in the country. The methodological basis of the study is based on the synthesis of various approaches, methods and tools that provide consideration of the development, regulation and support of organic production in the agricultural sector of the Russian economy. The scientific novelty consists in the author's description and modern technologies of development, regulation and support of organic production in the agricultural sector of the Russian economy. The practical significance of the study lies in the possibility of applying the developed set of perspective measures to ensure the growth of production and consumption of organic products by economic management bodies in the formation of state policy ensuring sustainable development. An assessment of trends and characteristics of producers of organic products is given, the key positions of which are the high potential of the domestic agro-industrial complex and the presence of a significant area of agricultural land potentially suitable for such production. The number of enterprises of the agricultural sector of the economy of the Russian Federation certified for the production of organic products is shown, in the context of organizational and legal forms, as well as a comparison with world leaders in this indicator is given. The mechanism of state regulation, which is represented by measures of federal and regional support, is disclosed. The shortcomings and directions of development of state support for organic production in the agricultural sector of the economy of the Russian Federation are noted. As key federal support measures, compensation for the costs of certification of exported products; free certification for small and medium-sized businesses, as well as state support for producers of organic products are highlighted. An optimal set of perspective measures to ensure the growth of production and consumption of organic products in the Russian Federation has been proposed.

**Keywords:** organic agriculture, state support for organic production, market of organic products, growth of organic production, producers of organic products.

**Введение.** Органическое сельское хозяйство – направление отечественного АПК, где важнейшие составляющие устойчивого развития закреплено в стандартах, выполнение которых контролируют аккредитованные органы по сертификации. В 2020 году в Российской Федерации вступил в силу федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в

отдельные законодательные акты Российской Федерации». Данный закон устанавливает, что органическая продукция – экологически чистая сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие, производство которых, соответствует установленным требованиям [1].

В отличие от европейских стран импульс развитию отрасли в России изначально дали крупные инвесторы, а главные мотивы пионеров были связаны с вопросами здорового питания, в меньшей степени – с экологическими или социальными проблемами. Стоит отметить, что с позиций теории диффузии инноваций развитие органического сельского хозяйства находится на ранних стадиях, однако количество хозяйств и площади земель под органическим производством устойчиво растут, формируются обслуживающие отрасли и каналы сбыта, сформирована институциональная среда в виде отраслевых ассоциаций и национального законодательства [2, 3]. В этой связи, крайне важно понимание тенденций развития, регулирования и механизмов поддержки органического производства в аграрном секторе экономики России.

**Условия, материалы и методы.** Методологическая база исследования основывается на синтезе различных подходов, методов и инструментов обеспечивающих рассмотрение тенденций развития, регулирования и поддержки органического производства в аграрном секторе экономики России. В исследовании использованы методы - анализ, синтез, дедукция и аналогия. Объектом исследования являются экономические процессы и явления, определяющие формирование органического производства в аграрном секторе экономики. Цель работы – анализ особенностей и современных тенденций развития, регулирования и поддержки органического производства в аграрном секторе экономики России, а также выработка оптимального комплекса перспективных мер обеспечивающих рост производства и потребления органической продукции в стране.

**Научная новизна** состоит в авторской характеристике особенностей и современных тенденций развития, регулирования и поддержки органического производства в аграрном секторе экономики России, а также комплексе мер обеспечивающих рост производства и потребления органической продукции.

**Практическая значимость** исследования состоит в возможности применения разработанного комплекса перспективных мер, обеспечивающих рост производства и потребления органической продукции органами управления экономикой при формировании государственной политики, обеспечивающей устойчивое развитие аграрного сектора экономики.

**Результаты и обсуждение.** Производство органических продуктов питания – наиважнейшее и весьма перспективное направление как в мировом, так и в отечественном аграрном секторе экономики [4, 5]. Несмотря на то, что согласно федеральному законодательству (№ 280-ФЗ) современные требования к органическому производству довольно жесткие (законодательно предусмотрено 11 запретов и ограничений), рынок органической продукции в последние годы показывает рост более 9% (табл. 1). С 2012 года по 2021 год объем производства данной продукции увеличился с 3,5 млрд. руб. до 7,9 млрд рублей. За это период ежегодный прирост составлял около 0,5 млрд рублей.



Таблица 1 - Рынок органической продукции в Российской Федерации, 2012-2021гг, млрд. руб.

Показатель	Годы					
	2012	2014	2016	2018	2020	2021
Объем органической продукции, млрд. руб.	3,5	4,8	5,8	6,7	7,5	7,9

Источник: по данным [6, 7]

Основой органического производства являются сертифицированные земельные ресурсы. Основное преимущество Российской Федерации – наличие огромной площади сельскохозяйственных угодий. Потенциально пригодных для данного вида деятельности. В России сертифицировано под органическое сельское хозяйство – 390 тыс. га, а также под органические дикоросы – 133 тыс. га. С 2012 года наблюдается стремительный рост (13,2 %) площади земель, сертифицированных под органического производство (табл. 2).

Таблица 2 - Площадь сертифицированных земель под органическое производство в Российской Федерации, 2012-2020 гг, тыс. га

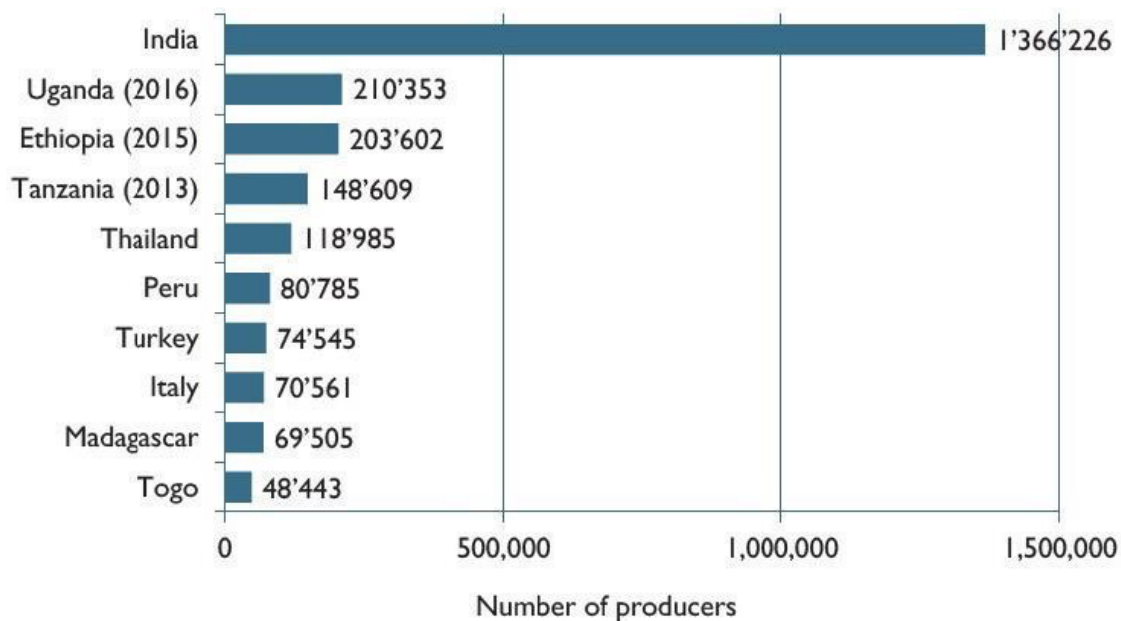
Показатель	Годы				
	2012	2014	2016	2018	2020
Земли, сертифицированные под органическое производство, тыс. га	146	246	290	370	392

Источник: по данным [6, 7]

Несмотря на существенные ограничения и высокие требования к таким землям, по нашему мнению, сертификация земель под органическое производство сельскохозяйственной продукции будет только возрастать.

По состоянию на начало 2022 года в Российской Федерации зарегистрировано 126 производителей органической продукции в 42 регионах страны. Сложилась следующая структура организационно-правовых форм производителей органической продукции: общества с ограниченной ответственностью – 46%, индивидуальные предприниматели (К(Ф)Х) – 25%, акционерные общества – 11%, федеральные государственные научные учреждения и федеральные государственные бюджетные образовательные учреждения – 2%, муниципальные предприятия – 1%.

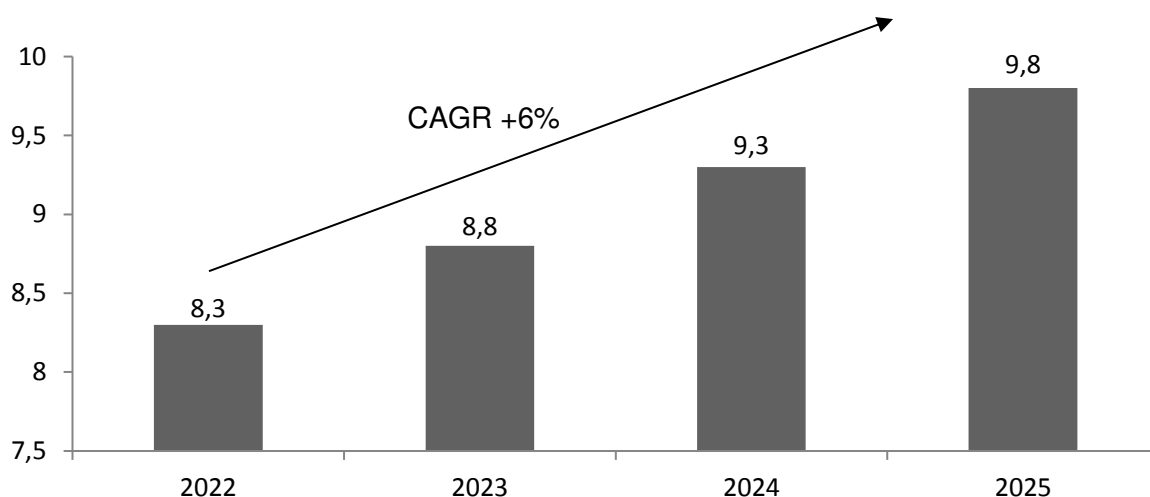
В число стран мира с наибольшей численностью сертифицированных производителей органической продукции входят Индия, Уганда, Эфиопия, Танзания и Таиланд (рис. 1). Органическое производство – особая и весьма перспективная ниша для малых форм хозяйствования.



Источник: [8] *FIBL, 2021*.

Рисунок 1 - Страны с наибольшим числом сертифицированных производителей органической продукции (2019 г.)

По данным отдельных аналитиков, совокупный среднегодовой темп роста российского рынка органической продукции с 2022 года по 2026 год будет составлять +6% (рис. 2) [8, 9]. Вместе с тем, сбыт органической продукции – наиболее проблемная зона. Крупные торговые сети работают с мелкими и средними товаропроизводителями на одинаковых условиях, как и с крупными производителями. Мелким и средним производителям целесообразно развивать собственные прямые продажи и кооперацию.



Источник: составлено автором по данным [8, 9]

Рисунок 2 - Прогноз российского рынка органической продукции, млрд. руб.

Важнейшей составляющей обеспечивающей формирование органического производства в аграрном секторе экономики России, являются меры государственной поддержки данного направления производства. Меры государственной поддержки можно разделить на федеральные и региональные

(табл. 3). В качестве действующих ключевых федеральных мер поддержки стоит выделить: компенсация затрат на сертификацию экспортированной продукции; бесплатная сертификация для субъектов малого и среднего предпринимательства; государственная поддержка производителей органической продукции. Региональные меры поддержки формируются с учетом возможностей и приоритетов отдельных регионов и их желания поддержать органический сектор сельского хозяйства. Вместе с тем, стоит отметить, что численность регионов, обеспечивающих региональные меры поддержки органического производства на своей территории не велико, что во многом обосновывается стартом развития данного направления в нашей стране.

Таблица 3 – Меры государственной поддержки органического производства в Российской Федерации

Федеральные меры	Региональные меры*
Компенсация затрат на сертификацию экспортированной продукции на основании приказа Минсельхоза России от 24 апреля 2020 г. № 232	<u>Краснодарский край:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>предоставление субсидий на возмещение части затрат на приобретение и применение почвоулучшающих веществ, удобрений и средств защиты растений, разрешенных к применению</li> <li>на оказание погектарной поддержки на проведение комплекса агротехнологических мероприятий по выращиванию органической продукции.</li> </ul>
Бесплатная сертификация для субъектов малого и среднего предпринимательства на основании приказа Роскачества № 42-1/С от 24.04.2020	<u>Воронежская область:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>постановление правительства Воронежской области от 17.05.2019 № 504 на компенсацию затрат по сертификации и приобретению биопрепаратов для органического земледелия;</li> <li>получение грантов в форме субсидий.</li> </ul>
Государственная поддержка производителей органической продукции обеспечивается в порядке и формах, предусмотренных Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (ст. 9)	<u>Республика Мордовия:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>наличие статуса производителя органической продукции и/или нахождение в конверсионном (переходном) периоде является одним из критериев отбора на предоставление грантов «Агростартап» и «Агропрогресс», грантов на развитие семейных ферм.</li> </ul>

Источник: составлено автором по данным открытых источников

\* - приведены примеры отдельных регионов Российской Федерации

**Выводы.** Стоит предложить следующий комплекс мер обеспечивающих рост производства и потребления органической продукции в стране:

1. развитие инструментов коллективной сертификации (кооперативы);
2. господдержка, в т.ч. на развитие благоприятного имиджа органической продукции;
3. государственная административная и маркетинговая поддержка на федеральном уровне;
4. формирование профессиональных, квалифицированных производств, а также дополнительное образование по организации производства органической продукции.

Таким образом, можно констатировать, что развитие отечественного

органического производства приведет к увеличению на рынке данной продукции, а доля осознанных потребителей органической продукции будет продолжать расти. В этой связи, органическое сельское хозяйство необходимо рассматривать как приоритет устойчивого развития аграрного сектора экономики.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]: официальный сайт. - Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-nauchno-tekhnologicheskoy-politiki-i-obrazovaniya/industry-information/info-organicheskoe-selskoe-khozyaystvo/> (Дата обращения: 26.11.2022).
2. Харитонов С.А. Органическое сельское хозяйство и производство экологически чистых продуктов в России // АПК: экономика, управление. 2011. №8. С. 88-93.
3. Рожкова Д.В. Органическое производство как приоритетное направление развития "зеленой" экономики. // Вестник НГИЭИ. 2019. № 2 (93). С. 59-68.
4. Грачева Р.Г., Шелудков А.В. Органическое сельское хозяйство в России: особенности развития и возможные социально-экологические эффекты. // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2021. Т. 85. № 5. С. 675-686.
5. Белякова З.Ю. Современные правовые формы обеспечения производства и оборота органической продукции // Техника и технология пищевых производств, 2018. Т. 48, № 3. - С. 140-151.
6. Российская система качества [Электронный ресурс] : официальный сайт. - Режим доступа: <https://roskachestvo.gov.ru> (Дата обращения: 26.11.2022).
7. Коммерсантъ Events [Электронный ресурс]: официальный сайт. - Режим доступа: <https://events.kommersant.ru> (Дата обращения: 26.11.2022).
8. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) International [Электронный ресурс]: официальный сайт. - Режим доступа: <https://statistics.fibl.org/world.html> (Дата обращения: 26.11.2022).
9. Euromonitor International [Электронный ресурс]: официальный сайт. - Режим доступа: <https://www.euromonitor.com> (Дата обращения: 26.11.2022).

#### REFERENCES

1. Ministerstvo selskogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii [Elektronnyy resurs]: ofitsialnyy sayt. - Rezhim dostupa: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-nauchno-tekhnologicheskoy-politiki-i-obrazovaniya/industry-information/info-organicheskoe-selskoe-khozyaystvo/> (Data obrashcheniya: 26.11.2022).
2. Kharitonov S.A. Organicheskoe selskoe khozyaystvo i proizvodstvo ekologicheskii chistykh produktov v Rossii // APK: ekonomika, upravlenie. 2011. №8. S. 88-93.
3. Rozhkova D.V. Organicheskoe proizvodstvo kak prioritetnoe napravlenie razvitiya "zelenoy" ekonomiki. // Vestnik NGIEI. 2019. № 2 (93). S. 59-68.
4. Gracheva R.G., Sheludkov A.V. Organicheskoe selskoe khozyaystvo v Rossii: osobennosti razvitiya i vozmozhnye sotsialno-ekologicheskie efekty. // Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya. 2021. T. 85. № 5. S. 675-686.
5. Belyakova Z.Yu. Sovremennye pravovye formy obespecheniya proizvodstva i obrota organicheskoy produktsii // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv, 2018. T. 48, № 3. - S. 140-151.
6. Rossiyskaya sistema kachestva [Elektronnyy resurs] : ofitsialnyy sayt. - Rezhim dostupa: <https://roskachestvo.gov.ru> (Data obrashcheniya: 26.11.2022).
7. Kommersant Events [Elektronnyy resurs]: ofitsialnyy sayt. - Rezhim dostupa: <https://events.kommersant.ru> (Data obrashcheniya: 26.11.2022).
8. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) International [Elektronnyy resurs]: ofitsialnyy sayt. - Rezhim dostupa: <https://statistics.fibl.org/world.html> (Data obrashcheniya: 26.11.2022).
9. Euromonitor International [Elektronnyy resurs]: ofitsialnyy sayt. - Rezhim dostupa: <https://www.euromonitor.com> (Data obrashcheniya: 26.11.2022).

УДК / UDC 314.1

**АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЯ  
«СРЕДНЕДУШЕВЫЕ ДЕНЕЖНЫЕ ДОХОДЫ НАСЕЛЕНИЯ» (НА ПРИМЕРЕ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)**

**ANALYSIS OF TERRITORIAL DIFFERENTIATION OF THE INDICATOR "PER  
CAPITA MONETARY INCOMES OF THE POPULATION" (ON THE EXAMPLE OF  
THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT)**

**Такмакова Е.В.,<sup>1\*</sup>** доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры  
инноватики и

прикладной экономики

Takmakova E.V., Doctor of Economics, Associate Professor,  
Professor of the Department of Innovation and Applied Economics

**Зайцев А.Г.,<sup>2</sup>** доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры  
«Финансы, инвестиции и кредит»

Zaitsev A.G., Doctor of Economics, Associate Professor,  
Professor of the Department «Finance, Investment and Credit»

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет  
имени И.С. Тургенева»**

Orel State University named after I.S. Turgenev

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени  
Н.В. Парахина»**

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin

\*E-mail: [takmakovae@mail.ru](mailto:takmakovae@mail.ru)

В статье осуществлен анализ дифференциации по территориям (на примере Центрального федерального округа) индикатора «среднедушевые денежные доходы населения» в динамике за период 2002-2021 гг. Авторами осуществлена группировка регионов ЦФО по величине среднедушевых денежных доходов населения в 2002 и 2021 гг. По результатам группировки анализируемого показателя в 2002 г. получено, что выделено 5 групп регионов; в группу с наименьшими доходами попал только один регион – Ивановская область; в группе с наибольшими среднедушевыми денежными доходами населения находится три региона – г. Москва, Московская и Ярославская области. В 2021 г. ситуация с распределением по величине среднедушевых денежных доходов населения регионов ЦФО существенно изменилась: в группе регионов с наименьшими доходами располагается 4 региона страны – Владимирская, Ивановская, Костромская, Орловская области. Величина среднедушевых денежных доходов населения по ЦФО была выше, чем в целом по стране – в 2002 г. на 37,7%, в 2021 г. – на 36,7%. В 2021 г. каждое отдельное значение среднедушевых денежных доходов населения в регионах ЦФО отличалось от среднего значения показателя (в 36146,4 руб.) в среднем на 7815,6 руб. Коэффициент вариации к 2021 г. уменьшился до значения в 38,5 %; однако вариация значений исследуемого показателя по-прежнему сильная. В 2021 г. медианное значение показателя ниже средней величины на 11,8%.

В основе дифференциации показателей среднедушевых денежных доходов населения лежит дифференциация показателей экономического развития регионов. В российской экономике действует «порочный круг бедности»: низкий уровень доходов населения приводит к низкому уровню потребительских

расходов и сбережений, это приводит к недостаточному объему инвестиций и к невысоким темпам накопления капитала, что, в свою очередь, приводит к низкой производительности труда и низкому уровню среднедушевых денежных доходов населения; «разорвать» указанный «порочный круг бедности» возможно только путем использования методов политики доходов населения.

**Ключевые слова:** среднедушевые денежные доходы населения, Центральный федеральный округ, уровень жизни населения, политика доходов населения.

The article analyzes the differentiation by territories (using the example of the Central Federal District) of the indicator "per capita monetary incomes of the population" in dynamics for the period 2002-2021. The authors have grouped the regions of the Central Federal District by the size of the average per capita monetary income of the population in 2002 and 2021. According to the results of grouping the analyzed indicator in 2002, it was found that 5 groups of regions were allocated; only one region, the Ivanovo Region, fell into the group with the lowest incomes; three regions are in the group with the highest per capita monetary incomes of the population. Moscow, Moscow and Yaroslavl regions. In 2021, the situation with the distribution of the average per capita monetary income of the population of the Central Federal District regions has changed significantly: 4 regions of the country are located in the group of regions with the lowest incomes – Vladimir, Ivanovo, Kostroma, Oryol regions. The average per capita monetary income of the population in the Central Federal District was higher than in the whole country – in 2002 by 37.7%, in 2021 – by 36.7%. In 2021 each individual value of the average per capita monetary income of the population in the regions of the Central Federal District differed from the average value of the indicator (36146.4 rubles) by an average of 7815.6 rubles. The coefficient of variation by 2021 has decreased to a value of 38.5%; however, the variation in the values of the studied indicator is still strong. In 2021, the median value of the indicator is 11.8% lower than the average.

The differentiation of indicators of per capita monetary incomes of the population is based on the differentiation of indicators of economic development of regions. There is a "vicious circle of poverty" in the Russian economy: a low level of income of the population leads to a low level of consumer spending and savings, this leads to insufficient investment and low rates of capital accumulation, which, in turn, leads to low labor productivity and a low level of per capita monetary income of the population; It is possible to "break" this "vicious circle of poverty" only by using methods of income policy of the population.

**Keywords:** per capita monetary incomes of the population, Central Federal District, standard of living of the population, income policy of the population.

**Введение.** Социально-экономическое развитие регионов Российской Федерации характеризуется заметной дифференциацией, в том числе это касается дифференциации регионов страны по показателям уровня жизни населения. Повышение уровня жизни населения является в настоящее время приоритетной задачей государственной политики РФ. Президентом Российской Федерации Путиным В.В. в 2020 году был подписан Указ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» для осуществления прорывного развития страны; в качестве одной из таких национальных целей выступает повышение уровня жизни населения [1].

Для выработки грамотной стратегии по управлению уровнем жизни населения отдельных регионов России следует оценить положение отдельного региона относительно иных регионов [2; 3; 4; 5].

**Цель работы** – осуществить анализ дифференциации по территориям (на примере Центрального федерального округа) индикатора «среднедушевые денежные доходы населения» в динамике за период 2002 -2021 гг.

**Условия, материалы и методы.** Методологическую базу исследования, проведенного в рамках данной статьи, составляют, такие статистические методы как: показатели рядов динамики, показатели вариации, группировка, табличный, графический. Статья написана на основе использования данных Федеральной службы государственной статистики.

**Результаты и обсуждение.** Исходя из данных таблицы 1, можно заключить, что среднедушевые денежные доходы населения увеличились во всех регионах ЦФО, вместе с тем темпы их роста не были одинаковыми: самые большие значения коэффициентов роста наблюдаются в Ивановской области (16,1 раз) и Московской области (15,2 раз). В период с 2002 по 2021 год в ЦФО в целом, среднедушевые денежные доходы населения увеличились в 10,1 раз.

Таблица 1 – Коэффициенты роста среднедушевых денежных доходов населения в регионах Центрального федерального округа (рассчитано авторами на базе [6])

Субъекты ЦФО	Коэффициент роста 2021 г. относительно 2002 г., раз
Белгородская область	12,9
Брянская область	12,9
Владимирская область	13,2
Воронежская область	13,5
Ивановская область	16,1
Калужская область	14,0
Костромская область	11,4
Курская область	12,1
Липецкая область	12,7
Московская область	15,2
Орловская область	11,4
Рязанская область	12,1
Смоленская область	10,2
Тамбовская область	11,3
Тверская область	13,0
Тульская область	12,3
Ярославская область	9,9
г. Москва	7,1

Нами была осуществлена группировка регионов ЦФО по величине среднедушевых денежных доходов населения в 2002 и 2021 гг. (таблица 2,3). По результатам группировки анализируемого показателя в 2002 г. получено, что выделено 5 групп регионов; в группу с наименьшими доходами (до 2130 руб.) попал только один регион – Ивановская область; в группе с наибольшими среднедушевыми денежными доходами населения (от 3190 руб.) находится три региона – г. Москва, Московская и Ярославская области.

Таблица 2 – Группировка регионов ЦФО по величине среднедушевых денежных доходов населения в 2002 г. (составлено авторами)

Группы по среднедушевым денежным доходам населения (руб.)	Количество регионов	Субъекты ЦФО
до 2130	1	Ивановская область
2130-2480	3	Брянская область Владимирская область Тверская область
2480-2840	10	Белгородская область Воронежская область Калужская область Костромская область Курская область Липецкая область Орловская область Рязанская область Тамбовская область Тульская область
2840-3190	1	Смоленская область
3190 и более	3	Московская область Ярославская область г. Москва

Таблица 3 – Группировка регионов ЦФО по величине среднедушевых денежных доходов населения в 2021 г. (составлено авторами)

Группы по среднедушевым денежным доходам населения (руб.)	Количество регионов	Субъекты ЦФО
До 29910	4	Владимирская область Ивановская область Костромская область Орловская область
29910 - 31340	4	Рязанская область Смоленская область Тамбовская область Тверская область
31340 - 32760	3	Брянская область Курская область Тульская область
32760 - 34190	1	Ярославская область
34190 и более	6	Белгородская область Воронежская область Калужская область Липецкая область Московская область г. Москва

В 2021 г. ситуация с распределением по величине среднедушевых денежных доходов населения регионов ЦФО существенно изменилась: в группе регионов с наименьшими доходами (до 29910 руб.) располагается 4 региона страны – Владимирская, Ивановская, Костромская, Орловская области; кроме



того отметим, что в двух группах с наименьшими доходами в 2021 году располагается 8 регионов (то есть 44,4% регионов ЦФО), в то время как в 2002 году в первых двух группах располагалось только 4 региона (22,2% регионов ЦФО). В группе с наибольшими среднедушевыми денежными доходами населения в 2021 г. располагаются 6 субъектов РФ – Белгородская, Воронежская, Калужская, Липецкая, Московская области и г. Москва.

Построим графики распределений анализируемого показателя в 2002 и 2021 гг. и сравним их (рис. 1 и рис. 2). На данных графиках видно, что в 2021 году по сравнению с 2002 годом среднедушевые денежные доходы населения по ЦФО значительно выросли.

Величина среднедушевых денежных доходов населения по ЦФО была выше, чем в целом по стране – в 2002 г. на 37,7%, в 2021 г. – на 36,7%; представляется, что это может быть объяснено тем, что в состав ЦФО входит г. Москва, где среднедушевые денежные доходы в 2002 г. выше, чем в среднем по стране в 3,2 раза ( в 2021 г. – в 2,2 раза).

На основании вычисления показателей вариации в 2002 и 2021 гг. (таблица 4) установлено следующее. В 2002 г. среднее линейное отклонение составило 1088,1 руб., то есть каждое отдельное значение среднедушевых денежных доходов населения в регионах ЦФО отличалось от среднего значения показателя (в 3189,3 руб.) в среднем на 1088,1 руб. Коэффициент вариации в 2002 г. был равен 71,5 % (что говорит о том, что рассматриваемая совокупность регионов ЦФО приближается к грани неоднородности, вариация очень сильная). Медианное значение показателя ниже средней величины на 17,9%. В 2021 г. каждое отдельное значение среднедушевых денежных доходов населения в регионах ЦФО отличалось от среднего значения показателя (в 36146,4 руб.) в среднем на 7815,6 руб. Коэффициент вариации к 2021 г. уменьшился до значения в 38,5 % (то есть на 33,0 процентных пункта); однако вариация значений исследуемого показателя по-прежнему сильная. В 2021 г. медианное значение показателя ниже средней величины на 11,8%.

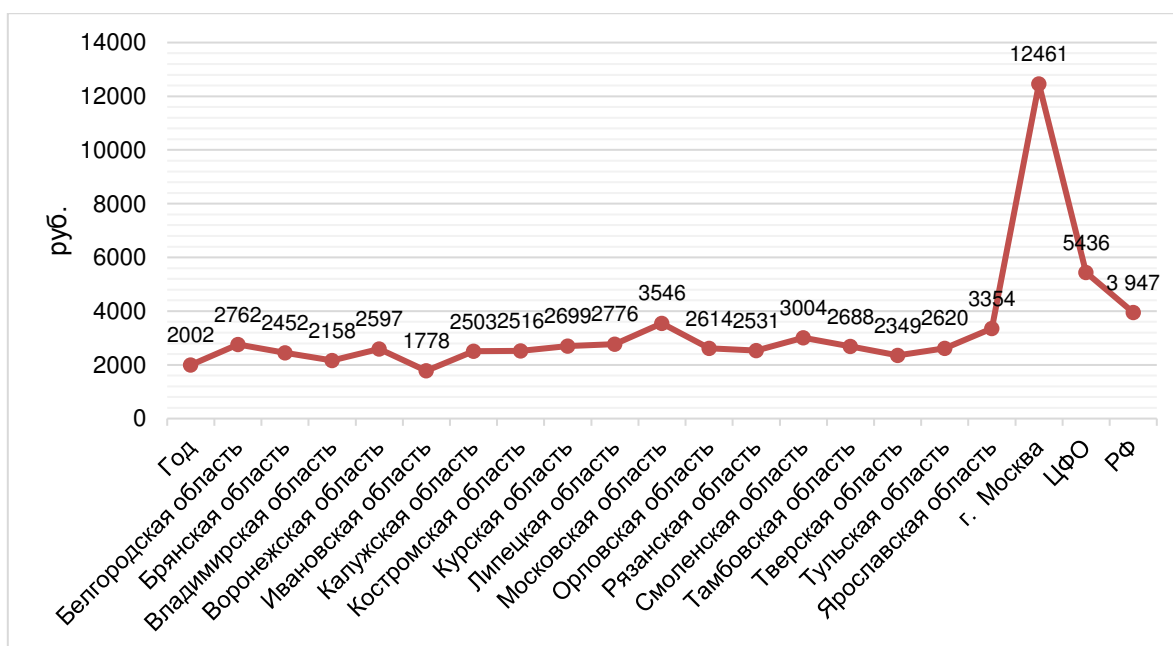


Рисунок 1 – Среднедушевые денежные доходы населения в регионах ЦФО в 2002 г. (составлено авторами)

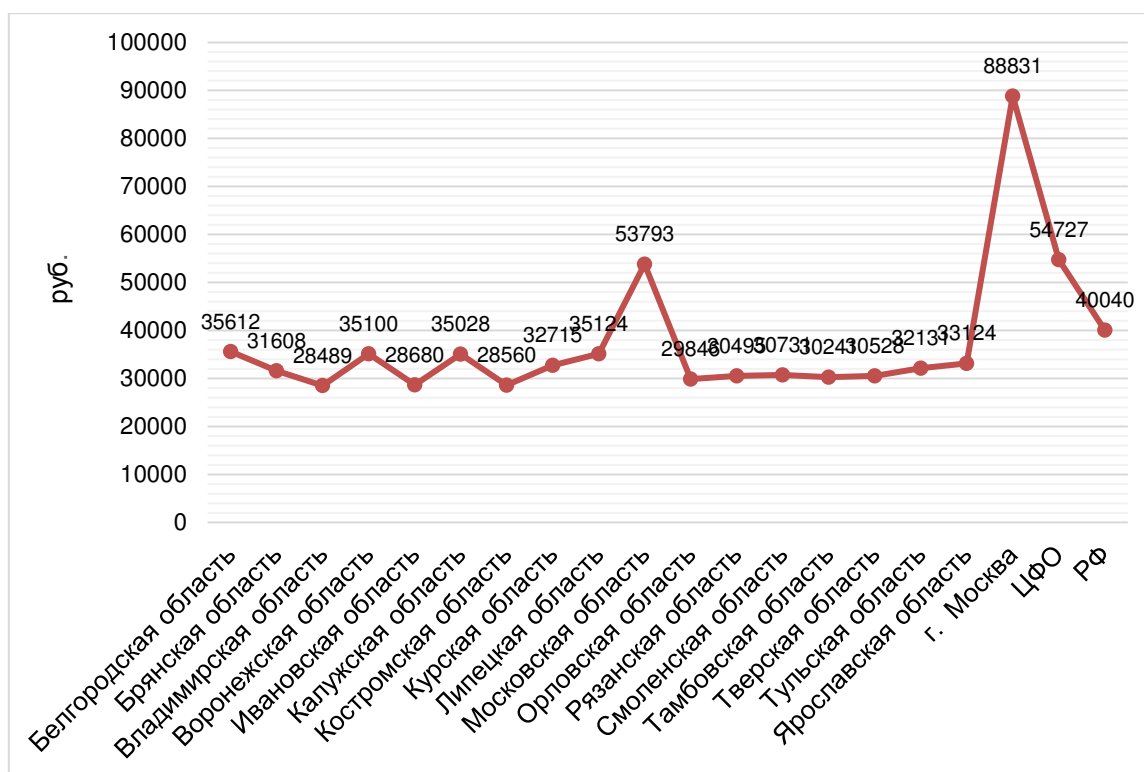


Рисунок 2 – Среднедушевые денежные доходы населения в регионах ЦФО в 2021 г. (составлено авторами)

Таблица 4 – Показатели вариации среднедушевых денежных доходов населения в 2002 и 2021 гг. в Центральном федеральном округе (рассчитано авторами)

Показатели	2002 г.	2021 г.
Простая средняя арифметическая, руб.	3189,3	36146,4
Медианное значение, руб.	2617,0	31869,5
Размах вариации, руб.	10683,0	60342,0
Среднее линейное отклонение, руб.	1088,1	7815,6
Среднее квадратическое отклонение, руб.	2281,2	13918,8
Коэффициент вариации (по среднему квадратическому отклонению), %	71,5	38,5

**Выводы.** Представляется, что в основе дифференциации показателей среднедушевых денежных доходов населения лежит дифференциация показателей экономического развития регионов.

На основании проведенного исследования можно заключить, что в российской экономике действует «порочный круг бедности»: низкий уровень доходов населения приводит к низкому уровню потребительских расходов и сбережений, это приводит к недостаточному объему инвестиций и к невысоким темпам накопления капитала, что, в свою очередь, приводит к низкой производительности труда и низкому уровню среднедушевых денежных доходов населения. Полагаем, что «разорвать» указанный «порочный круг бедности» возможно только путем использования методов политики доходов населения, которая воздействует на макроэкономические индикаторы посредством

механизма мультипликатора конечного спроса [7]. Согласно теоретическим моделям, по мере роста экономики социально-экономическая дифференциация населения будет стабилизироваться, постепенно снизится до умеренного уровня, в то же время бедность, как результат значительной дифференциации доходов, постепенно будет устранена. Концепция Всемирного Банка отвергает эти воззрения: существенная дифференциация всегда будет препятствовать экономическому росту, прогрессивным преобразованиям, совершенствованию политических и экономических институтов [8].

Считаем, что только политика доходов населения, направленная на сокращение дифференциации доходов населения, приводит к увеличению темпов экономического роста. Уменьшение дифференциации позволяет ускорить рост человеческого капитала вследствие большей доступности услуг качественного образования и здравоохранения, что влечет за собой рост производительности труда в обществе. Одновременно с этим происходит увеличение конечного спроса, что ведет к расширению внутреннего рынка товаров и услуг, что также впоследствии ведет к увеличению темпов экономического роста.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Указ Президента РФ от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74304210/> (дата обращения: 14.12.2022).
2. Белов В.И., Кабатчикова Т.А. Сравнительный анализ реальных располагаемых доходов населения в регионах Российской Федерации на современном этапе ее развития // *Juvenis scientia*. 2019. № 1. С.19–22.
3. Локосов В.В., Рюмина Е.В., Ульянов В.В. Кластеризация регионов России по показателям качества жизни и качества населения // *Народонаселение*. 2019. Т.22. №4. С.4-17.
4. Рюмина Е.В. Качество жизни как фактор влияния на качественные характеристики населения // *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2019. № 7. С.134-139.
5. Такмакова Е.В. Тенденции формирования доходов населения в Центральном федеральном округе [Электронный ресурс] // *Наукovedenie (электронный журнал)*. 2012. №4. Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/92evn412.pdf>. (дата обращения: 14.01.2023).
6. Среднедушевые денежные доходы по субъектам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим обращения: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/adv7UQ5L/urov\\_11sub.htm](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/adv7UQ5L/urov_11sub.htm) (дата доступа: 01.12.2023)
7. Такмакова Е.В. Регулирование доходов населения на основе формирования системы социальной стандартизации (в предметной сфере «доходы населения»). Дисс. д-ра экон. наук. 08.00.05. Орел, 2022. 367 С.
8. Poverty and shared Prosperity 2018. Piecing together the Poverty Puzzle [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.worldbank.org/en/publication/poverty-and-shared-prosperity> (дата обращения: 21.12.2022).

## REFERENCES

1. Ukaz Prezidenta RF ot 21.07.2020 №474 «O natsionalnykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda» [Elektronnyy resurs] — Rezhim dostupa: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74304210/> (data obrashcheniya: 14.12.2022).
2. Belov V.I., Kabatchikova T.A. Sravnitelnyy analiz realnykh raspolagaemykh dokhodov naseleniya v regionakh Rossiyskoy Federatsii na sovremennom etape ee razvitiya // *Juvenis scientia*. 2019. № 1. S.19–22.
3. Lokosov V.V., Ryumina Ye.V., Ulyanov V.V. Klasterizatsiya regionov Rossii po pokazatelyam kachestva zhizni i kachestva naseleniya // *Narodonaselenie*. 2019. T.22. №4. S.4-17.
4. Ryumina Ye.V. Kachestvo zhizni kak faktor vliyaniya na kachestvennye kharakteristiki naseleniya // *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*. 2019. № 7. S.134-139.
5. Takmakova Ye.V. Tendentsii formirovaniya dokhodov naseleniya v Tsentralnom federalnom okruge [Elektronnyy resurs] // *Naukovedenie (elektronnyy zhurnal)*. 2012. №4. Rezhim dostupa: <http://naukovedenie.ru/PDF/92evn412.pdf>. (data obrashcheniya: 14.01.2023).
6. Srednedushevye denezhnye dokhody po subektam Rossiyskoy Federatsii [Elektronnyy resurs]. — Rezhim obrashcheniya: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/adv7UQ5L/urov\\_11sub.htm](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/adv7UQ5L/urov_11sub.htm) (data dostupa: 01.12.2023)
7. Takmakova Ye.V. Regulirovanie dokhodov naseleniya na osnove formirovaniya sistemy sotsialnoy standartizatsii (v predmetnoy sfere «dokhody naseleniya»»). Diss. d-ra ekon. nauk. 08.00.05. Orel, 2022. 367 S.
8. Poverty and shared Prosperity 2018. Piecing together the Poverty Puzzle [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: <https://www.worldbank.org/en/publication/poverty-and-shared-prosperity> (data obrashcheniya: 21.12.2022).

**Трибуна аспирантов и молодых ученых**

УДК / UDC 635.655

**УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА И МАСЛА НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ РАННЕСПЕЛЫХ И СРЕДНЕРАННИХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ СОИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**INCREASING THE RESOURCES TO SOLVE THE PROBLEM OF VEGETABLE PROTEIN AND OIL BASED ON THE EFFECTIVE USE OF NEW EARLY-RIPENING AND MEDIUM-EARLY SOYBEAN VARIETIES AND HYBRIDS IN AGRICULTURE OF THE OREL REGION**

**Сидорова Е.К.\***, аспирант 3-года обучения, ассистент  
Sidorova E.K., 3rd year Postgraduate Student, Assistant  
Научный руководитель:

**Лобков В.Т.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Lobkov V.T., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
«Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia

\*E-mail: miss.ewgeniy@yandex.ru

Исследование данной работы состоит в том, что в Орловской области проведено двухлетнее исследование сортов и гибридов сои по хозяйственно-биологическим признакам. Проведена комплексная оценка раннеспелых и среднеспелых групп сои по элементам ее структуры. В следствии, результатов работы отмечены сорта и гибриды сои, которые адаптивны для природно-климатическим условиям региона для производственного возделывания данной культуры в области. По итогам проведенных исследований выделены и рекомендованы к возделыванию в агропромышленном комплексе в условиях Орловской области новые высокоперспективные сорта и гибриды сои раннеспелых и среднеспелых групп. Выполненный анализ новых высокоперспективных сортов и гибридов сои, позволяют расширить посевные площади новыми высокоперспективными сортами и гибридами и произвести своевременную сортомену. Полученные материалы важны для возделывания сельскохозяйственных культур агропромышленного комплекса Орловской области. Использование в производственных посевах сои новых сортов и гибридов двух групп спелости, позволят увеличить сбор растительного белка, что в конечном итоге создаст дополнительные резервы для производства растительного масла. Из раннеспелой группы спелости - Адсой, Блестящая, СК Дока, СК Фарта, Шатиловская 17 и среднеранней группы спелости Везелица и Сопрано. Экологическая обстановка и экономические условия заставляют по-новому расценивать проблему интенсификации земледелия. Его необходимо переводить на биосферно-биогенетическую основу. Одним из этих направлений является выбор системы сортов как основы устойчивости производства той или иной культуры. Это лишний раз подтверждает вывод о том, что хозяйства, несмотря, иногда, на сложное финансовое положение, активнее должны использовать селекционные достижения и быстрее переходить от старых к новым сортам и, прежде всего, к своим отечественным, которые лучше адаптированы к местным условиям.

**Ключевые слова:** соя, белок, жир, натура зерна, масса 1000 зерен.

The study of this work consists in the fact that in the Oryol region a two-year study of soybean varieties and hybrids was carried out according to economic and biological characteristics. A comprehensive assessment of early-ripening and mid-ripening soybean groups was carried out according to the elements of its structure. As a result, the results of the work marked soybean varieties and hybrids that are adaptive to the natural and climatic conditions of the region for the industrial cultivation of this crop in the region. Based on the results of the studies, new highly promising varieties and hybrids of soybeans of early and mid-ripening groups have been identified and recommended for cultivation in the agro-industrial complex in the conditions of the Oryol region. The performed analysis of new highly promising soybean varieties and hybrids makes it possible to expand the sown areas with new highly promising varieties and hybrids and to make a timely variety change. The obtained materials are important for the cultivation of agricultural crops of the agro-industrial complex of the Oryol region. The use of new soybean varieties and hybrids of two ripeness groups in production crops will increase the collection of vegetable protein, which will ultimately create additional reserves for the production of vegetable oil. From the early ripeness group - Adsoy, Brilliant, SK Doka, SK Farta, Shatilovskaya 17 and the medium early ripeness group Vezelitsa and Soprano. The ecological situation and economic conditions force us to rethink the problem of intensifying agriculture. It must be transferred to the biosphere-biogenetic basis. One of these areas is the choice of a system of varieties as the basis for the sustainability of the production of a particular crop. This once again confirms the conclusion that farms, despite the sometimes difficult financial situation, should use breeding achievements more actively and quickly move from old to new varieties, and, above all, to their domestic ones, which are better adapted to local conditions.

**Keywords:** soy, protein, fat, grain size, weight of 1000 grains.

**Введение.** Сою называют «царица полей», так как она является одной из ключевых культур мирового сельского хозяйства [1]. В современных условиях особая роль принадлежит развитию инновационного процесса обеспечивающего интенсификацию производства в перспективе, которое проявляется технологическим обновлением сельскохозяйственного производства и позволяет повысить его эффективность.

В мире среди самых ценных растительных высокобелковых ингредиентов семян масличных культур (57,9 млн.т. белка ведущее места занимают соевые бобы (42,1 млн.т) отличающиеся сбалансированностью по аминокислотам, дешёвизной, высокой усвояемостью: он достаточно хорошо переносит человеком и по качеству приближается или находится на одном уровне с белками животного происхождения. Белок сои характеризуется высокой переваримостью и усвояемостью, по биологической ценности он стоит на первом месте среди белков других важнейших сельскохозяйственных культур за стандарт на растительные белки. К тому же соевый белок является из самых дешёвых [2].

Одними из важнейших критериев оценки пищевой ценности соевого зерна являются: общее содержание белка (36–48 %) и аминокислот, особенно незаменимых, таких как лизин, треонин, триптофан; масла (от 16 до 27 %) и жироподобных веществ, обеспечивающих выполнение в организме человека различных физиологических и биохимических функций. Семена сои также содержат значительные количества фосфолипидов, витаминов (А, D, С, Е, группы В), широкий спектр макро- и микроэлементов [3].

При возделывании сои очень важное значение имеет подбор сортов с высокой адаптацией к почвенно-климатическим условиям региона. [4]. При этом,

для возделывания сои можно рекомендовать использование любой технологии обработки почвы, так как, данная культура, толерантно относится ко всем способам возделывания [5]. Сорт является наиболее эффективным средством получения высокого урожая при минимальных затратах [6].

Повышение эффективности производства сои в производственных посевах Орловской области, в связи с ежегодным увеличением посевных площадей, на основе замены старых сортов новыми сортами, которые обладают высокой урожайностью, высоким содержанием белка и жира, а также высокой адаптацией к почвенно-климатическим условиям региона [7].

В связи с этим нами на имеющейся экспериментальной базе было заложено двухлетнее сортоиспытание сортов и гибридов сои двух групп спелости: раннеспелой и среднеспелой.

**Целью** исследований является эффективное увеличение производственных посевов под соей в Орловской области на основе сортосмены, т.е. замены старых сортов сои новыми сортами и гибридами, обладающими высокой потенциальной урожайностью, высокими содержанием белка и жира в соевых бобах, устойчивостью к полеганию, а также адаптацией к природно-климатическим условиям конкретного региона.

**Условия, материалы и методы.** Натура семян сои измеряли на литровой пурке. От среднего образца очищенного зерна отвешивают пробу 2 кг. По каждому образцу проводят два определения и выводят средний показатель с точностью до 1 г [8].

Масса 1000 семян определяли по методике Государственного сортоиспытания (1989) [8].

Лабораторный анализ по процентному содержанию белка и жира, а также сбор масла и белка, проведенной во Всероссийском центре по оценке качества сортов сельскохозяйственных культур.

**Результаты и их обсуждение.** Натура семян сои двух групп спелости в период 2018-2019 гг. варьировала от 693 до 718 г/л, не смотря на неблагоприятные климатические условия 2018 года. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Натура семян сои, г/л

№	Сорт	Годы		Средняя	± к стандарту	
		2018	2019		г/л	%
<b>Раннеспелая группа</b>						
1	Ланцетная (st)	715	710	712,5	стандарт	стандарт
2	Адсой	703	700	701,5	-11,0	-1,5
3	Блестящая	715	716	715,5	3,0	0,4
4	Мезенка	718	701	709,5	-3,0	-0,4
5	Сибиряда	698	702	700,0	-12,5	-1,8
6	СК Дока	708	710	709,0	-3,5	-0,5
7	СК Фарта	700	715	707,5	-5,0	-0,7
8	Травица	715	707	711,0	-1,5	-0,2
9	Шатиловская 17	695	698	696,5	-16,0	-2,2
<b>Среднеранняя группа</b>						
1	Белгородская 48 (st)	720	712	716,0	стандарт	стандарт
2	Везелица	710	712	711,0	-5,0	-0,7
3	РЖТ Сирока	693	710	701,5	-14,5	-2,0
4	Сопрано	700	705	702,5	-13,5	-1,9

Натура семян сои находилась у всех сортов и гибридов двух групп спелости на уровне стандартных сортов: Ланцетная и Белгородская 48. Разница между показателями натуры семян сои в раннеспелой группе не более 16 г/л, у среднеранней не более 14,5 г/л. Наивысший показатель натуры соевых бобов был отмечен у сорта раннеспелой группы Блестящая в 2019 году и составил – 716 г/л, а наименьший показатель был отмечен у гибрида среднеранней группы РЖТ Сирока в 2018 году – 693 г/л.

Массу 1000 определяют по двум навескам по 500 зерен, которые взвешивают с точностью до 0,01 г, переводят на массу 1000 зерен и вычисляют среднюю массу с точностью до 0,1 г (таб. 2) [9].

Таблица 2 – Масса 1000 семян, г

№	Сорт	Годы		Средняя	± к стандарту	
		2018	2019		грамм	%
<b>Раннеспелая группа</b>						
1	Ланцетная (st)	130,1	143,2	136,7	стандарт	стандарт
2	Адсой	178,2	154,3	166,3	29,6	21,7
3	Блестящая	115,2	138,5	126,9	-9,8	-7,2
4	Мезенка	144,9	174,0	159,5	22,8	16,7
5	Сибириада	147,4	146,2	146,8	10,2	7,4
6	СК Дока	130,5	185,7	158,1	21,5	15,7
7	СК Фарта	154,0	153,2	153,6	17,0	12,4
8	Травица	113,3	104,3	108,8	-27,9	-20,4
9	Шатиловская 17	185,5	125,7	155,6	19,0	13,9
<b>Среднеранняя группа</b>						
1	Белгородская 48 (st)	141,5	140,4	141,0	стандарт	стандарт
2	Везелица	126,6	134,0	130,3	-10,7	-7,6
3	РЖТ Сирока	162,7	133,8	148,3	7,3	5,2
4	Сопрано	160,1	133,8	147,0	6,0	4,3

Масса 1000 семян сои за годы сортоиспытания выровнялась от 113,3 до 185,7 граммов. Наиболее тяжелое и среднее крупности зерно сформировалось у раннеспелой группы у гибрида Адсой – 166,3 г (+29,6 г к стандарту), у сорта Мезенка - 159,5 г (+22,8 г к стандарту), у гибрида СК Дока – 158,1 г (+21,5 г к стандарту), у гибрида СК Фарта – 153,6 г (+17 г к стандарту) и у сорта Шатиловская17 – 155,6 г (+19 г к стандарту). Остальные сорта и гибриды относились к категории – мелкие

Данные о сортах и гибридах сои раннеспелой и среднеранней групп представлены в таблицах 3,4.

Ценность продукции зернобобовых культур определяется содержанием в них белка, а у сои – ещё и масла. У приведенных сортов и гибридов наибольший сбор масла был отмечен у Адсой, СК Дока, СК Фарта, Шатиловская 17, Везелица. Данные отображены в таблице 3.

Анализ, проведенных результатов показал, что наибольший показатель сбора масла у сортов и гибридов сои: Адсой +1 ц/га, СК Дока + 0,6 ц/га, СК Фарта + 0,7 ц/га, Шатиловская 17 +1 ц/га. У среднеранней группы сои все сорта и гибриды дали прибавку в соответствии со стандартным сортом: Везелица + 0,9 ц/га, РЖТ Сирока +0,5 ц/га и Сопрано + 0,5 ц/га.



Таблица 3 – Сбор масла, ц/га

№	Сорт	Годы		Средняя	± к стандарту ц/га
		2018	2019		
<b>Раннеспелая группа</b>					
1	Ланцетная (st)	2,7	5,2	4,0	стандарт
2	Адсой	2,6	7,2	4,9	+1,0
3	Блестящая	3,4	5,3	4,4	+0,4
4	Мезенка	4,0	5,5	4,8	+0,8
5	Сибириада	2,4	5,5	4,0	0,0
6	СК Дока	2,6	6,6	4,6	+0,6
7	СК Фарта	2,5	6,8	4,7	+0,7
8	Травица	2,2	5,3	3,8	-0,2
9	Шатиловская 17	3,3	6,5	4,9	+1,0
<b>Среднеранняя группа</b>					
1	Белгородская 48 (st)	3,1	4,8	4,0	стандарт
2	Везелица	3,4	6,2	4,8	0,9
3	РЖТ Сирока	4,0	4,8	4,4	0,5
4	Сопрано	3,8	5,1	4,5	0,5

Сбор белка является основным показателем. Исходя из данных, представленных в таблице 13, можно сделать вывод о том, что наивысший сбор белка за два года исследований был отмечен у сортов и гибридов двух групп спелости. Данные по сбору белка за два года исследований отображены в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор белка, ц/га

№	Сорт	Годы		Средняя	± к стандарту ц/га
		2018	2019		
<b>Раннеспелая группа</b>					
1	Ланцетная (st)	4,7	9,0	6,9	стандарт
2	Адсой	4,6	10,8	7,7	+0,9
3	Блестящая	4,5	11,4	8,0	+1,1
4	Мезенка	4,6	10,3	7,5	+0,6
5	Сибириада	4,0	10,6	7,3	+0,5
6	СК Дока	3,8	11,8	7,8	+1,0
7	СК Фарта	4,0	12,3	8,2	+1,3
8	Травица	3,6	10,4	7,0	+0,2
9	Шатиловская 17	3,9	11,1	7,5	+0,7
<b>Среднеранняя группа</b>					
1	Белгородская 48 (st)	3,6	9,4	6,5	стандарт
2	Везелица	3,6	12,2	7,9	+1,4
3	РЖТ Сирока	4,3	9,9	7,1	+0,6
4	Сопрано	4,3	11,4	7,8	+1,4

Наивысший сбор белка отмечен у сортов и гибридов раннеспелой группы спелости: Адсой, Блестящая, СК Дока, СК Фарта, Шатиловская 17. В среднеранней группе были отмечены следующие сорта и гибриды по сбору белка: Везелица, РЖТ Сирока и Сопрано. Самый высокий сбор белка наблюдался за 2 года сортоиспытания у сортов и гибридов среднеранней группы спелости: Везелица – 7,9 ц/га и Сопрано – 7,8 ц/га.

**Вывод.** Выполненный анализ новых высокоперспективных сортов и гибридов сои, позволяют расширить посевные площади новыми высокоперспективными сортами и гибридами и произвести своевременную сортосмену. Полученные материалы важны для возделывания

сельскохозяйственных культур агропромышленного комплекса Орловской области.

Использование в производственных посевах сои новых сортов и гибридов двух групп спелости, позволят увеличить сбор растительного белка, что в конечном итоге создаст дополнительные резервы для производства растительного масла. Из раннеспелой группы спелости - Адсой, Блестящая, СК Дока, СК Фарта, Шатиловская 17 и среднеранней группы спелости Везелица и Сопрано. Экологическая обстановка и экономические условия заставляют по-новому расценивать проблему интенсификации земледелия. Его необходимо переводить на биосферно-биогенетическую основу. Одним из этих направлений является выбор системы сортов как основы устойчивости производства той или иной культуры.

Это лишний раз подтверждает вывод о том, что хозяйства, несмотря, иногда, на сложное финансовое положение, активнее должны использовать селекционные достижения и быстрее переходить от старых к новым сортам и, прежде всего, к своим отечественным, которые лучше адаптированы к местным условиям.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Сидорова Е.К. Новые высокоперспективные гибриды «царицы полей» - сои в условиях Орловской области // Научный журнал молодых ученых. 2022. №2 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-vysokoperspektivnye-gibridy-tsaritsy-poley-soi-v-usloviyah-orlovskoy-oblasti> (дата обращения: 02.03.2023).
2. Брагина В.В., Кочева Н.С. Изучение агротехнических приемов возделывания новых сортов сои в условиях Приморского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 8(154). С. 33-38. – EDN YYZFLP.
3. Кодирова Г.А., Кубанкова Г.В., Литвиненко О.В. Классификация сортов сои амурской селекции по биохимическим показателям методом кластеризации // Вестник КрасГАУ. 2022. №11 (188). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-sortov-soi-amurskoy-selektsii-po-biohimicheskim-pokazatelyam-metodom-klasterizatsii> (дата обращения: 02.03.2023).
4. Сидорова Е.К. превосходящий сорт сои по хозяйственно-ценным признакам и свойствам: Шатиловская 17 // Вестник аграрной науки. 2021. №5(92). С. 182-186 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/777010> (дата обращения: 02.03.2023)
5. Сорокина М.В. Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от способа обработки почвы в условиях Орловской области // Научный журнал молодых ученых. 2022. № 1(26). С. 50-55. – EDN QRZZWH.
6. Плодородие без «химии»: основы биологизации земледелия Центральной России на примере Орловской области : монография / В.Т. Лобков, Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова, А.И. Золотухин, Н.К. Кружков, В.В. Наполов, С.А. Плыгун, М.Ф. Цой .— Орёл : Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016 .160 с. : ил. — Авт. указаны на обороте тит. л.; Библиогр.: с. 154-160 .— ISBN 978-5-93382-288-2 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/547997> (дата обращения: 02.03.2023)
7. Сидорова Е.К. Оценка новых сортов пшеницы мягкой озимой немчиновской и краснодарской селекций в условиях Орловской области // Научный журнал молодых ученых. 2022. №1 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-novyh-sortov-pshenitsy-myagkoy-ozimoy-nemchinovskoy-i-krasnodarskoy-selektsiy-v-usloviyah-orlovskoy-oblasti> (дата обращения: 02.03.2023).

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. М.: Госагропром СССР Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. – С.194.
9. Дюкарева О.В. ВКР: Выпускная квалификационная работа: [Б.и.], 2018 . 43 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/683096> (дата обращения: 02.03.2023)

## REFERENCES

1. Sidorova Ye.K. Novye vysokoperspektivnye gibridy «tsaritsy poley» - soi v usloviyakh Orlovskoy oblasti // Nauchnyy zhurnal molodykh uchenykh. 2022. №2 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-vysokoperspektivnye-gibridy-tsaritsy-poley-soi-v-usloviyah-orlovskoy-oblasti> (data obrashcheniya: 02.03.2023).
2. Bragina V.V., Kocheva N.S. Izuchenie agrotekhnicheskikh priemov vozdeleyvaniya novykh sortov soi v usloviyakh Primorskogo kraya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 8(154). S. 33-38. – EDN YYZFLP.
3. Kodirova G.A., Kubankova G.V., Litvinenko O.V. Klassifikatsiya sortov soi amurskoy selektsii po biokhimicheskim pokazatelyam metodom klasterizatsii // Vestnik KrasGAU. 2022. №11 (188). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-sortov-soi-amurskoy-selektsii-po-biohimicheskim-pokazatelyam-metodom-klasterizatsii> (data obrashcheniya: 02.03.2023).
4. Sidorova Ye.K. prevoskhodyashchiy sort soi po khozyaystvenno-tsennym priznakam i svoystvam: Shatilovskaya 17 // Vestnik agrarnoy nauki. 2021. №5(92). S. 182-186 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/777010> (data obrashcheniya: 02.03.2023)
5. Sorokina M.V. Urozhaynost selskokhozyaystvennykh kultur v zavisimosti ot sposoba obrabotki pochvy v usloviyakh Orlovskoy oblasti // Nauchnyy zhurnal molodykh uchenykh. 2022. № 1(26). S. 50-55. – EDN QRZZWH.
6. Plodorodie bez «khimii»: osnovy biologizatsii zemledeliya Tsentralnoy Rossii na primere Orlovskoy oblasti : monografiya / V.T. Lobkov, N.I. Abakumov, Yu.A. Bobkova, A.I. Zolotukhin, N.K. Kruzhkov, V.V. Napolov, S.A. Plygun, M.F. Tsoy .— Orel : Izd-vo FGBOU VO Orlovskiy GAU, 2016 .160 s. : il. — Avt. ukazany na oborote tit. l.; Bibliogr.: s. 154-160 .— ISBN 978-5-93382-288-2 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/547997> (data obrashcheniya: 02.03.2023)
7. Sidorova Ye.K. Otsenka novykh sortov pshenitsy myagkoy ozimoy nemchinovskoy i krasnodarskoy selektsiy v usloviyakh Orlovskoy oblasti // Nauchnyy zhurnal molodykh uchenykh. 2022. №1 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-novykh-sortov-pshenitsy-myagkoy-ozimoy-nemchinovskoy-i-krasnodarskoy-selektsiy-v-usloviyah-orlovskoy-oblasti> (data obrashcheniya: 02.03.2023).
8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. Vypusk vtoroy. Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kultury. M.: Gosagroprom SSSR Gosudartsvennaya komissiya po sortoispytaniyu selskokhozyaystvennykh kultur, 1989. – S.194.
9. Dyukareva O.V. VKR: Vypusknaya kvalifikatsionnaya rabota: [B.i.], 2018 . 43 s. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/683096> (data obrashcheniya: 02.03.2023)

УДК / UDC 633.11"321";631.877.263

**ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ  
НА ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

**CHANGES IN YIELD AND AGROCHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL WHEN  
USING UNCONVENTIONAL ORGANIC FERTILIZERS ON SPRING BARLEY CROPS**

**Кожухова Т.С.**, аспирант

Kozhukhova T.S., Postgraduate Student

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

E-mail: [tskozhukhova@mail.ru](mailto:tskozhukhova@mail.ru)

В данной статье представлены результаты многолетних полевых исследований по изучению влияния нетрадиционных органических удобрений на урожайность и агрохимические свойства почвы на посевах ярового ячменя. В последнее время большое внимание стало уделяться проблеме деградации почв и резкому снижению их потенциального плодородия. Применение органических удобрений служит основным условием сохранения и повышения плодородия почвы, что также способствует получению высоких и стабильных урожаев. Кроме традиционных органических удобрений необходимо использовать и другие виды органических удобрений. В связи с этим цель исследований состояла в изучении влияния нетрадиционных органических удобрений на урожайность и агрохимические свойства почвы на посевах ярового ячменя. Полевые опыты закладывались в севообороте НОПЦ «Интеграция» в 2021-2022 гг. Растения выращивались на делянках площадью 10 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. Способ размещения опытных делянок – систематический. Объектом исследований являлся сорт ярового ячменя Суздалец. Нетрадиционными органическими удобрениями служили отходы сахарного производства – свекловичный жом и дефекаат. Результаты проведенных исследований показали, что использование различных доз свекловичного жома привело к снижению урожайности ярового ячменя по сравнению с контрольным вариантом. При этом совместное внесение свекловичного жома в дозе 150 кг/га и дефекаата в дозе 15 т/га способствовало повышению урожайности данной культуры на 33% по сравнению с контролем. Внесение различных доз свекловичного жома отразилось на повышении кислотности почвы, а совместное внесение свекловичного жома в дозе 150 т/га с дефекаатом, наоборот, – к подщелачиванию почвы. Отмечается, что использование повышенных доз свекловичного жома совместно с дефекаатом на посевах ярового ячменя обеспечивают дополнительное поступление в почву подвижного фосфора и обменного калия. Стоит отметить, что данная смесь отходов сахарного производства является наиболее приемлемым видом использования их в качестве нетрадиционного органического удобрения.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, урожайность, агрохимические свойства почвы, отходы сахарного производства, свекловичный жом, дефекаат.

This article presents the results of many years of field research on the effect of non-traditional organic fertilizers on the yield and agrochemical properties of the soil on spring barley crops. Recently, much attention has been paid to the problem of soil degradation and a sharp decrease in their potential fertility. The use of organic fertilizers is the main condition for maintaining and increasing soil fertility, which also contributes to obtaining high and stable yields. In addition to traditional organic fertilizers, other types of organic fertilizers must also be used. In this regard, the purpose of the research was to study the effect of non-traditional

organic fertilizers on the yield and agrochemical properties of the soil on spring barley crops. Field experiments were laid in the crop rotation of the Scientific and Production Center "Integration" in 2021-2022. Plants were grown on plots of 10 m<sup>2</sup> in quadruple replication. The method of placement of experimental plots is systematic. The object of research was the spring barley variety Suzdalets. Non-traditional organic fertilizers were sugar production waste - beet pulp and defecation. The results of the studies showed that the use of different doses of beet pulp led to a decrease in the yield of spring barley compared to the control variant. At the same time, the joint application of beet pulp at a dose of 150 kg/ha and defecation at a dose of 15 t/ha contributed to an increase in the yield of this crop by 33% compared to the control. The introduction of various doses of beet pulp was reflected in an increase in soil acidity, and the joint application of beet pulp at a dose of 150 t/ha with defecation, on the contrary, led to soil alkalization. It is noted that the use of increased doses of sugar beet pulp together with defecation on spring barley crops provides an additional supply of mobile phosphorus and exchangeable potassium to the soil. It should be noted that this mixture of sugar production wastes is the most acceptable type of their use as non-traditional organic fertilizer.

**Key words:** spring barley, yield, agrochemical properties of the soil, sugar production waste, beet pulp, defecate.

**Введение.** В настоящее время большое внимание стало уделяться проблеме деградации почв и резкому снижению их потенциального плодородия. Лимитирующим фактором, который оказывает значительное снижение плодородия почвы, является невозполнимый запас элементов питания, выносимый из почвы с урожаем [1]. Для восполнения необходимых ресурсов в сельскохозяйственном производстве используют минеральные удобрения, дозы которых постоянно повышаются. Такие действия приводят к ряду неблагоприятных последствий, среди которых – повышение концентрации элементов в почвенном растворе, что в дальнейшем приводит к нарушению метаболизма. В итоге наблюдается снижение качества выращиваемой продукции [2].

Повысить уровень плодородия почвы внесением одних минеральных удобрений не представляется возможным, поскольку данные мероприятия не способствуют повышению содержания гумуса [3]. Применения органических удобрений служит основным условием сохранения и повышения плодородия почвы, что также отражается на получении высоких и стабильных урожаев [4, 5].

Следует отметить, что значение органических удобрений в качестве основного источника возобновления органического вещества почвы особенно повысилось в связи с резким ростом стоимости минеральных удобрений [6]. Так, помимо традиционных органических удобрений необходимо использовать и другие виды органических удобрений [7]. В частности, большой интерес стали представлять побочные продукты свеклосахарного производства – жом и дефекация [8, 9]. Поэтому изучение возможности применения таких нетрадиционных удобрений на посевах ярового ячменя носит весьма актуальный характер.

В связи с этим **цель исследований** состояла в изучении влияния нетрадиционных органических удобрений на урожайность и агрохимические свойства почвы на посевах ярового ячменя.

**Условия, материалы и методы.** Полевые опыты закладывались в севообороте НОПЦ «Интеграция» (с. Лаврово Орловского района Орловской области) в 2021-2022 гг. Посев осуществляли 29 апреля. Растения выращивались на делянках площадью 10 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. Способ размещения опытных делянок – систематический.

Объектом исследований являлся сорт ярового ячменя Суздалец, выведенный селекционерами ФГБНУ ФИЦ Немчиновка. Включен в Госреестр по Северо-Западному (2), Центральному (3) и Центрально-Черноземному (5) регионам. Разновидность нутанс. Куст полупрямостоячий. Год включения в реестр допущенных: 1998. Среднеспелый, вегетационный период 74-94 дня. Средняя урожайность в регионах допуска 32,5 ц/га, на уровне стандартов.

Нетрадиционными органическими удобрениями служили отходы сахарного производства – свекловичный жом и дефекат.

Варианты:

1. Контроль (без внесения жома)
2. 50 т/га жома
3. 100 т/га жома
4. 150 т/га жома
5. 200 т/га жома
6. Жом 150 т/га + дефекат 5 т/га
7. Жом 150 т/га + дефекат 10 т/га
8. Жом 150 т/га + дефекат 15 т/га

Почва опытного участка – серая лесная, среднесуглинистая. Реакция почвенного раствора – среднекислая, содержание гумуса в пахотном горизонте 2,35%, подвижного фосфора 96-97 мг/кг, обменного калия 230-240 мг/кг, рН сол. 5,35. Свекловичный жом характеризуется следующим химическим составом: рН сол. – 3,9, общий азот 1,9%, подвижный фосфор – 0,3 мг/кг, обменный калий – 0,9 мг/кг. Дефекат содержит 0,6% общего азота, 1,2 мг/кг подвижного фосфора и 0,6 мг/кг обменного калия, кислотность рНсол. 9,3.

Агротехника – общепринятая для Орловской области. Посев осуществляли сеялкой СН-16, уборку – комбайном «Сампо-130».

Метеорологические условия 2021-2022 гг. имели определенные отклонения от среднемноголетних данных, в течение вегетационного периода сопровождались неравномерным распределением осадков и температуры воздуха

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью современных компьютерных программ с учетом методических рекомендаций Б.А. Доспехова [10].

**Результаты и обсуждение.** Результаты проведенных исследований показали, что урожайность сорта ярового ячменя Суздалец существенно варьировала в зависимости от доз внесения изученных отходов сахарного производства в диапазоне от 2,11 до 3,94 т/га. Так, использование жома в количестве 100, 150 и 200 т/га не отразилось на повышении урожайности ярового ячменя, а, наоборот, привело к её снижению по сравнению с контрольным вариантом (без внесения свекловичного жома и дефеката) в среднем на 22,6%. При этом совместное внесение свекловичного жома и дефеката оказали существенное влияние на урожайность данной культуры. Наиболее выраженный положительный эффект от такого совместного применения отмечался в варианте 7 (жом 150 т/га + дефекат 10,0 т/га) и варианте 8 (жом 150 т/га + дефекат 15,0 т/га), где урожайность составила 3,88 и 3,94 т/га, соответственно (рис. 1).

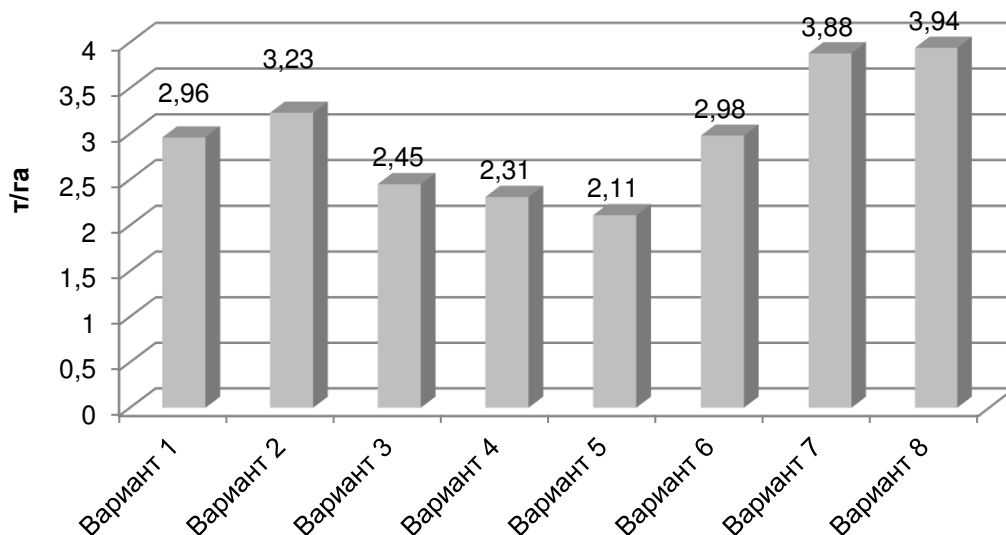


Рисунок 1 – Урожайность ярового ячменя при возделывании в зависимости от доз внесения отходов сахарного производства, среднее за 2021-2022 гг.

Исследования показали, что использование таких отходов сахарного производства как жом и дефекат в качестве нетрадиционных органических удобрений отразилось и на агрохимическом состоянии почвы. Так, внесение свекловичного жома способствовало подкислению почвы на посевах ярового ячменя. Наибольшее подкисление почвы отмечается в варианте с внесением свекловичного жома в дозе 200 т/га и составило 4,41 рН сол. Следует отметить, что использование жома в данном опыте приводит к изменению разряда кислотности – от среднекислых к сильнокислым, что отрицательно отражается на росте растений ярового ячменя. Однако совместное внесение свекловичного жома в дозе 150 т/га с дефекатом не только не приводило к повышению кислотности, а наоборот – подщелачиванию почвы. Увеличение дозы дефеката до 15 т/га совместно со свекловичным жомом позволило довести значение рН сол. до уровня 7,15 (рис. 2).

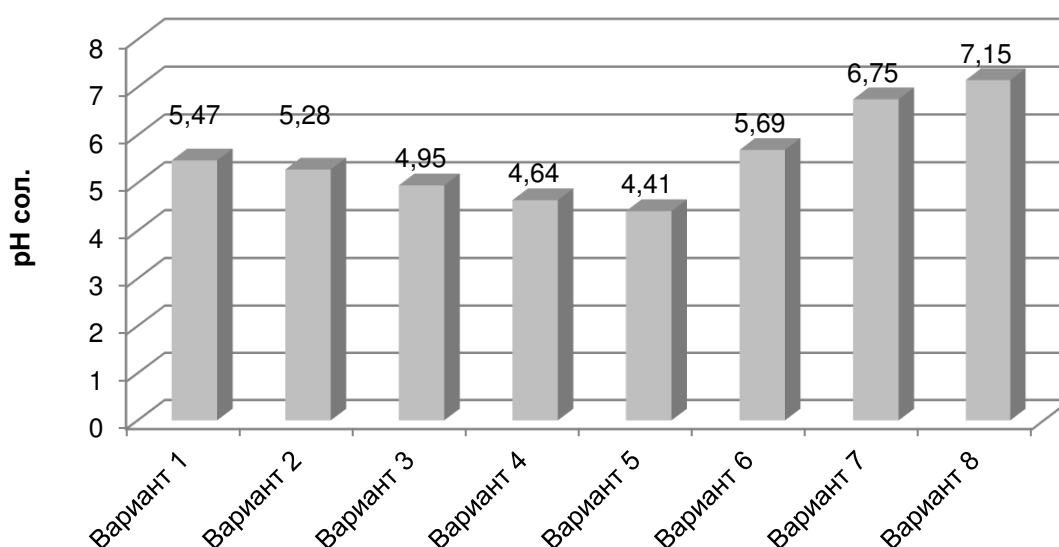


Рисунок 2 – Кислотность почвы на посевах ярового ячменя при возделывании в зависимости от доз внесения отходов сахарного производства, среднее за 2021-2022 гг.

Отмечается, что использование повышенных доз свекловичного жома совместно с дефекатом на посевах ярового ячменя обеспечивают дополнительное поступление в почву подвижного фосфора. Это обусловлено тем, что свекловичный жом и дефекат содержат в своем составе 0,3 и 1,2 мг/кг подвижного фосфора, соответственно. Внесение свекловичного жома также способствовало увеличению в почве обменного калия с 244,2 до 252,3 мг/кг. При этом совместное использование свекловичного жома и дефеката повысило содержание обменного калия в почве от 252,1 до 256,4 мг/кг, что на 7-8,4% выше по сравнению с контрольным вариантом (табл.).

Таблица – Содержание в почве подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) и обменного калия ( $K_2O$ ) на посевах ярового ячменя при возделывании в зависимости от доз внесения отходов сахарного производства, среднее за 2021-2022 гг.

Варианты	$P_2O_5$ , мг/кг	$K_2O$ , мг/кг
1. Контроль (без жома)	95,8	236,5
2. 50 т/га жома	101,4	244,2
3. 100 т/га жома	117,1	237,7
4. 150 т/га жома	132,7	251,1
5. 200 т/га жома	139,5	252,3
6. Жом 150 т/га + дефекат 5,0 т/га	140,3	252,1
7. Жом 150 т/га + дефекат 10,0 т/га	142,2	255,3
8. Жом 150 т/га + дефекат 15,0 т/га	144,2	256,4

**Выводы.** Таким образом, использование в качестве нетрадиционных органических удобрений свекловичный жом и дефекат вызвало различную реакцию по урожайности и агрохимическим свойствам почвы на посевах ярового ячменя. Показано, что использование различных доз свекловичного жома привело к снижению урожайности ярового ячменя по сравнению с контрольным вариантом. При этом совместное внесение свекловичного жома в дозе 150 кг/га и дефеката в дозе 15 т/га способствовало повышению урожайности данной культуры на 33% по сравнению с контролем. Внесение различных доз свекловичного жома отразилось на повышении кислотности почвы, а совместное внесение свекловичного жома в дозе 150 т/га с дефекатом, наоборот, – к подщелачиванию почвы. Отмечается, что использование повышенных доз свекловичного жома совместно с дефекатом на посевах ярового ячменя обеспечивают дополнительное поступление в почву подвижного фосфора и обменного калия. Стоит отметить, что в чистом виде свекловичный жом в значительной степени закисляет почву, что делает нерациональным его использование в качестве универсального и альтернативного удобрения. Дефекат, напротив, способен нейтрализовать кислотность жома и смесь двух наиболее объемных отходов сахарного производства является наиболее приемлемым видом использования их в качестве нетрадиционного органического удобрения.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Лыков А.М., Уськов А.И., Новиков М.Н. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья. М.: РАСХН, 2004. 730 с
2. Лошаков В. Г. Севооборот и плодородие почвы. М.: ВНИИА, 2012. 512 с.
3. Басов Ю.В. Агрэкологические аспекты использования отходов свеклосахарного производства в посевах яровой пшеницы // Агротехника и энергообеспечение. 2016. № 4. С. 23-33.



4. Романов Е.М., Мухортов Д.И., Нуреева Т.В. Мелиорация почв лесных питомников с применением нетрадиционных органических удобрений // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2013. № 2 (18). С. 59-73.
5. Никитин С.Н., Куликова А.Х., Карпов А.В. Влияние удобрений на урожайность и биоэнергетическую эффективность технологий возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4 (32). С. 45-51.
6. Органические удобрения как фактор повышения плодородия почвы и эффективности растениеводства / О.В. Савина, В.А. Макаров, О.В. Макарова, С.В. Гаспарян // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2019. № 4 (44). С. 53-59.
7. Завьялова Н.Е., Косолапова А.И., Митрофанова Е.М. Агроэкологические аспекты применения нетрадиционных видов органических удобрений // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2006. № 8. С. 101-105.
8. Демина Н.В., Донченко Л.В., Ковалева С.Е. Возможность использования вторичных сырьевых ресурсов свеклосахарного производства для дальнейшей переработки // Научный журнал Кубанского ГАУ. 2006. № 2. С. 58-62.
9. Елисеев И.П., Елисеева Л.В., Шашкаров Л.Г. Нетрадиционные органические удобрения, их использование на серых лесных почвах Чувашии как элемент ресурсосбережения в земледелии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2018. № 1 (50). С. 23-29.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

#### REFERENCE

1. Lykov A.M., Us'kov A.I., Novikov M.N. Organicheskoe veshchestvo pahotnyh pochv Nechernozem'ya. M.: RASHN, 2004. 730 s
2. Loshakov V. G. Sevooborot i plodorodie pochvy. M.: VNIIA, 2012. 512 s.
3. Basov Yu.V. Agroekologicheskie aspekty ispol'zovaniya othodov sveklosaharnogo proizvodstva v posevah yarovoj pshenicy // Agrotekhnika i energoobespechenie. 2016. № 4. S. 23-33.
4. Romanov E.M., Muhortov D.I., Nureeva T.V. Melioraciya pochv lesnyh pitomnikov s primeneniem netradicionnyh organicheskikh udobrenij // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie. 2013. № 2 (18). S. 59-73.
5. Nikitin S.N., Kulikova A.H., Karpov A.V. Vliyanie udobrenij na urozhajnost' i bioenergeticheskuyu effektivnost' tekhnologij vzdelyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur v sevooborote // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2015. № 4 (32). S. 45-51.
6. Organicheskie udobreniya kak faktor povysheniya plodorodiya pochvy i effektivnosti rastenievodstva / O.V. Savina, V.A. Makarov, O.V. Makarova, S.V. Gasparyan // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2019. № 4 (44). S. 53-59.
7. Zav'yalova N.E., Kosolapova A.I., Mitrofanova E.M. Agroekologicheskie aspekty primeneniya netradicionnyh vidov organicheskikh udobrenij // Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka. 2006. № 8. S. 101-105.
8. Demina N.V., Donchenko L.V., Kovaleva S.E. Vozmozhnost' ispol'zovaniya vtorichnyh syr'evykh resursov sveklosaharnogo proizvodstva dlya dal'nejshej pererabotki // Nauchnyj zhurnal Kubanskogo GAU. 2006. № 2. S. 58-62.
9. Eliseev I.P., Eliseeva L.V., Shashkarov L.G. Netradicionnye organicheskie udobreniya, ih ispol'zovanie na seryh lesnyh pochvah Chuvashii kak element resursosberezheniya v zemledelii // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2018. № 1 (50). S. 23-29.
10. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.

## **ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям наук:

### **4.1. Агронимия, лесное и водное хозяйство**

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)
- 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология (сельскохозяйственные науки)
- 4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

### **4.2. Зоотехния и ветеринария**

- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки)
- 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (ветеринарные науки)
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)
- 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

### **5.2. Экономика**

- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Для издания в журнале принимаются ранее не опубликованные статьи. Работа должна быть тщательно выверена автором и оформлена в соответствии с требованиями, представленными ниже. Утвержденный процент уникальности текста статей в журнале согласно системе «Антиплагиат» – не менее 80%.

Статьи должны содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными (востребованными) на современном этапе научного развития, либо представлять научно-познавательный интерес, соответствовать тематике журнала.

Рукописи предоставляются в печатном и/или электронном виде, в одном экземпляре на русском или английском языке. Минимальный объем статьи – 4 страницы. Размеры статей не должны превышать 10 страниц для статей проблемного характера и 6 страниц – для сообщений по частным вопросам, на листах А4, поля – 2,5 см со всех сторон, шрифт Arial, размер – 12 кегль, абзацный отступ – 1 см, межстрочный интервал – 1, страницы статьи не нумеруются. Электронная версия набирается в редакторе Word версии не ниже 2003. Текст формируется без переносов, лишних пробелов и использования специальных стилей, шаблонов и макрокоманд.

Правила оформления статьи:

– универсальный десятичный код (УДК) – слева в верхнем углу без абзацного отступа;

–название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ), отражающее ее содержание – по центру на русском и английском языках;

–фамилия, инициалы, ученая степень, должность автора (соавторов), полное название учреждения, e-mail хотя бы одного из авторов – по центру на русском и английском языках. Принадлежность каждого соавтора тому или иному учреждению отмечается соответствующей цифрой, если все соавторы из одного учреждения цифры не ставятся;

–реферат объемом 200-250 слов (на русском и английском языках). Непроверенные машинные переводы рефератов не принимаются;

–ключевые слова (6-10 слов) – по центру на русском и английском языках.

Структура статьи должна быть разбита на логично взаимосвязанные разделы с использованием следующих подзаголовков: «Введение», «Цель исследований», «Условия, материалы и методы», «Результаты и обсуждение», «Выводы», «Благодарности», «Библиография». Подзаголовки разделов набираются в начале первого абзаца соответствующего раздела прямым полужирным шрифтом.

Список литературы (не менее 7 и не более 20 источников) приводится на языке оригинала и печатается под заголовком «Библиография» в конце статьи в порядке цитирования работ в тексте. При этом указываются фамилии всех авторов и полное название цитируемой работы. Необходимо строго соблюдать принятые нормы оформления библиографической ссылки согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008. Ссылки на литературу в тексте проводятся в квадратных скобках, например [1]. Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в отсылке указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, например [2, с. 15]. Количество самоцитирований не должно превышать 20% от списка литературы.

Рисунки и схемы создаются непосредственно в Microsoft Word. Графики и диаграммы также должны быть выполнены в данном текстовом редакторе. В тексте статьи следует дать ссылку на конкретный рисунок, например (рис. 3). На рисунках должно быть минимальное количество слов и обозначений. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений, размещенных на рисунке. Фотографии – в растровом формате с разрешением не ниже 300 dpi. Иллюстрации (рисунки, схемы, графики, диаграммы, фотографии) отделяются от последующего текста пустой строкой. Название располагают посередине строки без абзацного отступа через тире (например: Рисунок 1 – Структура выручки от реализации товара). Точка в конце названия не ставится.

Числовой материал следует давать в форме таблиц. Таблицы должны быть предоставлены в текстовом редакторе Microsoft Word и пронумерованы по порядку, например (табл. 2). Таблицы должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них. Выше и ниже каждой таблицы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Название помещают над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (например: Таблица 2 – Доходы фирмы), выравнивание по ширине. Точка в конце названия не ставится. Все графы в таблицах должны также иметь заголовки. При переносе части таблицы на другие страницы, название помещают только над первой частью таблицы; над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы. Одновременное использование таблиц и графиков (рисунков) для изложения одних и тех же результатов не допускается. Таблицы и графики (рисунки) принимаются строго в книжной ориентации формата А4.

В статье научная терминология, обозначения, единицы измерения, символы должны строго соответствовать требованиям государственных стандартов. Все единицы измерения за исключением процентов, промилле и градусов отделяются от цифр пробелами. Единицы физических величин приводятся по Международной системе СИ. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения начинается со слова «где» без двоеточия после него и без абзацного отступа. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего документа арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке, сама формула размещается по центру строки. Простые внутрискладочные и однострочные математические и химические формулы могут быть набраны без использования специальных редакторов – символами, сложные и многострочные формулы должны быть набраны в редакторах Microsoft Equation 3.0. или MathType 6 и выше (сканированные формулы не принимаются).

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Все статьи, предоставляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования.

**Вестник аграрной науки**  
№ 2 (101) 2023

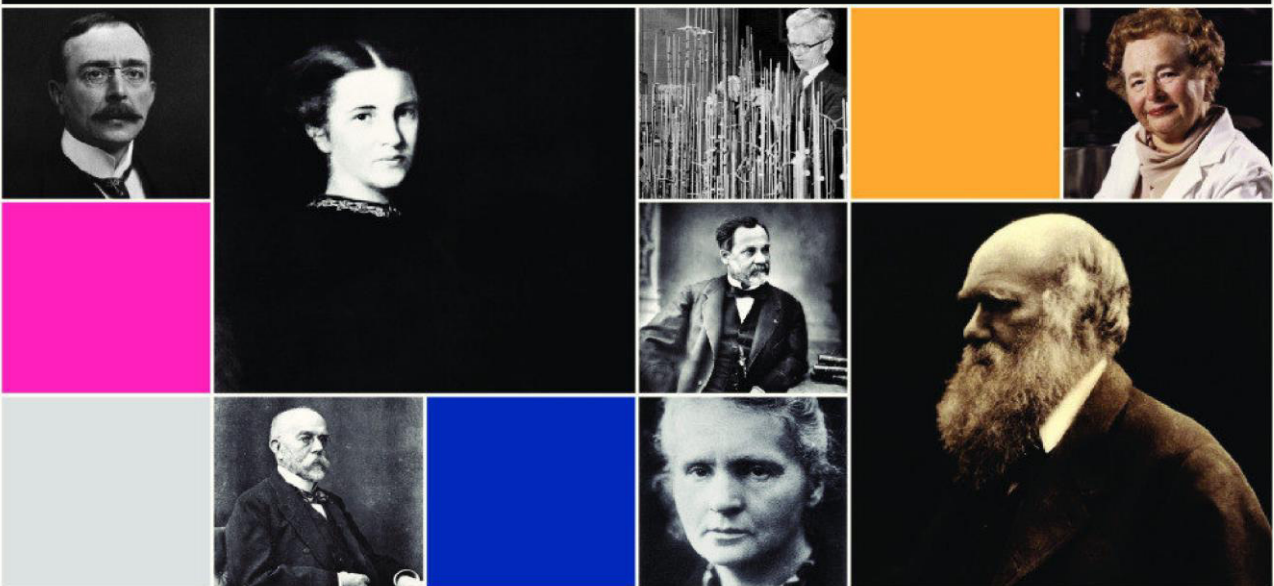
Фото на обложке:

[https://dzen.ru/media/id/5fe7166ca5c93f3831279f2e/o-provedenii-vesennih-polevyh-rabot-v-orlovskoi-oblasti-60a5fc0121cd2b4b42d4f7f9?utm\\_referer=www.google.com](https://dzen.ru/media/id/5fe7166ca5c93f3831279f2e/o-provedenii-vesennih-polevyh-rabot-v-orlovskoi-oblasti-60a5fc0121cd2b4b42d4f7f9?utm_referer=www.google.com)

OPEN  ACCESS



**They** didn't have it in their time...



...imagine what **you** could achieve with it now

Images of Francis Crick and John Kendrew courtesy of MRC Laboratory of Molecular Biology. All other images courtesy of Wellcome Library, London

## UK PubMed Central

A unique, free, information resource for biomedical and health researchers

[ukpmc.ac.uk](http://ukpmc.ac.uk)

UK PubMed Central brought to you by:

