

ISSN 1992-2582

# ВЕСТНИК

МИЧУРИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

научно-производственный  
журнал

BULLETIN  
OF MICHURINSK STATE  
AGRARIAN UNIVERSITY

3(82)/2025

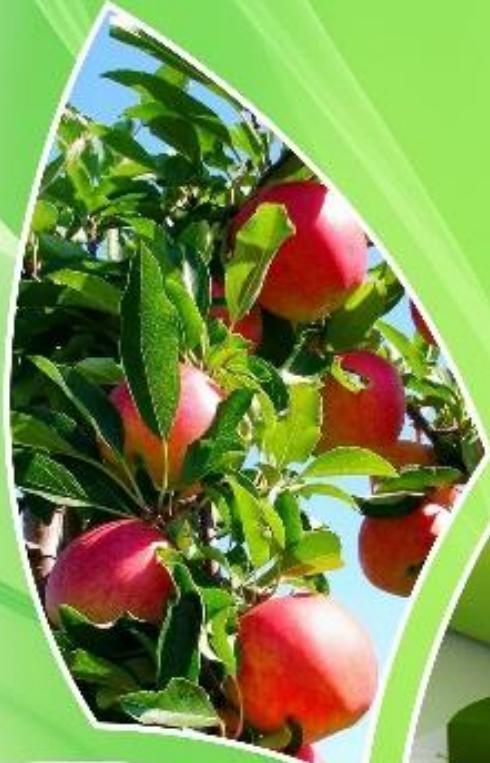


16+

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ  
И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ЗООТЕХНИЯ  
И ВЕТЕРИНАРИЯ

ЭКОНОМИКА



Журнал основан в 2001 году.  
Выходит четыре раза в год.  
«Вестник Мичуринского государственного  
аграрного университета» является  
научно-производственным журналом,  
рекомендованным ВАК России  
для публикации основных результатов  
диссертационных исследований.  
Свободная цена. Распространяется по подписке.  
Подписной индекс издания 72026  
в Интернет-каталоге «Пресса России».

**Учредитель и издатель:**  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный  
университет» (ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ).

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

**Иванова Е.В.** – и.о. ректора  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
доктор экономических наук, доцент.

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:**

**Папихин Р.В.** – проректор  
по научной и инновационной работе  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

**Адрес издателя и редакции:**  
393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск,  
ул. Интернациональная, д. 101.

**Телефоны:**  
8 (47545) 3-88-01 – приемная главного редактора;  
8 (47545) 3-88-34 – издательско-полиграфический  
центр ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.  
**E-mail:** [vestnik@mgau.ru](mailto:vestnik@mgau.ru)

**Издание зарегистрировано**  
в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Регистрационный номер**  
**и дата принятия решения о регистрации:**  
серия ПИ № ФС77-75944 от 30 мая 2019 г.

Дата выхода в свет: 25.09.2025 г.  
Подписано в печать: 15.09.2025 г.  
Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8, Усл. печ. л. 16,6  
Тираж 1000 экз. Ризограф.  
Заказ № 20914

**Адрес типографии:**  
393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск,  
ул. Интернациональная, д. 101.  
Отпечатано в издательско-полиграфическом центре  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**ISSN 1992-2582**



# Вестник Мичуринского государственного аграрного университета

**№ 3(82), 2025**

## СОВЕТ НАУЧНЫХ РЕДАКТОРОВ

АГРОНОМИЯ,  
ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

**Антипов А.Е.** – проректор по управлению проектами и цифровому развитию ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат сельскохозяйственных наук, г. Мичуринск, Россия.

**Анциферова О.Ю.** – директор института экономики и управления ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор, г. Мичуринск, Россия.

**Адилов М.М.** – профессор кафедры Овощеводства и организации тепличного хозяйства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ТашГАУ, г. Ташкент, Узбекистан.

**Гудковский В.А.** – заведующий отделом послеурочочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Российской академии наук, заслуженный деятель науки РФ, г. Мичуринск, Россия.

**Дубовицкий А.А.** – профессор кафедры экономики и коммерции, доктор экономических наук, доцент, г. Мичуринск, Россия.

**Завражнов А.И.** – профессор кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, главный научный сотрудник ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор технических наук, профессор, академик Российской академии наук, г. Мичуринск, Россия.

**Климентова Э.А.** – доцент кафедры экономики и коммерции, кандидат экономических наук, доцент, г. Мичуринск, Россия.

**Кузичев О.Б.** – доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, г. Мичуринск, Россия.

**Красников А.В.** – профессор кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО Вавиловский университет, доктор ветеринарных наук, г. Саратов, Россия.

**Муханин И.В.** – президент Ассоциации садоводов России (АППЯПМ), доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, г. Мичуринск, Россия.

**Трунов Ю.В.** – профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, г. Мичуринск, Россия.

**Таранов А.А.** – директор Республиканского унитарного предприятия «Институт плодоводства», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Минская область, Беларусь.

**Шорников Д.Г.** – и.о. начальника научно-исследовательской части, кандидат сельскохозяйственных наук, г. Мичуринск, Россия.

**Алиев Т.Г.-Г.** – профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, г. Мичуринск, Россия.

**Бобрович Л.В.** – профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, г. Мичуринск, Россия.

**Григорьева Л.В.** – директор института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий имени И.В. Мичурина, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, профессор, г. Мичуринск, Россия.

**Гурьянова Ю.В.** – профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, г. Мичуринск, Россия.

ЗООТЕХНИЯ  
И ВЕТЕРИНАРИЯ

**Гаглоев А.Ч.** – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, г. Мичуринск, Россия.

**Ламонов С.А.** – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, г. Мичуринск, Россия.

**Скоркина И.А.** – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, г. Мичуринск, Россия.

## ЭКОНОМИКА

**Карамнова Н.В.** – заведующий кафедрой управления и делового администрирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, доцент, г. Мичуринск, Россия.

**Касторнов Н.П.** – профессор кафедры экономики и коммерции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, доцент, г. Мичуринск, Россия.

**Минаков И.А.** – профессор кафедры экономики и коммерции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор, г. Мичуринск, Россия.

**Смагин Б.И.** – профессор кафедры математики, физики и информационных технологий ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор, г. Мичуринск, Россия.

## SCIENTIFIC EDITORS COUNCIL

### AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

**Antipov A.E.** – Vice-Rector for Project Management and Digital Development, Michurinsky State Agrarian University, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk, Russia.

**Antsyferova O.Yu.** – The head of the Institute of Economics and Management of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Professor, Michurinsk, Russia.

**Adilov M.M.** – Professor of the Department of Vegetable Growing and Greenhouse Management, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, TASHGAU, Tashkent, Uzbekistan.

**Gudkovsky V.A.** – Head of the Post-Harvesting Department of the federal state budgetary scientific institution «Federal Research Center named after I.V. Michurin», Doctor of Agriculture, professor, member of the Russian Science Academy, honoured scientist of the Russian Federation, Michurinsk, Russia.

**Dubovitsky A.A.** – Professor of the Department of Economics and Commerce, Doctor of Economics, Associate Professor, Michurinsk, Russia.

**Zavrazhnov A.I.** – Professor of the Department of Technological Processes and Technosphere Safety, the Chief Scientific Researcher of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Engineering, professor, member of the Russian Science Academy, Michurinsk, Russia.

**E.A. Klimentova** – Associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Michurinsk, Russia.

**Kuzichev O.B.** – Associate Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding, Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Michurinsk, Russia.

**Krasnikov A.V.** – Professor of the Department "Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Examination" of the FSBEI HE Vavilov University, Doctor of Veterinary Sciences, Saratov, Russia.

**Mukhanin I.V.** – The President of the Russian Horticultural Association, Doctor of Agriculture, honoured agricultural researcher of the Russian Federation, Michurinsk, Russia.

**Trunov Yu.V.** – Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Professor, honoured scientist of the Russian Federation, Michurinsk, Russia.

**Taranov A.A.** – The head of the republican unitary enterprise «The Institute of Horticulture», Candidate of Agriculture, associate professor, the Republic of Belarus, Minsk region, Belarus.

**Shornikov D.G.** – Acting Head of the research unit, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk, Russia.

**Aliyev T.G.-G.** – Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Agroecology of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture.

**Bobrovich L.V.** – Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Agroecology of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Associate Professor.

**Grigoreva L.V.** – Director of the Institute Directorate of the I.V. Michurin Institute of Fundamental and Applied Agrobiotechnology, Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Professor.

**Guryanova Yu.V.** – Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Associate Professor.

### ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY SCIENCE

**Gagloev A.Ch.** – Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Professor.

**Lamnov S.A.** – Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Associate Professor.

**Skorkina I.A.** – Professor of the Department of Animal Science and Veterinary Medicine of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Agriculture, Professor.

### ECONOMY

**Karamnova N.V.** – Head of the Department of Management and Business Administration of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Associate Professor.

**Kastornov N.P.** – Professor of the Department of Management and Business Administration of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Associate Professor.

**Minakov I.A.** – Professor of the Department of Management and Business Administration of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Associate Professor.

**Smagin B.I.** – Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology of Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Professor.

## СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ,  
ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<b>Бабарин М.С., Трунов А.Ю.</b> Методологические основы управления продукционным процессом яблони в интенсивном садоводстве.....6
<b>Смолин Н.В., Плешаков Д.Н., Потапова Н.В., Волгин В.В., Ефремов А.М.</b> Влияние регуляторов роста на устойчивость чайно-гибридной розы к химическому ожогу.....10
<b>Меделяева А.Ю., Брюхина С.А., Карпачева Т.В., Трунов Ю.В.</b> Агробиологическая оценка сортов жимолости в открытом грунте в условиях Тульской области.....15
<b>Трунов Ю.В., Соловьев А.В., Брюхина С.А., Меделяева А.Ю.</b> Экономическая эффективность производства ягод жимолости в открытом грунте ....21
<b>Атласова Л.Г.</b> Влияние минерального режима питания на продуктивность люцерны в условиях Центральной Якутии.....25
<b>Тедеева А.А., Тедеева В.В.</b> Пути повышения продуктивности сортов озимой пшеницы в богарных условиях степной зоны Республики Северная Осетия-Алания .....28
<b>Дыканова М.Е., Терехова В.И., Воробьев М.В., Бочарова М.А.</b> Влияние органических удобрений на урожайность и качество продукции чеснока.....32
<b>Гончарова О.И.</b> Производство посадочного материала земляники в условиях ЦЧР.....36

ЗООТЕХНИЯ  
И ВЕТЕРИНАРИЯ

<b>Федосеева Н.А., Горелик О.В., Горелик А.С., Харлан С.Ю.</b> Весовой рост ремонтных телок по периодам воспроизводства.....41
<b>Валитов Х.З., Корнилова В.А., Полозюк О.Н., Балмагамбетова Ж.Ш.</b> Продуктивность голштинских коров разной селекции в условиях Республики Татарстан.....48
<b>Курчаева Е.Е., Тарасенко П.А., Звягин А.Н., Алексина А.В., Проскурина О.П.</b> Мясная продуктивность кроликов при включении в рацион кормовой добавки на основе <i>Bacillus subtilis</i> и <i>Bacillus licheniformis</i> ..... 52
<b>Ростовцев В.Н., Лукьянов К.О., Хорошайло Т.А., Левченко С.С.</b> Интеллектуальная технология функциональной спектрально-динамической диагностики в молочном скотоводстве .....59
<b>Федосеева Н.А., Горелик О.В., Горелик А.С., Харлан С.Ю.</b> Продуктивные качества дочерей голштинских быков-производителей.....64

<b>Полозюк О.Н., Юров А.В., Юрова И.И., Полозюк Е.С., Гаркушин Е.В.</b> Влияние биологически активных веществ на продуктивные качества кроликов.....70
--

<b>Савенкова Е.В., Ламонов С.А., Скоркина И.А., Антипов А.Е.</b> Молочная продуктивность коров симментальской породы разных типов высшей нервной деятельности.....73
--

<b>Коротков Ю.А., Конькова Э.А., Лекарев А.В., Гудова Л.А., Иванова О.М.</b> Фитоэкспертиза сортообразцов подсолнечника селекции Федерального аграрного научного центра Юго-Востока .....77
---

<b>Хорошайло Т.А., Гринь А.С., Сердюченко И.В., Клинцова М.В.</b> Влияние разных видов кормов на биологические показатели личинки черноморского лосося.....84
---

<b>Горелик А.С., Горелик О.В., Федосеева Н.А., Макерова К.А.</b> Оценка голштинских быков-производителей по продуктивности дочерей.....88
---

<b>Клинцов В.А., Хорошайло Т.А., Клинцова М.В.</b> Первоначальные данные, полученные при использовании современного оборудования в условиях лососевого завода.....93
--

## ЭКОНОМИКА

<b>Минаков И.А.</b> Основные тренды развития аграрного производства в сельскохозяйственных организациях.....98
--

<b>Касторнов Н.П., Колобаев Е.А., Кирюпина А.И.</b> Проблемы и направления повышения эффективности государственного регулирования развития скотоводства.....104
---

<b>Глебов И.П., Моренова Е.А., Путивская Т.Б.</b> Развитие технологического предпринимательства в региональном АПК на основе институциональных преобразований .....110
--

<b>Фомина Н.Н.</b> Формы хозяйствования на землях сельскохозяйственного назначения: институциональные рамки и системные противоречия.....118
--

<b>Гейдт А.В., Шабаева А.В., Богодяж А.Е.</b> Акселератор независимых директоров как действенный механизм развития портфельной карьеры в совместстве управленцев в сфере агропромышленного комплекса.....122
--

<b>Сергеева А.В., Смыслова О.Ю.</b> Технологический потенциал АПК через призму циклического развития .....129
---

<b>Руднев М.Ю.</b> Эффективность применения экономики замкнутого цикла на предприятиях отрасли свиноводства.....135
---

<b>Кузнецов А.Е.</b> Теоретические подходы к понятию устойчивости предпринимательских структур: критерии, факторы и механизмы обеспечения.....138
---

## CONTENTS

AGRONOMY, FORESTRY  
AND WATER MANAGEMENT

**Babarin M.S., Trunov Yuri V.** Methodological bases of management of apple production process in intensive gardening..... 6

**Smolin N.V., Pleshakov D.N., Potapova N.V., Volgin V.V., Efremov A.M.** Influence of growth regulators on the resistance of hybrid tea roses to chemical burn..... 10

**Medelyaeva A.Yu., Bryukhina S.A., Karpacheva T.V., Trunov Yu.V.** Agrobiological assessment of honeysuckle varieties in open ground under conditions of the Tula region..... 15

**Trunov Yu.V., Solovyov A.V., Bryukhina S.A., Medelyaeva A.Yu.** Economic efficiency of production of honeysuckle berries in open ground..... 21

**Atlasova L.G.** The influence of the mineral diet on alfalfa productivity in Central Yakutia..... 25

**Tedeeva V.V., Tedeeva A.A.** Ways to increase the productivity of winter wheat varieties in the rain-soaked conditions of the steppe zone of the Republic of North Ossetia-Alania..... 28

**Dyykanova M.E., Terekhova V.I., Vorob'yov M.V., Bocharova M.A.** The effect of non-root treatments on the yield and quality of garlic products..... 32

**Goncharova O.I.** Production of strawberry planting material in the conditions of the Central Chernozem region..... 36

ANIMAL SCIENCE  
AND VETERINARY SCIENCE

**Fedoseeva N.A., Gorelik O.V., Gorelik A.S., Kharlap S.Yu.** Weight growth of repair heifers by re-production period..... 41

**Valitov H.Z., Kornilova V.A., Polozyuk O.N., Balmagambetova Zh. Sh.** Productivity of holstein cows of different breeding in the conditions of the Republic of Tatarstan..... 48

**Kurchaeva E.E., Tarasenko P.A., Zvyagin A.N., Alyokhina A.V., Proskurina O.P.** Meat productivity of rabbits when dietary supplements based on *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis* are included in the diet..... 52

**Rostovtsev V.N., Lukyanov K.O., Khoroshailo T.A., Levchenko S.S.** Intellectual technology of functional spectral-dynamic diagnostics in dairy cattle breeding..... 59

**Fedoseeva N.A., Gorelik O.V., Gorelik A.S., Kharlap S.Y.** Productive qualities of daughters of holstein breeding bulls..... 64

**Polozyuk O.N., Yurov A.V., Yurova I.I., Polozyuk E.S., Garkushin E.V.** Effect of biologically active substances on the productive qualities of rabbits..70

**Savenkova E.V., Lamonov S.Al., Skorkina I.A., Antipov A.E.** Dairy productivity of Simmental cows with different types of higher nervous activity..... 73

**Korotkov Yu.A., Konkova E.A., Lekarev A.V., Gudova L.A., Ivanova O.M.** Phytoexpertise of sunflower varieties selected by the Federal agrarian scientific center of the South-East..... 77

**Khoroshailo T.A., Grin A.S., Serdyuchenko I.V., Klintsova M.V.** Influence of different types of feed on biological indicators of black sea salmon larvae.84

**Gorelik A.S., Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Makarova K.A.** Evaluation of holstein breeding bulls by the productivity of their daughters.....88

**Klintsov V.A., Khoroshailo T.A., Klintsova M.V.** Initial data obtained using modern equipment in a salmon farm..... 93

## ECONOMY

**Minakov I.A.** Main trends in agricultural production development in agricultural organizations.....98

**Kastornov N.P., Kolobaev E.A., Kiryupina A.I.** Problems and directions of increasing the efficiency of state regulation of the development of cattle breeding....104

**Glebov I.P., Morenova E.A., Putivskaya T.B.** Development of technological entrepreneurship in the regional agro-industrial complex based on institutional transformations..... 110

**Fomina N.N.** Forms of management on agricultural lands: institutional frameworks and systemic contradictions..... 118

**Geydt A.V., Shabaeva A.V., Bogodyazh A.E.** The accelerator of independent directors as an effective mechanism for developing a portfolio career in the community of managers in the field of the agro-industrial complex..... 122

**Sergeeva A.V., Smyslova O.Yu.** Technological potential of the agro-industrial complex through the prism of circular development..... 129

**Rudnev M.Y.** The effectiveness of the closed-loop economy in the pig industry..... 135

**Kuznetsov A.E.** Theoretical approaches to the concept of sustainability of business structures: criteria, factors and mechanisms of ensuring..... 138

# АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Научная статья  
УДК 634.11

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ ЯБЛОНИ В ИНТЕНСИВНОМ САДОВОДСТВЕ

**Михаил Сергеевич Бабарин<sup>1</sup>, Юрий Викторович Трунов<sup>2✉</sup>**

<sup>1</sup>ООО «Агроном-Сад», Липецкая область, Россия

<sup>2</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>2</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

**Аннотация.** В статье показано, что методологические основы управления продуционным процессом яблони в интенсивном садоводстве базируются на интеграции научных знаний в области агрономии, физиологии растений, экологии, экономики и современных технологий. Целью управления продуционным процессом является достижение устойчивого, высокоэффективного и экологически безопасного производства яблок с учётом региональных особенностей и рыночных требований. Интенсивность роста растений (вегетативного и генеративного) можно считать индикатором реакции растений на действие экологических факторов, функцией отклика на изменение условий окружающей среды.

**Ключевые слова:** яблоня, интенсивное садоводство, продуционный процесс, управление, индексы развития

**Для цитирования:** Бабарин М.С., Трунов Ю.В. Методологические основы управления продуционным процессом яблони в интенсивном садоводстве // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 6-9.

Original article

## METHODOLOGICAL BASES OF MANAGEMENT OF APPLE PRODUCTION PROCESS IN INTENSIVE GARDENING

**Mikhail S. Babarin<sup>1</sup>, Yuri V. Trunov<sup>2✉</sup>**

<sup>1</sup>Agronom-Sad LLC, Lipetsk region, Russia

<sup>2</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>2</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

**Abstract.** The article shows that the methodological foundations of managing the production process of apple trees in intensive gardening are based on the integration of scientific knowledge in the field of agronomy, plant physiology, ecology, economics and modern technologies. The goal of production process management is to achieve sustainable, highly efficient and environmentally friendly apple production, taking into account regional characteristics and market requirements. The intensity of plant growth (vegetative and generative) can be considered an indicator of the reaction of plants to the action of environmental factors, a function of response to changes in environmental conditions.

**Keywords:** apple tree, intensive gardening, production process, management, development indices

**For citation:** Babarin M.S., Trunov Yu.V. Methodological bases of management of apple production process in intensive gardening. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 6-9.

**Введение.** Плоды и ягоды – незаменимые источники витаминов и биологически активных веществ, поэтому роль садоводства существенно возрастает. Тем не менее на современном этапе население России испытывает значительный дефицит плодов и ягод [4, 5, 11].

Проблемы качества в России связаны с низкой конкурентоспособностью государства и отечественных предприятий, недостаточным уровнем качества продукции и, в конечном итоге, невысоким уровнем качества жизни населения [1, 2, 3].

В настоящее время для прорывного решения задач развития интенсивного садоводства требуется решение ключевых проблем [6, 7, 16]:

- создание динамических моделей садовых растений на основе управления функциональным состоянием и продуционным процессом [8];
- создание динамических моделей агрофитоценоза, агроэкосистемы сада на основе агроэкологического и эколого-физиологического мониторинга территорий [9, 10];
- механизация, автоматизация и роботизация технологических процессов в садоводстве на основе информационного моделирования с использованием искусственного интеллекта [12, 14].

Концепция научных исследований в области садоводства предполагает разработку садоводческих технологических систем на уровне растительного организма (молекулярный, геномный, клеточный и тканевой), на уровне агроэкосистемы и на уровне отрасли [13,15].

Для эффективного управления всеми этими компонентами требуется разработка методов, объединяющих возможности современных промышленных технологий садоводства и «умных» технологий искусственного интеллекта [1].

**Целью** исследований была разработка методологических основ управления продукционным процессом яблони в интенсивном садоводстве.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в интенсивном саду ООО «Агроном-Сад» Липецкой области. Почвы – среднесуглинистые выщелоченные чернозёмы, среднемощные, слабокислые, низкообеспеченные основными элементами минерального питания. Объектами служили интенсивные насаждения яблони на карликовых подвоях.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Методологические основы управления продукционным процессом яблони в интенсивном садоводстве представляют собой совокупность научных принципов, подходов и методов, направленных на обеспечение высокой продуктивности, устойчивости и качества продукции при рациональном использовании ресурсов. Ниже представлены ключевые методологические аспекты, лежащие в основе эффективного управления продукционным процессом яблони в условиях интенсивного садоводства:

#### **Системный подход**

Управление продукционным процессом рассматривается как комплексное взаимодействие биологических, агротехнических, технологических и экономических факторов. Яблоневый сад рассматривается как агроэкосистема, в которой необходимо учитывать:

- генетические особенности сортов и подвоев;
- почвенно-климатические условия;
- агротехнические мероприятия;
- биотические и абиотические стрессоры;
- экономическую эффективность.

#### **Принцип адаптивности**

Методология управления должна учитывать региональные особенности: климат, почвы, водный режим, фитосанитарную обстановку. Выбор сортов, подвоев, схем посадки и агротехники должен быть адаптирован к конкретным условиям региона.

#### **Научно обоснованный подбор сортов и подвоев**

- использование клоновых слаборослых и среднерослых подвоев для формирования компактных крон и ускорения вступления в плодоношение;
- выбор высокопродуктивных, устойчивых к болезням и вредителям сортов;
- совместимость привоя и подвоя.

#### **Оптимизация схемы посадки и формировки кроны**

- применение уплотнённых схем посадки (от  $2,5 \times 0,8$  м до  $4 \times 1,5$  м) для увеличения продуктивности с единицы площади;
- использование интенсивных форм крон (веретено, стройное веретено, ось, V-образная крона и др.);
- регулярная обрезка и формировка для обеспечения светопроницаемости, равномерного плодоношения и омоложения деревьев.

#### **Управление минеральным питанием**

- сбалансированное питание на основе агрохимического анализа почвы и листовой диагностики;
- применение систем капельного орошения с fertигацией;
- использование органоминеральных удобрений, микроэлементов и стимуляторов роста.

#### **Регулирование водного режима**

- внедрение систем капельного орошения с автоматическим управлением;
- мониторинг влажности почвы и потребностей растений в воде;
- оптимизация поливных норм и сроков.

#### **Биологизация и защита растений**

- применение интегрированных систем защиты растений (IPM);
- использование биологических средств защиты, феромонных ловушек, энтомофагов;
- минимизация химической нагрузки на агроценоз.

#### **Регулирование плодоношения**

- применение методов нормирования урожая (ручное и химическое прореживание завязей);
- контроль за чередованием урожая;
- стимуляция закладки цветковых почек.

#### **Механизация и автоматизация процессов**

- использование специализированной техники для обрезки, опрыскивания, сбора урожая;
- внедрение цифровых технологий (прецзионное земледелие, дистанционный мониторинг, агро-IoT).

#### **Экономическая и экологическая эффективность**

- оценка рентабельности производства;
- снижение себестоимости продукции;

- сохранение плодородия почвы и биоразнообразия.

Все живые организмы, в том числе и растения, всецело зависят от окружающей среды и постоянно испытывают на себе ее воздействие. На условия среды (особенно неблагоприятные) они реагируют изменением состояния, которое в конечном итоге обеспечивает выживание вида.

Процессом роста, как и другим физиологическим явлениям, свойственна периодичность, которая обуславливается как особенностями самих процессов роста, так и факторами внешней среды.

Для растений выделяют суточную и сезонную периодичности роста и развития.

Суточная периодичность, или циркадные ритмы, с периодом около суток (24 ч). С такой периодичностью изменяется митотическая активность в меристемах, ритмы фотосинтеза, дыхания, транспирации, открывания и закрывания цветков и т.д. Регулируются циркадные ритмы внутренним механизмом отсчета времени, который называют биологическими часами.

При постоянных условиях внешней среды период циркадного ритма является свободно текущим (21-27 ч). В благоприятных условиях растения интенсивнее растут в ночной период суток.

Рост вегетативных ( побегов, ветвей, штамба) и генеративных ( завязи, плоды) органов растений подчиняется, во-первых, сезонным и суточным закономерностям этого процесса, а во-вторых, сильно зависит от напряжённости основных экологических факторов, и, прежде всего, от температуры воздуха и почвы, влажности воздуха и почвы, обеспеченности элементами минерального питания. При недостатке любого из незаменимых экологических факторов, как правило, наступает торможение ростовых процессов в растении, которые возобновляются при оптимизации условий внешней среды.

Динамика сезонного роста плода яблони аппроксимируется нелинейной регрессией сигмоидного типа.

Таким образом, интенсивность роста растений (вегетативного и генеративного) можно считать индикатором реакции растений на действие экологических факторов, функцией отклика на изменение условий окружающей среды.

В качестве основных динамических параметров оценки влияния экзогенных факторов чаще всего используют динамику роста плодов (диаметр, калибр) и динамику роста ветвей (в толщину) и побегов (в длину).

**Заключение.** Методологические основы управления продукционным процессом яблони в интенсивном садоводстве базируются на интеграции научных знаний в области агрономии, физиологии растений, экологии, экономики и современных технологий. Целью управления продукционным процессом является достижение устойчивого, высокоэффективного и экологически безопасного производства яблок с учётом региональных особенностей и рыночных требований.

Интенсивность роста растений (вегетативного и генеративного) можно считать индикатором реакции растений на действие экологических факторов, функцией отклика на изменение условий окружающей среды.

#### Список источников

1. Бабарин М.С., Леонова Т.И. Экономическая модель затрат на качество // Современная экономика: проблемы и решения. 2011. № 10 (22). С. 46-52.
2. Бабарин М.С. Формирование экономической модели стратегии качества организации. Автореф. дисс. ... доктора экон. наук. Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (стандартизация и управление качеством продукции). С.-Петербург, 2015. 32 с.
3. Бабушкин В.А., Завражнов А.И., Трунов Ю.В. Промышленное садоводство как управляемая информационно-технологическая система // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 7. Т.30. С. 110-112.
4. Егоров Е. А., Куликов И. М. Состояние и тенденции развития отрасли садоводства в Российской Федерации // Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. 2018. № 10(699). С.113-121.
5. Ефремов И.А., Иванова Е.В. Тенденции развития отрасли садоводства в России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2020. № 4 (67). С. 276-286.
6. Иванова Е.В. Об условиях рационального использования научного потенциала для инновационного развития регионального АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2007. № 10. С. 38-40.
7. Иванова Е.В., Смагин Б.И. Оценка потенциала товарного производства сельскохозяйственной продукции в решении проблемы импортозамещения в аграрном секторе экономики // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. № 3. С. 105-112.
8. Использование для садоводства теории мониторинга и аудита среды обитания в моделях био- и геосистем, природно-производственных территориальных комплексов и их компонентов / Придорогин М.В., Гордеев А.С., Трунов Ю.В., Бадин А.Е. // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2018. № 3(69). С. 19-41.
9. Информационная оценка моделей плодородия дерново-подзолистых почв и черноземов под яблоню с учетом почвообразовательных процессов / В.И. Савич, Ю.В. Трунов, В.Д. Наумов, Д.Н. Никиточкин // Плодородие. 2014. № 4(79). С. 26-28.
10. Трунов Ю.В. Садоводство России как управляемая система с прогнозируемым развитием // Современное состояние питомниководства и инновационные основы его развития: матер. Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. С.Н. Степанова. Мичуринск, 2015. С. 23-30.
11. Трунов Ю.В. Проблемы развития садоводства России как управляемой развивающейся системы // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 42. С. 297-299.
12. Трунов Ю.В., Завражнов А.А., Еремеев Д.Н. Повышение эффективности российского садоводства на основе использования интенсивных типов садов и машинных технологий их возделывания. Достижения науки и техники АПК. 2013. № 4. С. 41-43.
13. Концепция системы управления биологическими и производственными процессами в садоводстве на основе цифровых технологий с использованием искусственных нейронных сетей / Ю.В. Трунов, И.М.Куликов, А.В. Соловьев, А.А. Завражнов // Садоводство и виноградарство. 2019. № 5. С. 54-58.

14. Концепция научных исследований «Садоводство будущего» / Ю.В. Трунов, А.А. Завражнов, И.М. Куликов, А.И. Завражнов // Плодородие. 2019. № 1(106). С. 51-55.
15. Zavrazhnov A.I., Lantsev V.Y., Zavrazhnov A.A., Trunov Yu.V. Modern industrial horticulture as the managed information and technological system. Ecology, Environment and Conservation, 2016, vol. 22, dec. suppl. issue, pp. 173-177.
16. Trunov Yu.V. The Problems and Development Course of the Russian Horticulture. Russian Journal of Horticulture, 2015, vol. 2, no. 2, pp. 59-62.

#### References

1. Babarin M.S., Leonova T.I. Economic model of quality costs. Modern economy: problems and solutions, 2011, no. 10 (22), 46-52.
2. Babarin M.S. Formation of an economic model of the organization's quality strategy. Abstract of diss. ... Doctor of Economics. Specialty 08.00.05 - Economy and management of the national economy (standardization and product quality management). St. Petersburg, 2015. 32 p.
3. Babushkin V.A., Zavrazhnov A.I., Trunov Yu.V. Industrial gardening as a controlled information technology system. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2016, no. 7, vol. 30, pp. 110-112.
4. Egorov E.A., Kulikov I.M. State and development trends of the horticultural industry in the Russian Federation. Analytical Bulletin of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation, 2018, no. 10(699), pp.113-121.
5. Efremov I.A., Ivanova E.V. Trends in the Development of the Horticultural Industry in Russia. Bulletin of the Voronezh State Agrarian University, 2020, no. 4 (67), pp. 276-286.
6. Ivanova E.V. On the conditions for the rational use of scientific potential for the innovative development of the regional agro-industrial complex. Economy of agricultural and processing enterprises, 2007, no. 10, pp. 38-40.
7. Ivanova E.V., Smagin B.I. Assessment of the potential of commodity production of agricultural products in solving the problem of import substitution in the agricultural sector of the economy. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 3, pp. 105-112.
8. Pridorogin M.V., Gordeev A.S., Trunov Yu.V., Badin A.E. Using the theory of monitoring and auditing the habitat in models of bio- and geosystems, natural-production territorial complexes and their components for gardening. Issues of modern science and practice. Vernadsky University, 2018, no. 3(69), pp. 19-41.
9. Savich V.I., Trunov Yu.V., Naumov V.D., Nikitochkin D.N. Information assessment of fertility models of sod-podzolic soils and chernozems for apple trees taking into account soil-forming processes. Fertility, 2014, no. 4(79), pp. 26-28.
10. Trunov Yu.V. Horticulture in Russia as a Controlled System with Predictable Development. Current State of Nursery Science and Innovative Foundations for its Development: Proc. Int. Res. and Pract. Conf., Dedicated to the 100th Anniversary of S.N. Stepanov's Birth. Michurinsk, 2015. Pp. 23-30.
11. Trunov Yu.V. Problems of Horticulture Development in Russia as a Controlled Developing System. Fruit and Berry Growing in Russia, 2015, vol. 42, pp. 297-299.
12. Trunov Yu.V., Zavrazhnov A.A., Eremeev D.N. Increasing the efficiency of Russian gardening based on the use of intensive types of gardens and machine technologies for their cultivation. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2013, no. 4, pp. 41-43.
13. Trunov Yu.V., Kulikov I.M., Soloviev A.V., Zavrazhnov A.A., Zavrazhnov A.I. The concept of a control system for biological and production processes in horticulture based on digital technologies using artificial neural networks. Gardening and Viticulture, 2019, no. 5, pp. 54-58.
14. Trunov Yu.V., Zavrazhnov A.A., Kulikov I.M., Zavrazhnov A.I. The concept of scientific research "Gardening of the Future". Plodorodie, 2019, no. 1 (106), pp. 51-55.
15. Zavrazhnov A.I., Lantsev V.Y., Zavrazhnov A.A., Trunov Yu.V. Modern industrial horticulture as a managed information and technological system. Ecology, Environment and Conservation, 2016, vol. 22, dec. suppl. issue, pp. 173-177.
16. Trunov Yu.V. The Problems and Development Course of the Russian Horticulture. Russian Journal of Horticulture, 2015, vol. 2, no. 2, pp. 59-62.

#### Информация об авторах

**М.С. Бабарин** – доктор экономических наук, первый заместитель генерального директора ООО «Агроном-Сад»;

**Ю.В. Трунов** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур Мичуринского государственного аграрного университета, СПИН-код 9086-5322.

#### Information about the authors

**M.S. Babarin** – Doctor of Economics, First Deputy General Director of Agronom-Sad LLC;

**Yu.V. Trunov** – Professor, Doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of Horticulture, Biotechnology and Selection of Agricultural Crop Plants at Michurinsk State Agrarian University, SPIN code 9086-5322.

Статья поступила в редакцию 25.05.2025; одобрена после рецензирования 26.05.2025; принята к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 25.05.2025; approved after reviewing 26.05.2025; accepted for publication 15.09.2025

Научная статья  
УДК 635.918:631.811.98

## ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЧАЙНО-ГИБРИДНОЙ РОЗЫ К ХИМИЧЕСКОМУ ОЖОГУ

**Николай Васильевич Смолин<sup>1</sup>✉, Дмитрий Николаевич Плешаков<sup>2</sup>, Наталья Васильевна Потапова<sup>3</sup>,  
Виктор Владимирович Волгин<sup>4</sup>, Андрей Михайлович Ефремов<sup>5</sup>**

<sup>1,3-5</sup>Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск, Россия

<sup>2</sup>Акционерное общество «Мир цветов», Саранск, Россия

<sup>1</sup>smolin89@mail.ru✉

<sup>2</sup>d.pleshakov@mail.ru

<sup>3</sup>potapovan24@mail.ru

<sup>4</sup>vol.tek@mail.ru

<sup>5</sup>efrta@mail.ru

**Аннотация.** В промышленном тепличном цветоводстве нередки случаи проявления химических ожогов на листьях от применения пестицидов. Ожоги негативно сказываются на росте побегов, однако полностью исключить применение химических препаратов практически нереально. В результате трех последовательных циклов выращивания двух сортов чайно-гибридных роз (Ред Наоми и Аваланж) было выявлено, что Аваланж оказался более устойчивым к химическому ожогу, чем Ред Наоми. Применение регуляторов роста достоверно снижало проявление этого негативного явления в производстве цветочно-выгоночной продукции. Наиболее эффективным из изученных регуляторов роста против ожога оказался Эпин-экстра. Этот препарат, действуя как стимулятор иммунопротекторных механизмов в клетках растения, не только снижал вред от химического ожога, но и обеспечивал защитный эффект от мучнистой росы, весьма распространенного заболевания тепличных сортов роз.

**Ключевые слова:** чайно-гибридная роза, регулятор роста, химический ожог, Альбит, Бутон II, Эпин-экстра

**Благодарность:** авторы выражают благодарность руководству акционерного общества «Мир цветов» за предоставленную возможность в проведении исследований.

**Для цитирования:** Влияние регуляторов роста на устойчивость чайно-гибридной розы к химическому ожогу / Н.В. Смолин, Д.Н. Плешаков, Н.В. Потапова, В.В. Волгин, А.М. Ефремов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 10-14.

Original article

## INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE RESISTANCE OF HYBRID TEA ROSE TO CHEMICAL BURN

**Nikolay V. Smolin<sup>1</sup>✉, Dmitry N. Pleshakov<sup>2</sup>, Natalya V. Potapova<sup>3</sup>, Viktor V. Volgin<sup>4</sup>, Andrey M. Efremov<sup>5</sup>**

<sup>1,3-5</sup>National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk, Russia

<sup>2</sup>Joint-stock company "World of Flowers", Saransk, Russia

<sup>1</sup>smolin89@mail.ru✉

<sup>2</sup>d.pleshakov@mail.ru

<sup>3</sup>potapovan24@mail.ru

<sup>4</sup>vol.tek@mail.ru

<sup>5</sup>efrta@mail.ru

**Abstract.** In industrial greenhouse floriculture, cases of chemical burns on leaves from the use of pesticides are not uncommon. Burns have a negative effect on the growth of shoots, but it is almost impossible to completely eliminate the use of chemicals. As a result of three consecutive cycles of growing two varieties of hybrid tea roses (Red Naomi and Avalanche), it was found that the Avalanche was more resistant to chemical burn than the Red Naomi. The use of growth regulators reliably reduced the manifestation of this negative phenomenon in the production of flower-forcing products. Epin-extra turned out to be the most effective of the studied growth regulators against burn. This drug, acting as a stimulator of immunoprotective mechanisms in plant cells, not only reduced the harm from chemical burn, but also provided a protective effect against powdery mildew, a very common disease of greenhouse rose varieties.

**Keywords:** hybrid tea rose, growth regulator, chemical burn, Albit, Bud II, Epin-extra

**Acknowledgments:** the authors express their gratitude to the management of the joint-stock company "World of Flowers" for the opportunity to conduct research".

**For citation:** Smolin N.V., Pleshakov D.N., Potapova N.V., Volgin V.V., Efremov A.M. Influence of growth regulators on the resistance of hybrid tea rose to chemical burn. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 10-14.

**Введение.** Цветы занимают достойное место в многовековой истории существования современной цивилизации и выступают как эстетический важный компонент гармонизации человека с природой. Мировое промышленное цветоводство достигло пиковых значений и является одним из рентабельных отраслей сельскохозяйственного производства. Не является исключением развитие цветоводческой отрасли и в нашей стране, в последние два десятилетия постепенно снижается импорт цветочно-срезочной продукции. В регионах активно развивается собственное промышленное цветоводство, в котором ключевой акцент делается на культивирование декоративных растений в крупных

тепличных комплексах с автоматизированными технологическими процессами, в которых запрограммированы все необходимые параметры выращивания цветочной продукции гидропонным методом, где в качестве субстрата служит минеральная вата, кокосовая стружка, либо аналогичные им инактивные субстанции [1].

Технология выращивания роз методом малообъемной гидропоники предполагает наличие массивного листового аппарата, ассимиляционная поверхность которого должна обеспечивать интенсивную фотосинтетическую деятельность растений [3]. Для активного функционирования листовые пластиинки роз должны быть здоровыми, без механических дефектов, хлорозных пятен и поражений вредителями и патогенами.

В тепличном цветоводстве при выращивании декоративных культур химический метод защиты от болезней и вредителей занимает лидирующую позицию, поскольку является самым экономичным и эффективным решением [14]. Из-за того, что цветочно-резочная продукция не входит в категорию продовольственных товаров, промышленное цветоводство не ставит перед собой особую задачу обеспечения экологической безопасности технологического процесса при выращивании роз на срезку. Для товарной срезки подходят только здоровые побеги с высоким стандартом качества с отсутствием на них ожоговых пятен – следов от химических обработок и внекорневых подкормок водорастворимыми удобрениями. Товарный вид срезанных цветов должен быть безупречным не только у бутона, но и у побегов и листьев, которые дополняют эстетическое восприятие букетных композиций [11].

**Цель исследований** – выявить способы повышения декоративности цветочной продукции сортов чайно-гибридной розы и снижения негативного воздействия пестицидов на культуру. В задачу исследований входила закладка опыта по влиянию росторегулирующих препаратов, обладающих иммунопротекторными функциями, на здоровое развитие и защиту листового аппарата сортов чайно-гибридной розы, выращиваемой в промышленном тепличном комплексе по голландской технологии.

**Материалы и методы исследований.** Для реализации этой цели была разработана схема двухфакторного мелкоделяночного опыта, заложенного с четырехкратным повторением случайно распределенных вариантов.

Фактор А (сорт розы):

- вариант 1 – сорт Ред Наоми;
- вариант 2 – сорт Аваланж.

Фактор В (обработка росторегулирующими препаратами):

- вариант 1 – Бутон II (натриевая соль гиббереллиновой кислоты);
- вариант 2 – Альбит (поли-бета-гидроксимасляная кислота + магний сернокислый + калий фосфорнокислый + калий азотнокислый + карбамид);
- вариант 3 – Эпин-экстра (24-эпифбрассинолид).

Размер делянки: общая площадь – 30 м<sup>2</sup>, учетная (для сбора данных) – 3,3 м<sup>2</sup>. Опыт состоял из трех циклов, каждый продолжительностью 40 дней. В опыте учитывалась сезонность производства цветочно-декоративной продукции, поэтому он проводился в три климатические фазы года: зима, весна и лето. Объектом исследования явились трехлетние кусты роз в активной фазе вегетации. Растения обрабатывались испытуемыми препаратами в начале каждого цикла, вечером (после срезки), с помощью ранцевого опрыскивателя с автоматически установленной дозировкой. Использовались дозы, определенные в предварительных лабораторных испытаниях как оптимальные. Концентрации Эпин-экстра и Альбита при опрыскивании составили 10<sup>-5</sup> -ln<sub>10</sub>, %, или 0,5 мл на 1 л раствора, Бутона 10<sup>-4</sup> -ln<sub>10</sub>, %, или 5 мл/л.

Для определения способности исследуемых веществ снижать стресс от химических ожогов, вызванных обработкой, оценивалась степень повреждения растений, и рассчитывался процент пораженных растений, используя формулу:

$$C = (a / b) \times 100 \%,$$

где: С – процент растений с признаками ожога, а – количество растений, на листьях которых обнаружены ожоги, b – общее количество растений, включенных в учет.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В тепличных условиях растения розы подвержены негативному воздействию вредителей и патогенов, таких как паутинный клещ, трипсы и мучнистая роса, что ухудшает внешний (товарный) вид листьев. Для борьбы с этими вредными объектами используются инсектициды и фунгициды. Однако применение этих препаратов может вызывать фитотоксично-химические ожоги, особенно заметные на стареющих, т.е. заканчивающих ассимиляционные процессы листьях (рисунок 1).

В ходе обработок могут возникнуть повреждения в виде пожелтения, побурения и отмирания тканей на отдельных участках или по краям листьев. Несмотря на то, что химические ожоги замедляют развитие новых побегов, полностью исключить использование пестицидов в современных технологиях выгонки роз нельзя. Это обусловлено необходимостью борьбы с вредителями и болезнями, стремительное размножение которых способно нанести непоправимый вред растениям и ухудшить товарные качества цветочно-декоративной продукции [7].

Одним из самых распространенных патогенов как в открытом грунте, так и в теплицах является мучнистая роса розы. Это заболевание существенно ухудшает продолжительность жизни растения и его декоративные характеристики [12]. Вызванная паразитическими грибами, относящимися к порядку эризифовых (или мучнисторосыянных) микромицетов (*Erysiphales*), мучнистая роса представляет собой серьезную угрозу для культуры розы. Поражение роз мучнистой росой способно привести к существенному сокращению вплоть до 40 % и более числа цветоносных стеблей [2, 4, 8]. Влияние этого патогена на растения выражается в повреждении листьев, участвующих в фотосинтезе. Это, в свою очередь, негативно сказывается на внешнем декоративном виде и качестве сортов роз, предназначенных для срезки [5, 13].



Рисунок 1. Виды химических ожогов на листовых пластинках розы

Попытки снижения вредного влияния химического ожога листьев розы предпринимались и ранее и, как правило, все они были направлены на активизацию иммунопротекторных функций гормональной системы и повышение иммунитета растений к воздействию агрохимикатов [10].

Пятна на листьях могут появляться по разным причинам, включая инфекционные заболевания или антропогенное вмешательство человека, например, использование химических средств защиты растений [6,9]. В современном сельском хозяйстве широко распространена проблема повреждения растений, вызванная пестицидами. Эта проблема часто возникает из-за чрезмерного использования химических средств защиты растений, однако производители не всегда сообщают о случаях травмирования культуры. Повреждение растительных тканей пестицидами, также известное как фитотоксично-химический ожог, обычно происходит при обработке растений в жаркую солнечную погоду или при использовании несовместимых химических смесей.

Признаки пестицидного ожога на растениях включают в себя ряд характерных изменений. При контакте листовой пластиинки с ядохимикатами активные вещества проникают в клетки паренхимы листа через устьица, вызывая нарушения метаболизма. Растение реагирует на это, пытаясь локализовать повреждение и создавая вокруг него защитный барьер из тканей. Регуляторы роста, используемые для защиты растений, могут стимулировать выработку фитогормонов, которые укрепляют клеточные барьеры и предотвращают распространение повреждений, вызванных пестицидами.

Проведенное в рамках трех циклов эксперимента исследование влияния химического ожога на листовой аппарат чайно-гибридной розы выявило (таблица 1), что сорт Аваланж обладает большей стрессоустойчивостью к данному негативному фактору по сравнению с сортом Ред Наоми.

Таблица 1

Влияние регуляторов роста на устойчивость листьев розы  
к химическому ожогу, в среднем по трем циклам

Сорт (фактор А)	Регулятор роста (фактор В)	перед закладкой опыта, %	Листья с химическим ожогом			
			на 20-й день		на 40-й день	
			в %абс.	в % к контролю	в %абс.	в % к контролю
Ред Наоми	контроль	10,4	9,9	95	10,2	98
	Бутон II	9,8	7,8	80	7,1	72
	Альбит	9,8	7,4	76	6,5	66
	Эпин-экстра	10,8	6,7	62	4,2	39
Аваланж	контроль	6,2	5,9	95	5,9	95
	Бутон II	5,9	4,6	78	3,3	56
	Альбит	6,1	5,3	87	3,8	63
	Эпин-экстра	5,9	3,6	61	1,5	25
HCP <sub>05</sub> частных различий			1,3		1,1	
A			0,6		0,5	
B и AB			F <sub>Φ</sub> <F <sub>T</sub>		0,7	

В ходе исследования было установлено, что препарат Эпин-экстра является наиболее эффективным средством для защиты роз от повреждений, вызванных пестицидами (химическим ожогом). Он обеспечивал надежную защиту растений, что подтверждалось на протяжении всего периода наблюдений. Эпин-экстра продемонстрировал

наилучшие результаты в сохранении здоровой листовой поверхности по сравнению с другими испытанными препаратами.

К концу эксперимента применение Эпин-экстра привело к значительному снижению количества поврежденных листьев: у сорта Ред Наоми процент поражения снизился с 10,8% до 4,2%, а у сорта Аваланж – с 5,9% до 1,5%. Это означает, что по сравнению с контрольной группой (без обработки регулятором роста), интенсивность поражения снизилась на 70% для сорта Аваланж и на 60% для сорта Ред Наоми.

**Заключение.** Сорт чайно-гибридной розы Аваланж оказался более устойчивым к химическим ожогам, чем сорт Ред Наоми. Эпин-экстра показал себя как наиболее эффективное средство защиты, снизив количество ожогов в 2,4-3,8 раза (в зависимости от сорта) по сравнению с контролем. Препарат Альбит также продемонстрировал защитное действие, уменьшив количество ожогов в 1,2-1,5 раза по сравнению с контролем.

#### Список источников

1. Азьева И.А., Боровой Е.П. Технология выращивания роз в теплице // Интеграция науки и производства : Материалы Международной науч.-практ. конф. Волгоград: Изд-во Волгоград. ГАУ. 2013. С. 193-196.
2. Белошапкина О.О., Сафонова И.Н. Мучнистая роса розы в защищенном грунте: патогенез, химическая защита // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2008. № 2. С. 116-120.
3. Березкина И.В., Комиссаров В.А. Определение показателей фотосинтетической деятельности розы // Известия ТСХА. 1988. № 1. С. 180-185.
4. Березовская О.Л., Денисов Н.И. Болезни и вредители садовых роз // Защита и карантин растений. 2007. № 12. С. 22-24.
5. Давлатова Ф.А., Сандганиева Ш.Т. Грибные болезни розы // Научные горизонты. 2019. № 3 (9). С. 69-73.
6. Догадина М.А. Снижение экотоксикологической нагрузки пестицидов в искусственных экосистемах при выращивании роз // Актуальные проблемы экологии и природопользования в современных условиях: Материалы Международной науч.-практ. конф. Ч. 2. 5-7 декабря 2017 г. Киров: Изд-во Вятской ГСХА, 2018. С. 17-19.
7. Еськов И.Д., Губайдулина Ф.Г., Теняева О.Л. Химический контроль численности западного цветочного трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande) на чайно-гибридных розах в теплицах // Аграрный науч. журнал. 2016. № 4. С. 7-10.
8. Звонарева Л.Н. Мучнистая роса садовых роз и меры борьбы с ней в Никитском ботаническом саду // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2017. Т. 145. С. 258-262.
9. Павлюк Н.А., Березовская О.Л. Способы борьбы с инфекционным ожогом роз // Защита и карантин растений. 2019. № 12. С. 40-41.
10. Пашкевич Е.Б., Сидорова Е.А. Регуляция пассивного иммунитета роз фолиарной обработкой салициловой кислотой и бором в условиях защищенного грунта // Проблемы агрохимии и экологии. 2015. № 3. С. 26-33.
11. Плещаков Д.Н. Влияние регуляторов роста на продуктивность, декоративные качества и устойчивость розы защищенного грунта к стрессовым факторам: автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2023. 23 с.
12. Потапова Н.В. Плещаков Д.Н., Кузнецова А.В. Иммуномодулирующая роль регуляторов роста растений в борьбе с мучнистой росой розы // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы XIV Международной науч.-практ. конф. 17-18 октября 2019 г. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2019. С. 221-225.
13. Смолин Н.В. Плещаков Д.Н. Применение регуляторов роста в борьбе с мучнистой розой в технологии выращивания розы на гидропонике // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы Международной науч.-практ. конф. 21-22 декабря 2012 г. Владикавказ: Изд-во Горского ГАУ, 2012. С. 203-204.
14. Стрюкова Н.М., Богаченок И.А. Защита декоративных сортов розы от вредителей в открытом и защищенном грунте // Науч. труды ЮФ НУБиП Украины «КАТУ». 2012. № 148. С. 175-182.

#### References

1. Azieva I.A., Borovoy E.P. Technology of growing roses in a greenhouse. Integration of science and production: Proc. of the International scientific-practical. conf. Volgograd: Volgograd Publishing House GAU, 2013. Pp. 193-196.
2. Beloshapkina O.O., Safronova I.N. Powdery mildew of roses in protected ground: pathogenesis, chemical protection. Bulletin of the Timiryazev Agricultural Academy, 2008, no. 2, pp. 116-120.
3. Berezhkina I.V., Komissarov V.A. Determination of indicators of photosynthetic activity of roses. Bulletin of the Timiryazev Agricultural Academy, 1988, no. 1, pp. 180-185.
4. Berezovskaya O.L., Denisov N.I. Diseases and pests of garden roses. Plant protection and quarantine, 2007, no. 12, pp. 22-24.
5. Davlatova F.A., Sandganieva Sh.T. Fungal diseases of roses. Scientific horizons, 2019, no. 3 (9), pp. 69-73.
6. Dogadina M.A. Reducing the ecotoxicological load of pesticides in artificial ecosystems when growing roses. Actual problems of ecology and nature management in modern conditions: Proceedings of the International scientific and practical. conf. Part 2. December 5-7, 2017. Kirov: Publishing house of the Vyatka State Agricultural Academy, 2018. Pp. 17-19.
7. Eskov I.D., Gubaidulina F.G., Tenyaeva O.L. Chemical control of the western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) population on hybrid tea roses in greenhouses. Agrarian scientific journal, 2016, no. 4, pp. 7-10.
8. Zvonareva L.N. Powdery mildew of garden roses and measures to combat it in the Nikitsky Botanical Garden. Collection of scientific papers of the State Nikitsky Botanical Garden, 2017, vol. 145, pp. 258-262.
9. Pavlyuk N.A., Berezovskaya O.L. Methods of combating infectious burn of roses. Plant protection and quarantine, 2019, no. 12, pp. 40-41.
10. Pashkevich E.B., Sidorova E.A. Regulation of passive immunity of roses by foliar treatment with salicylic acid and boron in protected soil conditions. Problems of agrochemistry and ecology, 2015, no. 3, pp. 26-33.

11. Pleshakov D.N. The influence of growth regulators on the productivity, ornamental qualities and resistance of protected soil roses to stress factors: abstract of diss. ... cand. of agricultural sciences. Michurinsk, 2023. 23 p.
12. Potapova N.V., Pleshakov D.N., Kuznetsov A.V. Immunomodulatory role of plant growth regulators in the fight against rose powdery mildew. Resource-saving environmentally friendly technologies for the production and processing of agricultural products: Proceedings of the XIV International scientific-practical. conf. October 17-18, 2019. Saransk: Publishing house of the Mordov. University, 2019. Pp. 221-225.
13. Smolin N.V., Pleshakov D.N. Application of growth regulators in the fight against powdery rose in the technology of growing roses on hydroponics. Innovative technologies for the production and processing of agricultural products: Proceedings of the International scientific-practical. conf. December 21-22, 2012. Vladikavkaz: Publishing house of the Gorsky SAU, 2012. Pp. 203-204.
14. Stryukova N.M., Bogachenok I.A. Protection of ornamental rose varieties from pests in open and protected ground. Scientific works of the Law Faculty of National University of Life Sciences and Law of Ukraine "KATU", 2012, no. 148, pp. 175-182.

#### Информация об авторах

**Н.В. Смolin** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор заведующий кафедрой агрономии и ландшафтной архитектуры, СПИН-код 6212-4315;  
**Д.Н. Плешаков** – кандидат сельскохозяйственных наук, агроном АО «Мир цветов», СПИН-код 2233-9350;  
**Н.В. Потапова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии и ландшафтной архитектуры аграрного института, СПИН-код 7088-1198;  
**В.В. Волгин** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии и ландшафтной архитектуры аграрного института, СПИН-код 1382-7435;  
**А.М. Ефремов** – аспирант кафедры агрономии и ландшафтной архитектуры.

#### Information about the authors

**N.V. Smolin** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Agronomy and Landscape Architecture, SPIN code 6212-4315;  
**D.N. Pleshakov** – Candidate of Agricultural Sciences, Agronomist of JSC "World of Flowers", SPIN code 2233-9350;  
**N.V. Potapova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy and Landscape Architecture of the Agricultural Institute, SPIN code 7088-1198;  
**V.V. Volgin** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy and Landscape Architecture of the Agricultural Institute, SPIN code 1382-7435;  
**A.M. Efremov** – Postgraduate Student of the Department of Agronomy and Landscape Architecture.

Статья поступила в редакцию 15.04.2025; одобрена после рецензирования 17.04.2025; принята к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 15.04.2025; approved after reviewing 17.04.2025; accepted for publication 15.09.2025.



Научная статья  
УДК 674.031.973(470.312)

## АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ В УСЛОВИЯХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Анна Юрьевна Меделяева<sup>1</sup>, Светлана Александровна Брюхина<sup>2</sup>, Татьяна Владимировна Карпачева<sup>3</sup>,  
Юрий Викторович Трунов<sup>4</sup>✉

<sup>1,4</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>2</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

**Аннотация.** В статье представлена агробиологическая и экономическая оценка сортов жимолости в открытом грунте. В условиях Тульской области выделены сорта жимолости Сильгинка, Чулымская, Берель, Камчадалка, значительно превосходящие контрольный сорт Синяя птица по урожайности, товарным и вкусовым качествам ягод, перспективные для возделывания в регионе. Возделывание сортов жимолости в Тульской области экономически выгодно и рентабельно. Наиболее высокий уровень рентабельности производства ягод жимолости сложился по сортам Чулымская (127%) и Сильгинка (126%). У остальных изучаемых сортов он был несколько ниже и составил 120-124%, превышая контрольный сорт Синяя птица (90%) на 30-37 процентных пунктов.

**Ключевые слова:** жимолость, сорта, урожайность, качество ягод

**Для цитирования:** Агробиологическая оценка сортов жимолости в открытом грунте в условиях Тульской области / А.Ю. Меделяева, С.А. Брюхина, Т.В. Карпачева, Ю.В. Трунов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 15-20.

Original article

## AGROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF HONEYSUCKLE VARIETIES IN OPEN GROUND UNDER CONDITIONS OF THE TULA REGION

Anna Yu. Medelyaeva<sup>1</sup>, Svetlana A. Bryukhina<sup>2</sup>, Tatyana V. Karpacheva<sup>3</sup>, Yuri V. Trunov<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>2</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

**Abstract.** The article presents an agrobiological and economic assessment of honeysuckle varieties in open ground. In the conditions of the Tula region, honeysuckle varieties Silginka, Chulymskaya, Berel, Kamchadalka were isolated, which are significantly superior to the control variety Blue Bird in terms of yield, marketability and taste of berries, promising for cultivation in the region. Cultivation of honeysuckle varieties in the Tula region is economically profitable and profitable. The highest level of profitability of honeysuckle berry production was achieved for the Chulymskaya (127%) and Silginka (126%) varieties. In the remaining varieties studied, it was slightly lower and amounted to 120-124%, exceeding the control variety Blue Bird (90%) by 30-37 percentage points.

**Keywords:** honeysuckle, varieties, yield, berry quality

**For citation:** Medelyaeva A.Yu., Bryukhina S.A., Karpacheva T.V., Trunov Yu.V. Agrobiological assessment of honeysuckle varieties in open ground under conditions of the Tula region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 15-20.

**Введение.** Основными источниками полезных витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов для человека являются свежие плоды и ягоды, хотя население России испытывает их острый недостаток [8, 10].

В настоящее время в России интенсивно ведется закладка насаждений жимолости, адаптивных в средней полосе России, с быстрой отдачей капитальных вложений, скороплодных, дающих продукцию высокого качества, конкурентоспособную на мировом рынке [4, 5, 6, 15].

Жимолость – источник ценных биохимических компонентов, что делает эти ягоды одними из самых полезных для организма человека [1, 9, 14].

Немаловажным моментом является выявление наиболее ценных сортов по комплексу биохимических показателей с целью употребления в свежем виде и использования для промышленной переработке [1, 7].

На химический состав ягод могут оказывать влияние сортовые особенности, погодные условия, удобрения [12, 13].

В силу ценных свойств ведется работа по сортоизучению жимолости по различным критериям [2, 3].

В настоящее время культура жимолости представлена ценным по биохимическому составу сортами и исходными формами для селекции, что способствует росту её популярности и расширению промышленного возделывания [11].

Целью исследований являлась агробиологическая оценка сортов жимолости в открытом грунте в условиях Тульской области.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в 2023-2024 гг. в условиях Тульской области (ООО «Междуречье»), биохимические анализы – на базе Мичуринского государственного аграрного университета. Схема посадки 4,0 × 1,0 м (2500 шт./га).

Объектами исследований служили сорта жимолости: Синяя птица (контроль), Голубое веретено, Золушка, Берель (селекции НИИ садоводства Сибири имени М.И. Лисавенко, Барнаул); Бакчарский великан, Чулымская, Сильгинка, Камчадалка (селекции АО «Бакчарское»).

Исследования проводили в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Мичуринск, 1980).

При оценке урожайности и продуктивности определяли среднюю массу ягоды, урожайность ягод с куста и с гектара.

При изучении биохимического состава ягод определяли: содержание сахаров в ягодах по Бертрану, кислотность ягод – титрованием.

Дегустационную оценку качества ягод проводили по разработанной нами 10-балльной шкале, с коэффициентом значимости 2. Градации качества: 0-2 – брак; 3-5 – плохое; 6-8 – хорошее; 9-10 – отличное качество.

Для определения связей между агробиологическими показателями были рассчитаны относительные коэффициенты:

Сахаро-кислотный коэффициент  $K_{CK}$ , выраженный как отношение содержания в ягодах сахаров к кислотности ягод, проводили анализ по формуле:

$$K_{CK} = \frac{C}{K}, \text{ где } C – \text{содержание в плодах сахаров; } K – \text{кислотность плодов.}$$

Биологический смысл сахаро-кислотного коэффициента – чем выше коэффициент, тем сладче и вкуснее ягоды.

Интегральную балльную оценку комплекса качественных показателей сортов  $K_{Инт}$  определяли по разработанной нами методике, как сумму показателей, приведенных к общему знаменателю, по формуле:

$$K_{Инт} = (b_1 + b_2 + b_3 + b_n) : n, \text{ где } b – \text{балльная оценка конкретных показателей, } n – \text{количество показателей.}$$

Балльную оценку конкретных показателей приводили к общему знаменателю, приняв за высший балл (5 баллов) максимальное значение каждого конкретного показателя. При этом значимость отдельных показателей нивелируется (не учитывается), поэтому данная оценка справедлива только в пределах конкретного опыта.

Условные обозначения показателей интегральной оценки продуктивности и потребительских качеств ягод жимолости:

- 1 – урожайность ягод;
- 2 – средняя масса ягод;
- 3 – дегустационная оценка;
- 4 – кислотность ягод;
- 5 – содержание сахаров;
- 6 – сахаро-кислотный коэффициент.

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

В таблице 1 показана урожайность сортов жимолости в открытом грунте в условиях Тульской области.

Таблица 1  
Урожайность сортов жимолости, кг/куст

Сорта	2023 г.	2024 г.	Среднее
Синяя птица (к)	1,4	1,0	1,2
Голубое веретено	1,6	1,2	1,4
Золушка	<b>2,8</b>	<b>2,2</b>	<b>2,5</b>
Берель	<b>2,4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>
Бакчарский великан	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>2,1</b>
Чулымская	<b>+3,6</b>	<b>+3,2</b>	<b>+3,4</b>
Сильгинка	<b>+3,4</b>	<b>+3,0</b>	<b>+3,2</b>
Камчадалка	<b>2,8</b>	<b>2,4</b>	<b>2,6</b>
НСР05	0,4	0,4	0,4

Наиболее высокая урожайность формировалась у сортов Чулымская и Сильгинка (3,4 и 3,2 кг/куст, соответственно). Средний уровень урожайности ягод отмечен у сортов Камчадалка, Золушка, Берель и Бакчарский великан (2,1-2,6 кг/куст). Наиболее низкая урожайность ягод была у сортов Синяя птица (к) и Голубое веретено (1,2 и 1,4 кг/куст).

Урожайность изучаемых сортов жимолости составляла в среднем за 2 года от 3,0 до 8,5 т/га. Сорта Чулымская и Сильгинка можно считать высокоурожайными, сорта Золушка, Берель, Камчадалка и Бакчарский великан – средненеурожайными, сорта Синяя птица (к) и Голубое веретено – низкоурожайными.

В таблице 2 показана средняя масса ягод у сортов жимолости в открытом грунте в условиях Тульской области.

Таблица 2  
Средняя масса ягод сортов жимолости, г

Сорта	2023 г.	2024 г.	Среднее
Синяя птица (к)	1,0	0,8	0,9
Голубое веретено	1,2	1,0	1,1
Золушка	<b>1,6</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>
Берель	<b>+2,6</b>	<b>+2,2</b>	<b>+2,4</b>
Бакчарский великан	1,0	0,8	0,9
Чулымская	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>
Сильгинка	<b>+2,2</b>	<b>1,6</b>	<b>+1,9</b>
Камчадалка	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>
HCP <sub>05</sub>	0,3	0,3	0,3

Средняя масса ягод изучаемых сортов жимолости составляла в среднем за 2 года от 0,9 до 2,4 г. Наиболее крупные ягоды были получены у сортов Берель (2,4 г) и Сильгинка (1,9 г). Наиболее мелкие ягоды отмечены у сортов Синяя птица, Бакчарский великан (0,9 г) и Голубое веретено (1,1 г). Ягоды остальных изучаемых сортов были среднего размера (1,4-1,6 г).

В таблице 3 показаны результаты дегустационной оценки ягод сортов жимолости.

Таблица 3  
Результаты дегустационной оценки ягод сортов жимолости

Сорта	Показатели качества	Аромат	Вкус	Консистенция	Внешний вид	Сумма
	К значимости	0,3	0,7	0,4	0,6	2
Синяя птица (к)	Абсолютные	4,5	4,3	4,0	4,6	8,72
	С учётом коэф. значимости	1,35	3,01	1,60	2,76	
Голубое веретено	Абсолютные	4,0	4,2	4,0	4,6	8,50
	С учётом коэф. значимости	1,20	2,94	1,60	2,76	
Золушка	Абсолютные	4,6	4,6	4,4	4,8	9,24
	С учётом коэф. значимости	1,38	3,22	1,76	2,88	
Берель	Абсолютные	4,4	4,5	4,6	4,9	9,25
	С учётом коэф. значимости	1,32	3,15	1,84	2,94	
Бакчарский великан	Абсолютные	4,0	4,8	4,2	4,8	9,12
	С учётом коэф. значимости	1,20	3,36	1,68	2,88	
Чулымская	Абсолютные	4,5	4,8	4,6	4,6	9,31
	С учётом коэф. значимости	1,35	3,36	1,84	2,76	
Сильгинка	Абсолютные	4,5	4,9	4,4	4,6	9,30
	С учётом коэф. значимости	1,35	3,43	1,76	2,76	
Камчадалка	Абсолютные	4,6	4,7	4,4	4,8	9,31
	С учётом коэф. значимости	1,38	3,29	1,76	2,88	

По результатам дегустационной балльной оценки сорта Бакчарский великан, Чулымская, Сильгинка, Камчадалка, Золушка и Берель набрали примерно одинаково высокие баллы (9,12-9,31 балла) и все соответствуют отличному качеству.

Сумма баллов дегустационной оценки ягод у сортов Синяя птица и Голубое веретено несколько ниже (8,50-8,72 балла) и соответствуют хорошему качеству.

В таблице 4 показано содержание сахаров и кислот в ягодах сортов жимолости в открытом грунте.

Таблица 4

## Содержание сахаров и кислот в ягодах жимолости, %

Сорта	Содержание сахаров, %	Кислотность, %	Сахаро-кислотный коэффициент
Синяя птица (к)	6,4	<b>2,4</b>	2,6
Голубое веретено	7,6	2,0	3,8
Золушка	7,3	1,4	<b>5,2</b>
Берель	7,2	<b>2,8</b>	2,6
Бакчарский великан	8,2	1,9	4,3
Чулымская	8,0	1,9	4,2
Сильгинка	<b>9,8</b>	1,3	<b>7,5</b>
Камчадалка	8,5	<b>2,3</b>	3,7

Содержание сахаров в ягодах сортов жимолости в среднем за 2 года исследований находилось в пределах 6,4-9,8%. Наиболее высокое содержание сахаров в ягодах жимолости наблюдалось у сорта Сильгинка (9,8%). Высокое содержание сахаров в ягодах отмечено также у сортов Чулымская, Бакчарский великан и Камчадалка (8,0-8,5%). Наиболее низкое содержание сахаров в ягодах было у контрольного сорта Синяя птица (6,4%).

Содержание органических кислот в ягодах сортов жимолости в среднем за 2 года исследований находилось в пределах 1,3-2,8%. Наиболее высокое содержание органических кислот в ягодах жимолости наблюдалось у сорта Берель (2,8%). Наиболее низкое содержание органических кислот в ягодах было у сортов Сильгинка и Золушка (1,3-1,4%). У остальных сортов значение показателя занимало промежуточное положение (1,9-2,4%).

Сахаро-кислотный коэффициент в ягодах сортов жимолости в среднем за 2 года исследований находился в пределах 2,6-7,5 отн. ед. Наиболее высокий сахаро-кислотный коэффициент в ягодах жимолости наблюдался у сорта Берель (7,5). Наиболее низкий сахаро-кислотный коэффициент в ягодах был у сортов Берель и Синяя птица (2,6). У остальных сортов значение показателя занимало промежуточное положение (3,7-5,2).

В таблице 5 приведены данные по интегральной балльной оценке комплекса показателей продуктивности и потребительских качеств ягод сортов жимолости.

Таблица 5

## Интегральная балльная оценка показателей продуктивности и потребительских качеств ягод сортов жимолости

Сорта	Показатели						Кинт
	1	2	3	4	5	6	
Сильгинка	4,71	3,96	4,99	<b>5,00</b>	2,32	<b>5,00</b>	<b>4,33</b>
Чулымская	<b>5,00</b>	3,33	<b>5,00</b>	4,08	3,39	2,80	3,93
Берель	3,24	<b>5,00</b>	4,97	3,67	<b>5,00</b>	1,73	3,94
Камчадалка	3,82	3,33	<b>5,00</b>	4,34	4,11	2,47	3,85
Золушка	3,68	2,92	4,96	3,72	2,50	3,47	3,54
Бакчарский великан	3,09	1,88	4,90	4,18	3,39	2,87	3,39
Голубое веретено	2,06	2,29	4,56	3,88	3,57	2,53	3,14
Синяя птица (к)	1,76	1,88	4,68	3,27	4,29	1,73	2,94

Наиболее высокая интегральная балльная оценка показателей продуктивности и потребительских качеств ягод сортов жимолости получена по сортам Сильгинка, что согласуется с анализом по отдельным показателям хозяйствственно-биологической оценки сортов жимолости (характеризуется высокими показателями урожайности, размера ягод, дегустационной оценки, высоким содержанием сахаров, высоким сахаро-кислотным коэффициентом, высоким содержанием органических кислот в ягодах).

Наиболее низкая из изученных сортов земляники интегральная балльная оценка по комплексу показателей получена по сортам Синяя птица (к) (характеризуется низкой урожайностью, наиболее мелкими ягодами).

В таблице 6 показаны расчеты сравнительной экономической эффективности выращивания ягод различных сортов жимолости в открытом грунте в условиях Тульской области.

Реализационная цена на ягоды жимолости большинства сортов была довольно высокой и составила 600 руб./кг (в ценах 2024 года), поскольку для всех изучаемых сортов характерны крупные ягоды, высокие привлекательность внешнего вида, товарные и потребительские качества ягод. Реализационная цена на ягоды жимолости сортов Синяя птица (к) и Голубое веретено была несколько ниже в связи с более низким качеством ягод и составила 550 руб./кг.

Таблица 6

## Сравнительная экономическая эффективность выращивания сортов жимолости, в среднем за 2023-24 гг.

Показатели эффективности	1*	2	3	4	5	6	7	8
Урожайность, т/га	3,00	3,50	6,25	5,50	5,25	8,50	8,00	6,50
Цена реализации ягод, руб./кг	550	550	600	600	600	600	600	600
Стоимость продукции, тыс. руб./га	1650	1925	3750	3300	3150	5100	4800	3900
Производственные затраты, тыс. руб./га в т.ч.	870	995	1683	1495	1433	2245	2120	1745
-Уходные работы	120	120	120	120	120	120	120	120
-Уборка урожая	750	875	1563	1375	1313	2125	2000	1625
Себестоимость, руб./кг	290	284	269	272	273	264	265	268
Прибыль, тыс. руб./га	780	930	2067	1805	1717	2855	2680	2155
Уровень рентабельности, %	90	93	123	121	120	127	126	124

\*сорта жимолости: 1. Синяя птица (к); 2. Голубое веретено; 3. Золушка; 4. Берель; 5. Бакчарский великан; 6. Чулымская; 7. Сильгинка; 8. Камчадалка.

Себестоимость ягод жимолости зависела от урожайности ягод и величины производственных затрат и была наиболее высокой по сорту Синяя птица (к) – 290 руб./кг. Наиболее низкой она была по сортам Чулымская и Сильгинка – 264-265 руб./кг.

Наиболее высокий уровень рентабельности производства ягод жимолости сложился по сортам Чулымская и Сильгинка – 126-127%, наиболее низким уровень рентабельности производства ягод был по сортам Синяя птица (к) и Голубое веретено – 90-93%.

**Заключение.** В условиях Тульской области выделены сорта жимолости Сильгинка, Чулымская, Берель, Камчадалка, значительно превосходящие контрольный сорт Синяя птица по урожайности, товарным и вкусовым качествам ягод, перспективные для возделывания в регионе.

Возделывание сортов жимолости в Тульской области экономически выгодно и рентабельно. Наиболее высокий уровень рентабельности производства ягод жимолости сложился по сортам Чулымская (127%) и Сильгинка (126%). У остальных изучаемых сортов он был несколько ниже и составил 120-124%, превышая контрольный сорт Синяя птица (90%) на 30-37 процентных пунктов.

## Список источников

1. Амплеева А.Ю., Бочарова Т.Е., Брыксин Д.М. Биохимическая оценка плодов жимолости как сырья для переработки // Достижения науки и инновации в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции: мат. Межд. науч.-практ. конф. 20-22 сентября 2011 г. Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2011. С. 242-245.
2. Белосохов Ф.Г. Хозяйственно-биологическая оценка сортобразцов жимолости в Тамбовской области: дисс. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 1993. 140 с.
3. Брыксин Д.М. Оценка потенциала продуктивности у различных сортов жимолости в условиях ЦЧР // Научные основы эффективного садоводства: тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. Воронеж: Квarta, 2006. С. 395-402.
4. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю. Тенденции развития ягодоводства в России // В сб.: Актуальные проблемы региональной и отраслевой экономики. Матер. II Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Курск, 2024. С. 117-122.
5. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю. Производство плодов и ягод в Центральном федеральном округе // В сб.: Стратегические направления развития экономики, финансов и бухгалтерского учета в современных условиях. Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ как комплексная профессиональная поддержка образовательной и научной деятельности. Матер. Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Мичуринск-наукоград, 2024. С. 27-32.
6. Ефремов И.А., Иванова Е.В. Факторы инновационного развития садоводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 174-181.
7. Жидехина Т.В. Физиологические аспекты продукционного процесса у сортов жимолости. Проблемы интродукции растений и отдаленной гибридизации. М., 1998. С. 66-69.
8. Куминов Е.П. Жимолость – новая ягодная культура для Черноземья // Методы эффективного ведения садоводства. ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1996. С. 65-73.
9. Меделяева А.Ю., Трунов Ю.В., Лисова Е.Н. Сравнительная оценка сортов жимолости по содержанию аскорбиновой кислоты // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 176.
10. Мобилизация генетических ресурсов садовых культур во ВНИИС им. И.В. Мичурина / Ю.В. Трунов, Н.Я. Каширская, Т.В. Жидехина, Р.Д. Исаев, М.А. Попов, В.В. Ламонов, Н.Н. Бакаева // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014. № 51. С. 47-54.
11. Помология: В 5-ти томах. Т. 5. Земляника, малина. Орехоплодные и редкие культуры / под общ. ред. Е.Н. Седова, Л.А. Грюнер. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2014. 592 с.
12. Попова И.Б. Биологические особенности формирования урожая жимолости. Автореф. дисс. ... кандидата с.-х. наук. Мичуринск, 2000. 22 с.

13. Сортовая специфика минерального питания зеленых черенков жимолости съедобной в защищенном грунте / Ю.В. Трунов, А.И. Кузин, А.В. Кондратьев, Л.Б. Трунова, А.Ю. Амплеева // Субтропическое и декоративное садоводство. 2015. № 53. С. 187-191.

14. Чухляев И.И., Трунов Ю.В., Брюхина С.А. Терминологический словарь по садоводству и виноградарству (с основными понятиями в биологии растений). Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. 257 с.

15. Экономическая эффективность выращивания ягод голубики высокой в открытом грунте и в высоких туннелях в условиях средней полосы России / Ю.В. Трунов, С.А. Брюхина, А.Ю. Меделяева, Н.А. Чеботарев // Наука и Образование. 2023. Т. 6. № 4.

#### References

1. Ampleeva A.Yu., Bocharova T.E., Bryksin D.M. Biochemical assessment of honeysuckle fruits as raw materials for processing. Achievements of science and innovation in the production, storage and processing of agricultural products: mat. Int. scientific-practical conf. September 20-22, 2011 Michurinsk: Publishing house of Michurinsky State Agrarian University, 2011. Pp. 242-245.
2. Belosokhov F.G. Economic and biological assessment of honeysuckle varieties in the Tambov region: dissertation. ...cand. agricultural Sci. Michurinsk, 1993. 140 p.
3. Bryksin D.M. Assessment of the productivity potential of various honeysuckle varieties in the conditions of the Central Black Sea Region. Scientific foundations of effective gardening: tr. VNIIS named after. I.V. Michurina. Voronezh: Kvarta, 2006. Pp. 395-402.
4. Bryukhina S.A., Trunov Yu.V., Medelyaeva A.Yu. Trends in the development of berry growing in Russia. In: Current problems of regional and sectoral economics. Mater. II All-Russian (national) scientific-practical Conf. Kursk, 2024. Pp. 117-122.
5. Bryukhina S.A., Trunov Yu.V., Medelyaeva A.Yu. Production of fruits and berries in the Central Federal District. In: Strategic directions for the development of economics, finance and accounting in modern conditions. Information and legal support GARANT as comprehensive professional support for educational and scientific activities. Mater. All-Russian (national) scientific-practical conf. Michurinsk-naukograd, 2024. Pp. 27-32.
6. Efremov I.A., Ivanova E.V. Factors of innovative development of horticulture. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 174-181.
7. Zhidekhina T.V. Physiological aspects of the production process in honeysuckle varieties. Problems of plant introduction and distant hybridization. M., 1998. Pp. 66-69.
8. Kuminov E.P. Honeysuckle is a new berry crop for the Black Earth Region. Methods for effective gardening. All-Russia Research Institute of Horticulture named after. I.V. Michurina. Michurinsk, 1996. Pp. 65-73.
9. Medelyaeva A.Yu., Trunov Yu.V., Lisova E.N. Comparative assessment of honeysuckle varieties based on ascorbic acid content. Science and Education, 2019, vol. 2, no. 4, pp. 176.
10. Trunov Yu.V., Kashirskaya N.Ya., Zhidekhina T.V., Isaev R.D., Popov M.A., Lamonov V.V., Bakaeva N.N. Mobilization of genetic resources of horticultural crops at VNIIS named after. I.V. Michurina. Subtropical and ornamental gardening, 2014, no. 51, pp. 47-54.
11. Pomology: In 5 volumes. Vol. 5. Strawberries, raspberries. Nut and rare crops. Under the general editorship of E.N. Sedova, L.A. Gruner. Orel: Publishing house VNIISPK, 2014. 592 p.
12. Popova I.B. Biological features of honeysuckle harvest formation. Author's abstract diss. ... candidate of agricultural Sci. Michurinsk, 2000. 22 p.
13. Trunov Yu.V., Kuzin A.I., Kondratyev A.V., Trunova L.B., Ampleeva A.Yu. Varietal specificity of mineral nutrition of green cuttings of edible honeysuckle in protected soil. Subtropical and ornamental gardening, 2015, no. 53, pp. 187-191.
14. Chukhlyayev I.I., Trunov Yu.V., Bryukhina S.A. Terminological dictionary of gardening and viticulture (with basic concepts in plant biology). Kursk: ZAO "University Book", 2024. 257 p.
15. Trunov Yu.V., Bryukhina S.A., Medelyaeva A.Yu., Chebotarev N.A. Economic efficiency of growing high blueberries in open ground and in high tunnels in the conditions of central Russia. Science and Education, 2023, vol. 6, no. 4.

#### Информация об авторах

**А.Ю. Меделяева** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, СПИН-код 5948-8420;

**С.А. Брюхина** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных растений, СПИН-код 9781-4775;

**Т.В. Карпачева** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин, СПИН-код 5085-6465;

**Ю.В. Трунов** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, СПИН-код 9086-5322.

#### Information about the authors

**A.Yu. Medelyaeva** – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Production Technology, Storage and Processing of Crop Production, SPIN code 5948-8420;

**S.A. Bryukhina** – Associate Professor, Candidate of agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of horticulture, biotechnology and crop breeding, SPIN code 9781-4775;

**T.V. Karpacheva** – Associate Professor, Candidate of agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Life Safety and Biomedical Disciplines, Spin code 5085-6465;

**Yu.V. Trunov** – Professor, Doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of horticulture, biotechnology and crop breeding, SPIN code 9086-5322.

Научная статья  
УДК 634.725:330.131.5

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЯГОД ЖИМОЛОСТИ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

Юрий Викторович Трунов<sup>1✉</sup>, Александр Валерьевич Соловьёв<sup>2</sup>,

Светлана Александровна Брюхина<sup>3</sup>, Анна Юрьевна Меделяева<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

<sup>1</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

**Аннотация.** В статье представлен анализ экономической эффективности производства ягод в интенсивных насаждениях жимолости. Капитальные затраты на закладку насаждений жимолости составляют 1100 тыс. руб./га, ежегодные текущие затраты от 830 до 2580 тыс. руб./га. Наибольшую долю капитальных затрат занимает стоимость капельного орошения с fertигацией (41,0%). Эксплуатационные затраты вместе с расходами по обслуживанию урожая в насаждениях жимолости составляют 2080 тыс. руб./га, причём наибольшую долю затрат занимает стоимость оплаты труда на уборке урожая (72,1%). Окупаемость капитальных и эксплуатационных затрат в насаждениях жимолости наступает, начиная с третьего года плодоношения, суммарный доход с 1 га на шестой год после посадки составил 12,6 млн руб./га. Себестоимость ягод снижается с 830 до 323 руб./кг уровень рентабельности производства ягод жимолости в период полного плодоношения достигает 86%.

**Ключевые слова:** жимолость, интенсивные насаждения, урожайность, затраты, окупаемость, рентабельность

**Для цитирования:** Экономическая эффективность производства ягод жимолости в открытом грунте / Ю.В. Трунов, А.В. Соловьёв, С.А. Брюхина, А.Ю. Меделяева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 21-24.

Original article

## ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION OF HONEYSUCLE BERRIES IN OPEN GROUND

Yuri V. Trunov<sup>1✉</sup>, Alexander V. Solovyov<sup>2</sup>, Svetlana A. Bryukhina<sup>3</sup>, Anna Yu. Medelyaeva<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva, Moscow, Russia

<sup>1</sup>trunov.yu58@mail.ru✉

**Abstract.** The article presents an analysis of the economic efficiency of berry production in intensive honeysuckle berries plantings. Capital costs for planting honeysuckle plantings amount to 1,100 thousand rubles/ha, annual operating costs range from 830 to 2,580 thousand rubles/ha. The largest share of capital costs is the cost of drip irrigation with fertigation (41.0%). Operating costs, together with the costs of servicing the crop in honeysuckle plantations, amount to 2080 thousand rubles/ha, with the largest share of costs being the cost of labor for harvesting (72.1%). The payback of capital and operating costs in honeysuckle plantings occurs starting from the third year of fruiting; the total income from 1 hectare in the sixth year after planting amounted to 12.6 million rubles/ha. The cost of berries is reduced from 830 to 323 rubles/kg. The level of profitability of honeysuckle berry production during the period of full fruiting reaches 86%.

**Keywords:** honeysuckle berries, intensive plantings, productivity, costs, payback, profitability

**For citation:** Trunov Yu.V., Solovyov A.V., Bryukhina S.A., Medelyaeva A.Yu. Economic efficiency of production of honeysuckle berries in open ground. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 21-24.

**Введение.** Свежие плоды и ягоды являются источниками полезных витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов и т.д., необходимых человеку, однако в России наблюдается дефицит этих продуктов [8, 10].

В настоящее время в России интенсивно ведется закладка насаждений ягодных культур: земляники, малины, голубики, жимолости, крыжовника и др., адаптивных в средней полосе России, с быстрой отдачей капитальных вложений, скороплодных, дающих продукцию высокого качества, конкурентоспособную на мировом рынке [4, 5, 6, 15].

Основная задача интенсификации садовых насаждений – увеличение продуктивности с единицы площади, ускорение окупаемости капитальных затрат, повышение экономической эффективности, снижение себестоимости производства продукции [6, 15].

В отечественном садоводстве жимолость начинает занимать важное место как очень раннеспелая, зимостойкая, скороплодная культура, ягоды которой богаты биологически активными веществами, являются продуктами диетического питания используя большим спросом на рынке [7, 12, 13].

Жимолость – источник ценных биохимических компонентов, что делает эти ягоды одними из самых полезных для организма человека [1, 9, 14].

В настоящее время культура жимолости представлена ценностями по биохимическому составу сортами и исходными формами для селекции, что способствует росту её популярности и расширению промышленного возделывания [2, 3, 11].

Целью исследований являлась экономическая оценка технологии производства ягод жимолости в открытом грунте.

**Материалы и методы исследований.** Проводили экономическую оценку современной технологии возделывания жимолости в интенсивных насаждениях открытого грунта в условиях Тульской области.

Схема посадки насаждений жимолости 4,0×1,0 м, 2500 шт./га.

Средняя цена реализации ягод 550-600 руб./кг (в ценах 2024 г.), себестоимость уборки урожая 250 руб./кг. Стоимость посадочного материала жимолости – 100 руб./шт.

**Результаты исследований и их обсуждение.**

В таблице 1 показаны данные по структуре капитальных и текущих затрат на закладку насаждений жимолости и уход за насаждениями.

Таблица 1

**Структура капитальных и текущих затрат на закладку насаждений жимолости и уход за насаждениями (схема 4,0×0,8 м)**

Затраты	Открытый грунт	
	тыс. руб./га	%
<b>Капитальные затраты</b>		
Подготовка почвы	80	7,3
Посадочный материал (100 руб./шт.)	250 (2500 шт./га)	22,7
Капельное орошение	250	22,7
Фертигационный узел	200	18,3
Холодильная камера	240	21,8
Оплата труда	40	3,6
Прочие расходы	40	3,6
<b>Всего</b>	<b>1100</b>	<b>100</b>
<b>Текущие затраты (ежегодные)</b>		
Оплата труда на уходных работах	55	2,7
Прочие расходы	25	1,2
Стоимость средств защиты растений и питания	500	24,0
Оплата труда на уборке урожая (250 руб./кг)	1500 (6 т/га)	72,1
<b>Всего</b>	<b>2080</b>	<b>100</b>

В структуре капитальных затрат на закладку насаждений крыжовника наиболее заметную долю материальных затрат занимает стоимость капельного орошения с фертигацией (41,0%), стоимость холодильной камеры для быстрого охлаждения свежесобранной продукции (21,8%) и стоимость посадочного материала (22,7%). В сумме капитальные затраты на закладку интенсивных насаждений крыжовника составляют 1100 тыс. руб./га.

Основные статьи эксплуатационных (ежегодных) затрат – это стоимость средств защиты растений и агрохимикатов (24,0%) и стоимость оплаты труда на уборке урожая (72,1%). В сумме эксплуатационные затраты вместе с расходами по обслуживанию урожая в насаждениях крыжовника составляют 2080 тыс. руб./га.

В таблице 2 показаны данные по плановой экономической эффективности производства ягод жимолости в течение 6 лет после посадки насаждений.

Таблица 2

**Плановая экономическая эффективность производства ягод жимолости в открытом грунте**

Показатели	Ед. изм.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год
Урожайность	т/га	-	1	2	4	6	8
Капитальные затраты	тыс. руб.	1100	-	-	-	-	-
Эксплуатационные затраты	тыс. руб.	580	580	580	580	580	580
Уборка урожая	тыс. руб.	-	250	500	1000	1500	2000
Наращающим итогом	тыс. руб.	1680	2510	3090	3670	5750	8530
Стоимость урожая	тыс. руб.	-	600	1200	2400	3600	4800
Наращающим итогом	тыс. руб.	-	600	1800	4200	7800	12600
Окупаемость	тыс. руб.	-1680	-1910	-1290	<b>530</b>	<b>2050</b>	<b>4070</b>
Прибыль	тыс. руб.	-	-	120	820	1520	2220
Себестоимость ягод	руб./кг	-	830	540	395	347	323
Уровень рентабельности	%	-	-	11	52	73	86

Модельная урожайность ягод жимолости изменяется от 1 т/га на второй год после посадки до 8 т/га, начиная с шестого года после посадки. Значительную долю эксплуатационных затрат составляют затраты на уборку урожая, а также стоимость средств защиты растений и питания.

Окупаемость капитальных и эксплуатационных затрат в насаждениях жимолости наступает, начиная с третьего года плодоношения, то есть на четвёртый год после посадки, прибыль от реализации ягод возрастает от 120 тыс. руб./га на второй год плодоношения до 2220 тыс. руб./га на пятый год плодоношения.

Суммарный доход с 1 га на шестой год после посадки составил 12,6 млн руб./га. Себестоимость ягод снижается с 830 до 323 руб./кг. Уровень рентабельности производства продукции в насаждениях жимолости на шестой год после посадки достигает 86%.

**Заключение.** Анализ экономической эффективности производства ягод в интенсивных насаждениях жимолости в открытом грунте показывает:

– капитальные затраты на закладку насаждений жимолости составляют 1100 тыс. руб./га, ежегодные текущие затраты от 830 до 2580 тыс. руб./га. Наибольшую долю капитальных затрат занимает стоимость капельного орошения с фертигацией (41,0%). Эксплуатационные затраты вместе с расходами по обслуживанию урожая в насаждениях жимолости составляют 2080 тыс. руб./га, причём наибольшую долю затрат занимает стоимость оплаты труда на уборке урожая (72,1%);

– окупаемость капитальных и эксплуатационных затрат в насаждениях жимолости наступает, начиная с третьего года плодоношения, суммарный доход с 1 га на шестой год после посадки составил 12,6 млн руб./га. Себестоимость ягод снижается с 830 до 323 руб./кг уровень рентабельности производства ягод жимолости в период полного плодоношения достигает 86%.

#### Список источников

1. Амплеева А.Ю., Бочарова Т.Е., Брыксин Д.М. Биохимическая оценка плодов жимолости как сырья для переработки // Достижения науки и инновации в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции: мат. Межд. науч.-практ. конф. 20-22 сентября 2011 г. Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2011. С. 242-245.
2. Белосохов Ф.Г. Хозяйственно-биологическая оценка сортобразцов жимолости в Тамбовской области: дисс. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 1993. 140 с.
3. Брыксин Д.М. Оценка потенциала продуктивности у различных сортов жимолости в условиях ЦЧР. Научные основы эффективного садоводства: тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. Воронеж: Квarta, 2006. С. 395-402.
4. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю. Тенденции развития ягодоводства в России // В сб.: Актуальные проблемы региональной и отраслевой экономики. Матер. II Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Курск, 2024. С. 117-122.
5. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю. Производство плодов и ягод в Центральном федеральном округе // В сб.: Стратегические направления развития экономики, финансов и бухгалтерского учета в современных условиях. Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ как комплексная профессиональная поддержка образовательной и научной деятельности. Матер. Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Мичуринск-наукоград, 2024. С. 27-32.
6. Ефремов И.А., Иванова Е.В. Факторы инновационного развития садоводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 174-181.
7. Жидехина Т.В. Физиологические аспекты продукционного процесса у сортов жимолости. Проблемы интродукции растений и отдаленной гибридизации. М., 1998. С. 66-69.
8. Куминов Е.П. Жимолость – новая ягодная культура для Черноземья // Методы эффективного ведения садоводства. ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1996. С. 65-73.
9. Меделяева А.Ю., Трунов Ю.В., Лисова Е.Н. Сравнительная оценка сортов жимолости по содержанию аскорбиновой кислоты // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 176.
10. Мобилизация генетических ресурсов садовых культур во ВНИИС им. И.В. Мичурина / Ю.В. Трунов, Н.Я. Каширская, Т.В. Жидехина, Р.Д. Исаев, М.А. Попов, В.В. Ламонов, Н.Н. Бакаева // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014. № 51. С. 47-54.
11. Помология: в 5-ти томах. Т. 5. Земляника, малина. Орехоплодные и редкие культуры / под общ. ред. Е.Н. Седова, Л.А. Грюнер. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2014. 592 с.
12. Попова И.Б. Биологические особенности формирования урожая жимолости. Автореф. дисс. ... кандидата с.-х. наук. Мичуринск, 2000. 22 с.
13. Сортовая специфика минерального питания зеленых черенков жимолости съедобной в защищенном грунте / Ю.В. Трунов, А.И. Кузин, А.В.. Кондратьев, Л.Б. Трунова, А.Ю. Амплеева // Субтропическое и декоративное садоводство. 2015. № 53. С. 187-191.
14. Чухляев И.И., Трунов Ю.В., Брюхина С.А. Терминологический словарь по садоводству и виноградарству (с основными понятиями в биологии растений). Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. 257 с.
15. Экономическая эффективность выращивания ягод голубики высокой в открытом грунте и в высоких туннелях в условиях средней полосы России / Ю.В. Трунов, С.А. Брюхина, А.Ю. Меделяева, Н.А. Чеботарев // Наука и Образование. 2023. Т. 6. № 4.

#### References

1. Ampleeva A.Yu., Bocharova T.E., Bryksin D.M. Biochemical assessment of honeysuckle fruits as raw materials for processing. Achievements of science and innovation in the production, storage and processing of agricultural products: mat. Int. scientific-practical conf. September 20-22, 2011. Michurinsk: Publishing house of Michurinsky State Agrarian University, 2011. Pp. 242-245.

2. Belosokhov F.G. Economic and biological assessment of honeysuckle varieties in the Tambov region: dissertation ... cand. agricultural Sci. Michurinsk, 1993. 140 p.
3. Bryksin D.M. Assessment of the productivity potential of various honeysuckle varieties in the conditions of the Central Black Sea Region. Scientific foundations of effective gardening: tr. VNIIS named after. I.V. Michurina. Voronezh: Kvarta, 2006. Pp. 395-402.
4. Bryukhina S.A., Trunov Yu.V., Medelyaeva A.Yu. Trends in the development of berry growing in Russia. In: Current problems of regional and sectoral economics. Mater. II All-Russian (national) scientific-practical Conf. Kursk, 2024. Pp. 117-122.
5. Bryukhina S.A., Trunov Yu.V., Medelyaeva A.Yu. Production of fruits and berries in the Central Federal District. In: Strategic directions for the development of economics, finance and accounting in modern conditions. Information and legal support GARANT as comprehensive professional support for educational and scientific activities. Mater. All-Russian (national) scientific-practical conf. Michurinsk-naukograd, 2024. Pp. 27-32.
6. Efremov I.A., Ivanova E.V. Factors of innovative development of horticulture. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2021, no. 1 (64), pp. 174-181.
7. Zhidkikhina T.V. Physiological aspects of the production process in honeysuckle varieties. Problems of plant introduction and distant hybridization. M., 1998. Pp. 66-69.
8. Kuminov E.P. Honeysuckle is a new berry crop for the Black Earth Region. Methods for effective gardening. All-Russia Research Institute of Horticulture named after. I.V. Michurina. Michurinsk, 1996. Pp. 65-73.
9. Medelyaeva A.Yu., Trunov Yu.V., Lisova E.N. Comparative assessment of honeysuckle varieties based on ascorbic acid content. Science and Education, 2019, vol. 2, no. 4, pp. 176.
10. Trunov Yu.V., Kashirskaya N.Ya., Zhidkikhina T.V., Isaev R.D., Popov M.A., Lamonov V.V., Bakaeva N.N. Mobilization of genetic resources of horticultural crops at VNIIS named after. I.V. Michurina. Subtropical and ornamental gardening, 2014, no. 51, pp. 47-54.
11. Pomology: In 5 volumes. Vol. 5. Strawberries, raspberries. Nut and rare crops; under the general editorship of E.N. Sedova, L.A. Gruner. Orel: Publishing house VNIISPK, 2014. 592 p.
12. Popova I.B. Biological features of honeysuckle harvest formation. Author's abstract. diss. ...candidate of agricultural Sci. Michurinsk, 2000. 22 p.
13. Trunov Yu.V., Kuzin A.I., Kondratyev A.V., Trunova L.B., Ampleeva A.Yu. Varietal specificity of mineral nutrition of green cuttings of edible honeysuckle in protected soil. Subtropical and ornamental gardening, 2015, no. 53, pp. 187-191.
14. Chukhlyav I.I., Trunov Yu.V., Bryukhina S.A. Terminological dictionary of gardening and viticulture (with basic concepts in plant biology). Kursk: ZAO "University Book", 2024. 257 p.
15. Trunov Yu.V., Bryukhina S.A., Medelyaeva A.Yu., Chebotarev N.A. Economic efficiency of growing high blueberries in open ground and in high tunnels in the conditions of central Russia. Science and Education, 2023, vol. 6, no. 4.

### Информация об авторах

- Ю.В. Трунов** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, СПИН-код 9086-5322;
- А.В. Соловьев** – заведующий кафедрой плодоводства, виноградарства и виноделия, СПИН-код 8245-2748;
- С.А. Брюхина** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных растений, СПИН-код 9781-4775;
- А.Ю. Меделяева** – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, СПИН-код 5948-8420.

### Information about the authors

- Yu.V. Trunov** – Professor, Doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of horticulture, biotechnology and crop breeding, SPIN code 9086-5322;
- A.V. Solovyov** – Head of the Department of Fruit Growing, Viticulture and Winemaking, SPIN code 8245-2748;
- S.A. Bryukhina** – Associate Professor, Candidate of agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of horticulture, biotechnology and crop breeding, SPIN code 9781-4775;
- A.Yu. Medelyaeva** – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Production Technology, Storage and Processing of Crop Production, SPIN code 5948-8420.

Статья поступила в редакцию 23.06.2025; одобрена после рецензирования 23.06.2025; принята к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 23.06.2025; approved after reviewing 23.06.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья

УДК: 581.133.8:633.31:631.4 (571.56 – 191.2)

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО РЕЖИМА ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

**Людмила Григорьевна Атласова**

Институт биологических проблем криолитозоны, Республика Саха, Якутия, Россия

[mila\\_atlasova@mail.ru](mailto:mila_atlasova@mail.ru)

**Аннотация.** Исследования проводились в Республике Саха (Якутия) на мерзлотных таежно-палевых почвах. Контроль – вариант без внесения удобрений. Цель опыта – оценить продуктивность люцерны в зависимости от минерального питания. Исследования установили, что внесение азотного удобрения в дозе 60 кг/га повышает количество побегов и их плотность на 1 квадратный метр (144 шт./м<sup>2</sup>), что выше контроля на 36 %. Урожайность зеленой массы и сухого вещества показала эффективность внесения минеральных удобрений, которая при внесении N<sub>60</sub> превышала контроль на 50% и 17%, при N<sub>60</sub>P<sub>80</sub> – на 55 % и 21%, при N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> – на 64 % и 30% соответственно. Применение минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях влияет на морфологическую структуру растений люцерны изменчивой сорт Сиуланская. Структурный анализ растений люцерны изменчивой показывает, что в контролльном варианте без удобрений стебли составили – 49 %, листья – 42 %, соцветия – 1,8% и бобы – 7,6%. Полное минеральное удобрение в дозе N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> на мерзлотных таежно-палевых почвах позволило получить 1,6 ц/га семян в среднем за три года, что превышает контроль в 2 раза.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, сочетания, дозы, люцерна, урожайность

**Благодарности:** работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки России по проекту: «Растительный покров криолитозоны таежной Якутии»: биоразнообразие, средообразующие функции, охрана и рациональные использование (номер гос. Регистрации в ЕГИСУ: AAAA-A21-A21-121012190038-0) и с применением оборудования ЦКП ФИЦ «ЯНЦ СО РАН» (грант. № 13. ЦКП.21.0016).

**Для цитирования:** Атласова Л.Г. Влияние минерального режима питания на продуктивность люцерны в условиях Центральной Якутии // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 25-27.

Original article

## THE INFLUENCE OF THE MINERAL DIET ON ALFALFA PRODUCTIVITY IN CENTRAL YAKUTIA

**Lyudmila G. Atlasova**

Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Yakutia, Russia

[mila\\_atlasova@mail.ru](mailto:mila_atlasova@mail.ru)

**Abstract.** The research was conducted in the Republic of Sakha (Yakutia) on permafrost taiga-pale soils. Control is an option without fertilizers. The purpose of the experiment is to evaluate the productivity of alfalfa depending on the mineral nutrition. Studies have shown that applying nitrogen fertilizer at a dose of 60 kg/ha increases the number of shoots and their density per 1 square meter (144 pcs/m<sup>2</sup>), which is 36% higher than the control. The yield of the green mass and dry matter showed the effectiveness of mineral fertilizers, which exceeded the control by 50% to 17% with N<sub>60</sub>, by 55% and 21% with N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>, and by 64% and 30% with N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>, respectively. The use of mineral fertilizers in various doses and combinations affects the morphological structure of variable alfalfa plants of the Siulinskaya variety (Table 3). Structural analysis of variable alfalfa plants shows that in the control variant without fertilizers, stems accounted for 49%, leaves - 42%, inflorescences – 1.8% and beans - 7.6%. Complete mineral fertilizer in a dose of N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> on permafrost taiga-fawn soils, it was possible to obtain 1.6 c/ha of seeds in an average of three years, which exceeds the control by 2 times.

**Keywords:** mineral fertilizers, combinations, vines, alfalfa, symbiotic potential, productive

**Acknowledgements:** The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation for the project: "Vegetation cover of the cryolithozone of Taiga Yakutia": biodiversity, environment-forming functions, protection and rational use (state number Registration in the EGISU: AAAAA-A21-A21-121012190038-0) and with the use of equipment from the Central Research Center of the YANGTS SB RAS (grant. No. 13. CCP.21.0016).

**For citation:** Atlasova L.G. The influence of the mineral diet on alfalfa productivity in Central Yakutia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no 3(82), pp. 25-27.

**Введение.** Минеральное питание – важный фактор, влияющий на качество урожая люцерны. При интенсивной технологии выращивания за вегетационный период растение накапливает в надземной массе на каждом гектаре посева 350 – 500 кг азота, 60 – 120 кг фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и 330 – 430 кг калия (K<sub>2</sub>O) [1].

Уровень естественного плодородия мерзлотных почв недостаточен, чтобы в максимальной степени использовать поступающую солнечную энергию. Мало минерального азота, низкое содержание подвижного фосфора. Лишь достаточен запас обменного калия, за исключением супесчаных почв. Практика показывает, что половина урожая многолетних трав получается за счет внесения удобрений [2,3]. Потребность люцерны в удобрении ее биологическими свойствами, метеоусловиями, а также целевым использованием травостоя. При интенсивном использовании высокопродуктивных посевов люцерны суммарный вынос основных элементов питания с единицы площади значительно выше, чем по злаковым травам и зерновым культурам, поэтому потребность в удобрении заметно возрастает [4,5].

Цель опыта – оценить продуктивность люцерны в зависимости от минерального питания.

**Материалы и методы исследований.** Полевые опыты по влиянию доз и сочетаний минеральных удобрений были заложены на поле Якутского полевого сортоучастка. Контроль без внесения минеральных удобрений. Учеты и наблюдения проводились согласно методикам и рекомендациям ВИР и ВНИИСХМ [6,7]. Биохимический состав травостоя люцерны определяли в лаборатории биохимии ЯНИИСХ имени М.Г. Сафонова на инфракрасном анализаторе «Инфранид 61».

Почвы под опытами мерзлотные таежно-палевые: гумус – 2 - 6 %, 75 -150 мг/кг, калия 100 - 200 мг/кг, реакция среды щелочная (рН =7,5 - 8,2). Схема опыта восьмерная представлена в таблицах 1 и 2. Делянки – 70 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение рендомизированное. Посев летний, ширина междурядий 70 см, норма высева 5 кг/га, глубина заделки семян 1 - 2 см. Все полевые исследования проведены без орошения с учетом естественного увлажнения.

Объект исследований: местный сорт люцерны изменчивой Сюлинская.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В условиях мерзлотных таежно-палевых почв Центральной Якутии весенне отрастание люцерны отмечалось в первой декаде мая. Начало цветения люцерны – во второй половине июня, массовое цветение и завязывание бобов в июле, созревание бобов – во второй половине августа. Уборка семян люцерны проводилась во второй декаде сентября.

Плотность побегов и линейный рост растений изучаемого сорта зависел от доз и сочетаний минеральных удобрений. Так, внесение азотного удобрения в дозе 60 кг/га повышает количество побегов и их плотность на 1 квадратный метр (144 шт./м<sup>2</sup>), что выше контроля на 36 % (таблица 1). При раздельном внесении простых удобрений в дозе Р<sub>80</sub> и К<sub>80</sub> плотность побегов люцерны увеличивается до 115 шт./м<sup>2</sup> и 130 шт./м<sup>2</sup>, что больше по сравнению с контролем на 7 % и 22 %. Наибольшая высота побегов растений люцерны достигала до 66,2 см при полном сочетании удобрений (N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>), что превышало контроль на 6 %.

Таблица 1

**Количество побегов и высота люцерны сорт Сюлинская в зависимости от сочетания доз минеральных удобрений**

Варианты удобрения	Плотность, шт./м <sup>2</sup>			Высота, см		
	Число побегов	± контроль	% к контролю	побегов	± контроль	% к контролю
Контроль - без удобрений	108	-	100	62,3	-	100
N <sub>60</sub>	144	+ 36	133	61,1	-1,3	98
P <sub>80</sub>	115	+ 7	106	64,4	+ 3,1	103
K <sub>80</sub>	130	+ 22	120	65,9	+ 3,7	106
N <sub>60</sub> P <sub>80</sub>	130	+ 22	120	63,1	+ 0,8	101
N <sub>60</sub> K <sub>80</sub>	120	+ 12	111	61,9	- 0,4	99
P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	128	+ 20	118	63,2	+ 0,9	101
N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	139	+ 31	128	66,2	+ 3,9	106

В условиях полного режима минерального питания плотность побегов растений люцерны изменчивой сорт Сюлинская увеличилась до 139 шт./м<sup>2</sup>, что статистически достоверно превышало контроль. Установлено, что плотность побегов и линейный рост растений люцерны увеличивались при внесении азота в чистом виде или в смеси с фосфором и калием (таблица 1).

Таблица 2

**Урожайность зеленой массы и сухого вещества люцерны изменчивой сорт Сюлинская в зависимости от доз и сочетаний минеральных удобрений**

Варианты удобрения	Урожайность, т/га				Сбор с 1 га	
	зеленой массы	прибавка к контролю, %	сухого вещества	прибавка к контролю, %	кормовых единиц	сырого протеина, ц
Контроль - без удобрений	10,21	100	3,30	100	2541	5,36
N <sub>60</sub>	15,36	150	3,86	117	3011	7,40
P <sub>80</sub>	13,90	136	3,47	105	2697	6,29
K <sub>80</sub>	13,40	131	3,38	102	2494	6,14
N <sub>60</sub> P <sub>80</sub>	15,80	155	3,98	121	3395	8,43
N <sub>60</sub> K <sub>80</sub>	13,56	132	3,38	102	2782	6,30
P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	14,23	139	3,56	108	2812	7,02
N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	16,70	164	4,30	130	3870	9,52
HCP <sub>05</sub>	8,2	-	0,46	-	-	-

Минеральные удобрения оказали влияние на качественные показатели зеленой и сухой массы люцерны: на сбор с 1 га сырого протеина и кормовых единиц. Полное минеральное удобрение (N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) дает до 16,70 т/га зеленой массы, сухой массы составила 4,30т/га, сбор кормовых единиц с 1 га – 3870 и сбор сырого протеина до 9,52 ц/га (таблица 2). Важным показателем кормовой ценности многолетних трав является соотношение стеблей, листьев и генеративных органов, которые характеризуют структуру травостоя.

Внесение минеральных удобрений в разных дозах и сочетаниях дало прибавку урожая зеленой массы и сухого вещества. Урожайность зеленой массы и сухого вещества показала эффективность внесения минеральных удобрений, которая при внесении N<sub>60</sub> превышала контроль – на 50% и 17%, при N<sub>60</sub>P<sub>80</sub> – на 55 % и 21%, при N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> – на 64 % и 30% соответственно (таблица 2).

Важным показателем кормовой ценности многолетних трав является соотношение стеблей, листьев и генеративных органов, которые характеризуют структуру травостоя. Применение минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях влияет на морфологическую структуру растений люцерны изменчивой сорт Сюлинская (таблица 3). Структурный анализ растений люцерны изменчивой показывает, что в контролльном варианте без удобрений стебли составили – 49 %, листья – 42 %, соцветия – 1,8% и бобы – 7,6%. За годы исследований морфологическая структура растений люцерны в зависимости от минерального режима питания различалась (таблица 3).

Таблица 3

## Структура травостоя люцерны при различных сочетаниях минеральных удобрений

Варианты удобрения	Доля в фитомассе, %			
	листья	стебли	соцветия	бобы
Контроль – без удобрений	42,0	49,0	1,8	7,6
$N_{60}$	44,0	48,2	1,9	5,6
$P_{80}$	34,0	51,1	2,9	12,0
$K_{80}$	36,5	47,8	3,0	12,7
$N_{60}P_{80}$	39,2	48,2	2,6	9,6
$N_{60}K_{80}$	38,2	52,3	2,0	7,6
$P_{80}K_{80}$	39,0	47,3	2,3	11,3
$N_{60}P_{80}K_{80}$	41,1	50,4	2,0	8,1

Внесение фосфора ( $P_{80}$ ) и калия ( $K_{80}$ ) в чистом виде оказывает положительное влияние на формирование генеративных органов и завязывание бобов (таблица 3). Двойные сочетания удобрений не имеют преимуществ перед их раздельным внесением.

Таблица 4

## Урожайность семян люцерны при различных сочетаниях минеральных удобрений

Удобрения	Урожайность, ц/га				Среднее за годы ц/га	в % к контролю
	2006 г.	2007 г.	2008 г.			
Контроль - без удобрений	0,6	0,8	0,9		0,8	100
$N_{60}$	0,8	1,0	1,3		1,0	138
$P_{80}$	1,1	1,4	1,5		1,3	188
$K_{80}$	0,9	1,5	1,5		1,3	175
$N_{60}P_{80}$	0,9	1,5	1,5		1,3	163
$N_{60}K_{80}$	0,9	1,3	1,4		1,2	150
$P_{80}K_{80}$	1,0	1,6	1,7		1,4	175
$N_{60}P_{80}K_{80}$	1,1	1,8	1,9		1,6	200
$HCP_{05}$	0,27	0,24	0,45		0,21	-

Полное минеральное удобрение в дозе  $N_{60}P_{80}K_{80}$  на мерзлотных таежно-пальевых почвах позволило получить 1,6 ц/га семян в среднем за три года, что превышает контроль в 2 раза (таблица 4). При такой дозе растения люцерны развиваются лучше, у них больше генеративных побегов и завязывается больше бобов, что обеспечивает высокий и качественный урожай семян.

**Заключение.** Таким образом, внесение минеральных удобрений ( $N_{60}P_{80}K_{80}$ ) при посеве люцерны повышает урожайность зеленой, сухой массы и семян в два раза и способствует увеличению генеративных побегов и кустистости. При полном минеральном режиме питания люцерны формируется наибольшее количество побегов растений на 1 м<sup>2</sup>, урожайность зеленой массы – 16,70 т/га, сухой – 4,3 т/га, семян – 1,6 ц/га.

## Список источников

1. Денисов Г.В., Стрельцова В.С. Люцерна в Якутии. Новосибирск: Наука. Сиб. изд. Фирма РАН, 2000, 240 с.
2. Алексеева Л.В. Влияние режимов использования удобрений на урожайность костреца безостого в пойме реки Лены // Сб. науч. тр. ВНИИ кормов. 1980. Вып. 23. С. 120 - 124.
3. Иванов И.А., Винокурова В.С. Игнатьева В.В. Особенности использования удобрений в Якутии // Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН. 2008. 132 с.
4. Жаринов В.И. Действие минеральных удобрений на урожай семян люцерны и потребление основных элементов питания // Агрохимия. 1976. № 9. С. 93 - 97.
5. Мамарова Л. Удобрение люцерны // Технология производства люцерны. М.: Агропромиздат, 1985. С. 31 - 48.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М., 1987. 197 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1989. Вып. 2. 270 с.

## References

1. Denisov G.V., Streltsova V.S. Alfalfa in Yakutia. Novosibirsk: Nauka, Siberian Publishing House. RAS Company, 2000, 240 p.
2. Alekseeva L.V. The influence of fertilizer use regimes on the yield of the stony stalk in the floodplain of the Lena River. Collection of scientific papers of the All-Russian Research Institute of Feed, 1980, vol. 23, pp. 120-124.
3. Ivanov I.A., Vinokurova V.S. Ignat'eva V.V. Features of fertilizer use in Yakutia. Yakutsk: Publishing House of the Yangtze SB RAS, 2008. 132 p.
4. Zharinov V.I. The effect of mineral fertilizers on alfalfa seed yield and consumption of basic nutrients. Agrochemistry, 1976, no. 9, pp. 93-97.
5. Mamarova L. Alfalfa fertilizer. Alfalfa production technology. Moscow: Agropromizdat, 1985. Pp. 31-48.
6. Methodological guidelines for conducting field experiments with forage crops, Moscow, 1987. 197 p.
7. Methods of state variety testing of agricultural crops. Moscow, Kolos, 1989. Issue 2. 270 p.

## Информация об авторе

**Л.Г. Атласова** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела ботанических исследований, СПИН-код 5145-4672.

## Information about the author

**L.G. Atlasova** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Department of Botanical Research, SPIN code 5145-4672.

Статья поступила в редакцию 23.06.2025; одобрена после рецензирования 03.07.2025; принятая к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 23.06.2025; approved after reviewing 03.07.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья  
УДК: 631.8.633.11

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

**Альбина Ахурбековна Тедеева<sup>1</sup>, Виктория Витальевна Тедеева<sup>2</sup>✉**

<sup>1,2</sup>Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук», Республика Северная Осетия-Алания, Россия

<sup>1</sup>[tedeeva64@bk.ru](mailto:tedeeva64@bk.ru)

<sup>2</sup>[vikkimarik@bk.ru](mailto:vikkimarik@bk.ru)✉

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты трехлетних исследований по вопросам изучения регулятора роста нового поколения «Хэфк, ВР» и микроудобрения «Ультрамаг Комби Зерновой» на элементы структуры урожая. Цель исследований – изучение и подбор эффективных биопрепараторов на конкретных сортах озимой пшеницы. В 2021-2023 гг. в Моздокском районе РСО-Алания были заложены полевые опыты. В ходе исследований выявлено, что применение биопрепараторов способствовало улучшению качественных показателей зерна, по сорту Адель содержание белка, крахмала и клейковины составили 25,7; 71,73; 25,3 %, по сорту Утриши эти показатели немного уступали и составили 15,3; 70,44; 25,2 %, соответственно. Средняя урожайность озимой пшеницы сорта Утриши с применением регулятора роста «Хэфк, ВР» составила 4,02 т/га, что на 0,92 т/га, или на 29,6%, больше контрольного варианта, при ( $HSR_{05} = 0,46$  т/га), поэтому же сорту с обработкой посевов «Ультромаг Комби Зерновой» урожайность составила – 4,44 т/га, или на 43,2%, выше контрольного варианта, по сорту Адель с применением «Хэфк, ВР» урожайность увеличивалась на 38,2%.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, биопрепараторы, развитие растений, сухая масса, качество зерна, продуктивность

**Для цитирования:** Тедеева А.А., Тедеева В.В. Пути повышения продуктивности сортов озимой пшеницы в богарных условиях степной зоны Республики Северная Осетия-Алания // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 28-31.

Original article

## WAYS TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES IN THE RAIN-SOAKED CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA-ALANIA

**Albina A. Tedeeva<sup>1</sup>, Victoria V. Tedeeva<sup>2</sup>✉**

<sup>1,2</sup>North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Federal Center “Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences”, Republic of North Ossetia-Alania, Russia

<sup>1</sup>[tedeeva64@bk.ru](mailto:tedeeva64@bk.ru)

<sup>2</sup>[vikkimarik@bk.ru](mailto:vikkimarik@bk.ru)✉

**Abstract.** This article presents the results of three-year studies on the effects of the new generation growth regulator "Hefk, VR" and the microfertilizer "Ultramag Combi Grain" on the elements of the crop structure. The purpose of the research is to study and select effective biopreparations for specific varieties of winter wheat. In 2021-2023, field experiments were conducted in the Mozdok district of the Republic of North Ossetia-Alania. The research revealed that the use of biopreparations contributed to the improvement of the quality indicators of grain; for the Adel variety, the content of protein, starch and gluten amounted to 25.7; 71.73; 25.3%, for the Utrish variety, these indicators were slightly lower and amounted to 15.3; 70.44; 25.2%, respectively. The average yield of winter wheat of the Utrish variety with the use of the growth regulator "Hefk, VR" was 4.02 t/ha, which is 0.92 t/ha or 29.6% more than the control variant, with ( $HSR_{05} = 0.46$  t/ha), therefore, the variety with the treatment of crops "Ultramag Combi Grain" yielded 4.44 t/ha, or 43.2% higher than the control variant, for the Adel variety with the use of "Hefk, VR" the yield increased by 38.2%.

**Key words:** winter wheat, biological products, plant development, dry weight, grain quality, productivity

**For citation:** Tedeeva V.V., Tedeeva A.A. Ways to increase the productivity of winter wheat varieties in the rain-soaked conditions of the steppe zone of the Republic of North Ossetia-Alania. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no 3(82), pp. 28-31.

**Введение.** Одной из главных сельскохозяйственных культур в мире является озимая пшеница. В Моздокском районе площади под посевами озимой пшеницы составляют – 49 тыс. га (более 70 %) от общей площади пахотных земель [1, 2, 3].

В степной зоне урожайность озимых зерновых культур составляет 35-40 т/га. Увеличение урожайности озимой пшеницы может достичь с помощью применения современных технологий ее возделывания, к которым относится и применение биопрепараторов нового поколения [4, 5].

Применение биопрепаратов оказывает положительное влияние на почвенную среду, на урожайность и качественные показатели зерна [6, 7].

Регуляторы роста и микроудобрения обладают антистрессовыми свойствами, повышают иммунитет растений [8].

Биопрепараты нового поколения изучены не в полной мере, нуждаются в проверке, поэтому изучение и подбор наиболее эффективных биопрепаратов являются актуальными задачами.

Цель исследований – изучение и подбор эффективных биопрепаратов на конкретных сортах озимой пшеницы в богарных условиях степной зоны.

**Материалы и методы исследований.** В степной зоне Республики Северная Осетия-Алания в 2021-2023 гг. были проведены исследования на посевах озимой пшеницы. Климат данной зоны континентально-жаркий.

Почвы степной зоны относятся к каштаново-карбонатным, содержание гумуса в них 2-4 %, реакция почвенного раствора нейтральная или слабощелочная ( $\text{pH}=7,0-7,05$ ) [9].

Объектом исследований являлись сорта озимой пшеницы Утриш и Адель Краснодарской селекции.

Из многочисленных биопрепаратов (в настоящее время известно более 5 тыс.) изучали регулятор роста «Хэфк, ВР» и микроудобрение «Ультрамаг Комби Зерновой».

Варианты:

1. Контроль (обработка водой);
2. «Хэфк, ВР» – 800 мл/га (1-я листовая обработка в фазу «кущения»; 2-я обработка в фазу «молочно-восковой спелости»);
3. «Ультрамаг Комби Зерновой» – 2 л/га (1-я листовая обработка в фазу «кущения»; 2-я обработка в фазу «молочно-восковой спелости»).

Площадь опытных делянок – 1000 м<sup>2</sup>, с трехкратной повторностью и реномализированным размещением вариантов опыта. В вегетационный период проводились фенологические наблюдения, учеты и анализы по общепринятым методам.

Расчет наименьшей существенной разницы (статистическую обработку) проводили по методике Б.А. Доспехова [10].

Предшествующей культурой являлся – лен. Двукратная обработка посевов проводилась прицепным опрыскивателем ОПВ 2000.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами установлено, что при обработке посевов регулятором роста «Хэфк, ВР» и микроудобрением «Ультрамаг Комби Зерновой» повышалась густота стояния растений. По сорту озимой пшеницы Утриш в фазу «осеннего кущения» густота стояния растений была выше контроля на 5,9%, с применением микроудобрения «Ультрамаг Комби Зерновой» на 9,2%.

Перезимовавших растений больше по сорту Утриш на 6,1 шт./м<sup>2</sup>, или на 7,2%, относительно контроля. По сорту озимой пшеницы Адель получены лучшие результаты. Густота стояния растений в фазу «осеннего кущения» составила на контроле – 382 шт., с применением регулятора роста «Хэфк, ВР» – 438 шт., что на 56 шт./м<sup>2</sup>, или на 13,3%, больше. С применением микроудобрения «Ультрамаг Комби Зерновой» данный показатель увеличивался на 14,6% относительно контроля. У изучаемого сорта озимой пшеницы Адель % перезимовавших растений на контроле составил 84,0 шт./м<sup>2</sup>.

Выявлено, что до периода фазы «колошения и цветения» площадь листовой поверхности увеличивалась, а после прохождения этих фаз наблюдалось ее снижение.

По сорту озимой пшеницы Утриш в фазу «осеннего кущения» площадь листовой поверхности при применении регулятора роста «Хэфк, ВР» возрастала на 21%.

Выявлено, что самая большая площадь листовой поверхности отмечена в период фазы «выхода в трубку-колошения», где она составила по сорту Адель 29,1-38,8 тыс.м<sup>2</sup>/га при применении микроудобрения «Ультрамаг Комби Зерновой», а по сорту Утриш – 28,2-37,9 тыс.м<sup>2</sup>/га.

По показателю площади листовой поверхности регулятор роста «Хэфк, ВР» немного уступал по обоим изучаемым сортам. В период фазы «выхода в трубку-колошения» листовая поверхность составила по сорту Утриш 25,8-33,4 тыс.м<sup>2</sup>/га, Адель 26,1-34,5 тыс.м<sup>2</sup>/га, что на 2,4-4,5 тыс.м<sup>2</sup>/га меньше варианта с применением «Ультрамаг Комби Зерновой». Установлено, что сорт озимой пшеницы Адель незначительно превзошел сорт Утриш, преимущество было отмечено на варианте опыта с применением микроудобрения «Ультрамаг Комби Зерновой» у обоих изучаемых сортов.

Урожайность озимой пшеницы зависит от многих факторов – массы 1000 семян, массы одного колоса и т.д. Немаловажную роль играют климатические условия года, условия питания, агротехника возделывания озимых зерновых культур и много других факторов.

В процессе проведенных исследований установлено, что микроудобрение и регулятор роста увеличивали урожайность и показатели качества зерна (таблица 1).

Таблица 1

Влияние биопрепаратов на урожайность и качественные показатели зерна (в ср. за три года)

Варианты опыта	Урожайность, т/га			Прибавка, т/га	Натура зерна, г/л	Содержание, %		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.			Средняя за три года	Белок	Крахмал
Сорт Утриш								
Контроль	3,08	3,22	3,00	3,10	-	762	14,11	65,59
«Хэфк, ВР», 800 мл/га	4,03	4,14	3,89	4,02	0,92	769	14,29	69,54
«Ультрамаг Комби Зерновой», 2л/га	4,29	4,65	4,39	4,44	1,34	779	15,30	70,44
HCP <sub>05</sub>	0,45	0,48	0,45	0,46				
Сорт Адель								
Контроль	3,52	3,31	3,04	3,29	-	764	14,79	66,83
«Хэфк, ВР», 800 мл/га	4,18	4,60	4,06	4,28	0,99	781	15,14	70,69
«Ультрамаг Комби Зерновой», 2л/га	4,55	4,82	4,28	4,55	1,26	784	15,79	71,73
HCP <sub>05</sub>	0,49	0,50	0,45	0,48				

Как видно из таблицы 1, урожайность озимой пшеницы с применением биопрепаратов увеличивалась, прибавка составила от 1,26 т/га до 1,34 т/га.

Прибавка по сорту озимой пшеницы Утриш составила по сравнению с контролем – 0,92 т/га, или 29,6%, при (HCP<sub>05</sub> = 0,46 т/га). Поэтому же сорту с применением микроудобрения «Ультрамаг Комби Зерновой» средняя урожайность – 4,44 т/га, что на 43,2% выше контроля. По изучаемому сорту озимой пшеницы Адель также с применением микроудобрения были получены лучшие результаты, урожайность с применением регулятора «Хэфк, ВР» возрастала на 38,2%, (HCP<sub>05</sub> = 0,48 т/га).

Исследуемые препараты оказывают положительное влияние на качество получаемой продукции. Выявлено, что с применением регулятора роста «Хэфк, ВР», натура зерна составила: Утриш – 769 и Адель – 789 г/л, когда на контрольном варианте она равнялась 762 и 764 г/л соответственно. При обработке посевов микроудобрением «Ультрамаг Комби Зерновой» отмечено увеличение натуры зерна на 2,2-2,6% у обоих изучаемых сортов.

Применяемые биопрепараты оказали положительное влияние на содержание белка, крахмала и клейковины. По сорту озимой пшеницы Адель они составили 25,7; 71,73; 25,3 %, по сорту Утриш – 15,3; 70,44; 25,2 %, соответственно.

Увеличение белка с применением «Ультрамаг Комби Зерновой» на сорте Утриш относительно контроля составило – 1,19%, по сорту Адель на 1,0 %. Содержание клейковины с применением «Хэфк, ВР» по сорту Утриш составило – 24,8 %, что на 4,72 % выше контроля, а при внесении «Ультрамаг Комби зерновой» на сорте Адель на 4,2%.

**Заключение.** В наших исследованиях применяемые биопрепараты нового поколения повышали густоту стояния растений, процент перезимовавших растений. С применением изучаемых биопрепаратов возрастала площадь листовой поверхности.

В степной зоне РСО-Алания биопрепараты «Хэфк, ВР» и «Ультромаг Комби Зерновой» повышали продуктивность озимой пшеницы от 0,92 до 1,34 т/га.

При применении регулятора «Хэфк, ВР» содержание клейковины увеличивалось на 24,8 %, что на 4,72 % выше по сравнению с контрольным вариантом, с применением «Ультрамаг Комби Зерновой» на сорте озимой пшеницы Адель – на 4,2 %.

#### Список источников

1. Абдуазимов А.М., Вафоева М.Б. Влияние внекорневой подкормки на содержание хлорофилла в составе листьев озимой пшеницы // Life Sciences and Agriculture. 2020. № 2. С. 55-58. <https://doi.org/10.24411/2181-0761/2020-10022>
2. Фадеева И.Д., Курмакаев Ф.Ф., Идиатова Р.Х. Новый сорт озимой мягкой пшеницы Сабан для Среднего Поволжья // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16. № 5. С. 21-25. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2024-94-5-21-25>
3. Мимонов Р.В., Шаповалов В.Ф., Смольский Е.В., Нечаев М.М., Дьяченко В.В. Влияние удобрений на показатели качества зерна озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 8. С. 6-12 <https://elibrary.ru/kwqxf>
4. Моисеева К.В. Влияние микробиологических препаратов от БиоЭлементс Агро на продуктивность озимой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 73-75.

5. Тедеева А.А., Тедеева В.В. Применение микроудобрений на посевах озимой пшеницы в боярных условиях // Таврический вестник аграрной науки. 2024. № 3(39). С. 224-233. – DOI 10.5281/zenodo.13788967.
6. Тедеева А.А., Тедеева В.В. Элементы технологии возделывания озимой пшеницы в степной зоне РСО-Алания // Аграрная наука. 2021. № 349 (5). С. 56-59. DOI [10.32634/0869-8155-2021-349-5-56-59](https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-56-59)
7. Урожайность и качество зерна сортов пшеницы двуручек и раннеспелых озимых при разных сроках посева в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Ященко, А.С. Гайзатулин // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24. № 5. С. 593-604. DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-05-593-604
8. Гладкова Е.В., Волкова Г.В., Игнатьева О.О. Иммунологическая оценка сортов озимой пшеницы к стеблевой ржавчине пшеницы на Юге России // Российская сельскохозяйственная наука. 2022. № 6. С. 22-25.
9. Природные ресурсы Республики Северная Осетия-Алания / К.Х. Бясов, С.Х. Дзанагов, Н.И. Калоева, Б.К. Кзоев, К.Е. Сокеев, А.Т. Фарниев. Владикавказ: Изд-во «Проект-Пресс», 2000. 384 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

#### References

1. Abduazimov A.M., Vafoeva M.B. Effect of foliar feeding on the chlorophyll content in winter wheat leaves. *Life Sciences and Agriculture*, 2020, no.2, pp. 55-58. <https://doi.org/10.24411/2181-0761/2020-10022>
2. Fadeeva I.D., Kurmakaev F.F., Idiatova R.Kh. New variety of winter soft wheat Saban for the Middle Volga region. *Grain Economy of Russia*, 2024, vol. 16, no. 5, pp. 21-25. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2024-94-5-21-25>
3. Mimonov R.V., Shapovalov V.F., Smolsky E.V., Nechaev M.M., Dyachenko V.V. Influence of fertilizers on the quality indicators of winter wheat grain. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*, 2020, no. 8, pp. 6-12. <https://elibrary.ru/kwqxif>
4. Moiseeva K.V. Influence of microbiological preparations from Bioelements Agro on the productivity of winter wheat in the Northern forest-steppe of the Tyumen Region. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2021, no. 1 (64), pp. 73-75.
5. Tedeeva A.A., Tedeeva V.V. Application of micronutrient fertilizers on winter wheat crops in rain-fed conditions. *Tavricheskiy vestrnik agrarnoy nauki*, 2024, no. 3(39), pp. 224-233. DOI 10.5281/zenodo.13788967.
6. Tedeeva A.A., Tedeeva V.V. Elements of winter wheat cultivation technology in the steppe zone of North Ossetia-Alania. *Agricultural science*, 2021, no 349 (5), pp. 56-59. DOI 10.32634/0869-8155-2021-349-5-56-597.
7. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yashchenko S.N., Gaizatulin A.S. Yield and grain quality of facultative and early winter wheat varieties at different sowing dates in the northern forest-steppe of the Tyumen region. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2024, vol. 24, no. 5, pp. 593-604. DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-05-593-604
8. Gladkova E.V., Volkova G.V., Ignatieva O.O. Immunological assessment of winter wheat varieties against stem rust in the South of Russia. *Russian Agricultural Science*, 2022, no. 6, pp. 22-25.
9. Byasov K.X., Dzananov S.X., Kaloeva N.I., Kczoev B.K. [et al.]. *Natural resources of the Republic of North Ossetia-Alania*. Vladikavkaz Publishing house "Project-Press", 2000. 384 p.
10. Dospexov B.A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.

#### Информация об авторах

**А.А. Тедеева** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, СПИН-код 2497-2268;  
**В.В. Тедеева** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, СПИН-код 2732-4970.

#### Information about the authors

**A.A. Tedeeva** – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, SPIN code 2497-2268;  
**V.V. Tedeeva** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, SPIN code 2732-4970.

Статья поступила в редакцию 01.07.2025; одобрена после рецензирования 01.07.2025; принятая к публикации 15.09.2025.  
 The article was submitted 01.07.2025; approved after reviewing 01.07.2025; accepted for publication 15.09.2025.



Научная статья  
УДК 635. 044

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ЧЕСНОКА

**Марина Евгеньевна Дыйканова<sup>1</sup>✉, Вера Ивановна Терехова<sup>2</sup>, Михаил Владимирович Воробьев<sup>3</sup>,  
Мария Алексеевна Бочарова<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup> Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева, Москва, Россия

<sup>1</sup>dyikanova@rgau-msha.ru✉

<sup>2</sup>v\_terekhova@rgau-msha.ru

<sup>3</sup>vorobyov@rgau-msha.ru

<sup>4</sup>bocharova@rgau-msha.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по влиянию некорневых подкормок на формирование урожая и качества продукции чеснока озимого. Для исследований использовали сорта Российской селекции Одинцовский юбилейный и Стрелец. Сорта чеснока озимого подобраны с высокими вкусовыми качествами и рекомендованы для повсеместного выращивания на территории Российской Федерации

Исследования проводили в 2023-2024 годах на территории Учебного научно-производственного центра «Садоводства и овощеводства» имени В.И. Эдельштейна. Опыт проводили согласно методике проведения полевых исследований по луковым овощным культурам. Установлено, что трехкратная обработка препаратом ОМЭК-7 способствует повышению урожайности у сорта чеснока Стрелец на 26 % и у сорта Одинцовский юбилейный на 18% по отношению к контрольным вариантам соответствующих сортов. По содержанию нитратов в луковице максимальные значения отмечены в вариантах, обработанных препаратами Аминозол и Ростовит у обоих сортов чеснока.

**Ключевые слова:** чеснок озимый, урожайность, некорневая обработка, продуктивность чеснока, органические удобрения, качество продукции

**Для цитирования:** Влияние органических удобрений на урожайность и качество продукции чеснока / М.Е. Дыйканова, В.И. Терехова, М.В. Воробьев, М.А. Бочарова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 32-35.

Original article

## THE EFFECT OF NON-ROOT TREATMENTS ON THE YIELD AND QUALITY OF GARLIC PRODUCTS

**Marina E. Dyykanova<sup>1</sup>✉, Vera I. Terekhova<sup>2</sup>, Mikhail V. Vorobyov<sup>3</sup>, Maria A. Bocharova<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A.Timiryazev, Moscow, Russia

<sup>1</sup>dyikanova@rgau-msha.ru✉

<sup>2</sup>v\_terekhova@rgau-msha.ru

<sup>3</sup>vorobyov@rgau-msha.ru

<sup>4</sup>bocharova@rgau-msha.ru

**Abstract.** The article presents the results of research on the effect of foliar fertilization on the yield and quality of winter garlic. The research used the Odintsovsky Yubileiny and Strelets varieties of Russian selection. The winter garlic varieties were selected for their high taste qualities and are recommended for widespread cultivation in the Russian Federation. The research was conducted in 2023-2024 at the V.I. Edelstein Educational Research and Production Center for Horticulture and Vegetable Growing. The experiment was conducted in accordance with the methodology for conducting field studies on onion vegetable crops. It was found that three-fold treatment with OMEK-7 increased the yield of the Strelets garlic variety by 26% and the Odintsovsky Yubileiny variety by 18% compared to the control variants of the corresponding varieties. The highest nitrate content in the bulbs was observed in the variants treated with Aminozol and Rostovit for both garlic varieties.

**Keywords:** winter garlic, yield, non-root processing, garlic productivity, organic fertilizers, product quality

**For citation:** Dyykanova M.E., Terekhova V.I., Vorobyov M.V., Bocharova M.A. The effect of non-root treatments on the yield and quality of garlic products. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 32-35.

**Введение.** Чеснок издавна возделывался и использовался в качестве лекарственного средства в странах Юго-Восточной Азии, в России появился в XII-XIII вв. Питательные и целебные свойства чеснока отмечались и успешно использовались человеком с давних времен. Используется в качестве профилактического средства при лечении простудных заболеваний, гриппа, туберкулеза, атеросклероза и др. По химическому составу является очень ценным растением, активно накапливает макро- и микроэлементы, по сравнению с другими растениями семейства Амариллисовые. В чесноке содержится эфирное масло, обладающее бактерицидными свойствами, количество его зависит от сорта, условий выращивания и времени сбора. Луковицы содержат до 7% полисахаридов, сухого вещества от 32 до 42%, углеводов до 25%, аскорбиновой кислоты до 15 мг% [1,3].

Ежегодная востребованность чеснока в России составляет около 430 тыс. тонн. Однако производство продукции значительно уступает потребностям и составляет в среднем 260-300 тыс. тонн. Увеличение производства чеснока возможно с использованием современных сортов, соблюдения агротехники и благоприятных погодных условий [2].

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на коллекционном участке овощных культур в 2023 – 2024 годах, территории Учебного научно-производственного центра Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна. Закладка опыта осуществлялась согласно методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. Посадку проводили во II декаде октября, в связи с продолжительными благоприятными теплыми условиями. Схема посадки 60х6 см, соответственно на 1 гектаре располагалось 278 тыс. шт. растений. Повторность опыта трехкратная, методом реномизированных повторений. Площадь опытной делянки 39 м<sup>2</sup>. Срок уборки II декада июля. В период исследований проводили фенологические наблюдения согласно методике, отмечали: появление всходов, начало формирования стрелки, учет урожая весовым методом. Агротехника для чеснока озимого классическая, с учетом биологических особенностей и потребностей растений для получения высокого и качественного урожая. Осенью перед посадкой проводили обработку почвы с внесением комплексных минеральных удобрений рекомендуемой дозой под луковые овощные культуры. Подготовка зубков, посадка, уход за растениями в весенне-летний период, уборка при благоприятных погодных условиях. Некорневую обработку растений проводили 3 раза, с периодичностью 10 дней. Первую обработку провели в первой декаде мая, в период образования 3-х настоящих листьев, концентрация препаратов 1 мг/1 л, концентрация рекомендована производителем препаратов для овощных культур.

Варианты опыта: 1. Одинцовский юбилейный (контроль). 2. Одинцовский юбилейный (Ростовит). 3. Одинцовский юбилейный (ОМЭК-7). 4. Одинцовский юбилейный (Аминозол). 5. Стрелец (контроль). 6. Стрелец (Ростовит). 7. Стрелец (ОМЭК-7). 8. Стрелец (Аминозол).

Органические удобрения Ростовит и ОМЭК-7 Российского производства, комплексного действия для сбалансированного развития растений. Используются для повышения эффективности усвоения питательных веществ, повышения иммунитета и стрессоустойчивости растений, способствует полноценному сбалансированному развитию [4,8].

Аминозол – выпущен в 1985 году фирмой Ляйминер, является растворимым в воде, экологичным, рекомендуется для некорневой подкормки в целях преодоления неблагоприятных условий для развития растений [5,6,7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В условиях озимой культуры чеснока в Нечерноземной зоне развитие и формирование урожайности зависит от выбранного сорта, количества осадков и высоты снежного покрова, качества посадочного материала и агротехники. Чеснок предпочитает плодородные почвы с достаточным увлажнением и умеренной температурой в период вегетации.

Учет урожайности весовым методом показал, что максимальная масса луковицы у сортов Стрелец и Одинцовский юбилейный отмечены в варианте с препаратом ОМЭК-7 (таблица 1). Средняя масса луковицы у сорта Стрелец увеличилась до 90,1 г/шт. по сравнению с 71,0 г/шт. в контроле, а урожайность составила с 19,7 т/га в контроле до 25,0 т/га после трехкратной обработки ОМЭК-7. Средняя масса луковицы у сорта Одинцовский юбилейный увеличилась до 62,1 г/шт. по сравнению с 52,4 г/шт. в контроле, а урожайность составила с 14,5 т/га в контроле до 17,2 т/га после трехкратной обработки ОМЭК-7. Такой эффект в течение двух лет наблюдений можно объяснить действием солей меди, входящей в состав препарата ОМЭК-7. Медь выполняет определенные функции в азотном обмене, входя в состав нитритредуктазы, гипонитритредуктазы и редуктаз оксида азота. Вследствие влияния меди на активность ферментных систем усиливается процесс связывания молекулярного азота атмосферы и усвоение азота почвы и удобрений, что в итоге увеличивает урожай. Отмечается большое влияние меди на проницаемость воды по сосудам ксилемы, что способствует балансу влаги.

Менее эффективно было применение препарата Ростовит, увеличение массы луковицы у сорта Стрелец составило 9,1 г по сравнению с контролем, отмечен рост урожайности на 12%. У сорта Одинцовский юбилейный увеличение массы луковицы составило 7,8 г по сравнению с контролем, отмечен рост урожайности на 15%. Действие препарата Аминозол на чесноке был наименее эффективным и при увеличении массы луковицы до 78,2 г у сорта Стрелец и 58,7 г у сорта Одинцовский юбилейный, урожайность увеличилась на 10 и 12 % соответственно.

Таблица 1  
Влияние органических препаратов на урожайность чеснока озимого, среднее 2023-2024 гг.

Варианты	Масса луковицы, г	Товарная продукция		
		Урожайность т/га	Прибавка к контролю	
			т/га	%
Стрелец (контроль)	71,0	19,7	-	100
Стрелец (Ростовит)	80,1	22,2	2,5	112
Стрелец (ОМЭК-7)	90,1	25,0	5,3	126
Стрелец (Аминозол)	78,2	21,7	2,0	110
HCP <sub>05</sub>	6,4	1,9		
Одинцовский юбилейный (контроль)	52,4	14,5	-	100
Одинцовский юбилейный (Ростовит)	60,2	16,7	2,2	115
Одинцовский юбилейный (ОМЭК-7)	62,1	17,2	2,7	118
Одинцовский юбилейный (Аминозол)	58,7	16,3	1,8	112
HCP <sub>05</sub>	5,7	1,3		

Изучение биохимического состава луковиц чеснока сортов Стрелец и Одинцовский юбилейный показали, что органические препараты оказывают влияние на содержание нитратов и накоплению сухого вещества (рисунок 1). По содержанию нитратов в луковице максимальные значения отмечены у сорта Одинцовский юбилейный, в вариантах, обработанных препаратами Аминозол и Ростовит, разница по отношению к контролю составила 30 и 24 мг/кг. Содержание нитратов в луковице чеснока во всех вариантах было в пределах нормы.

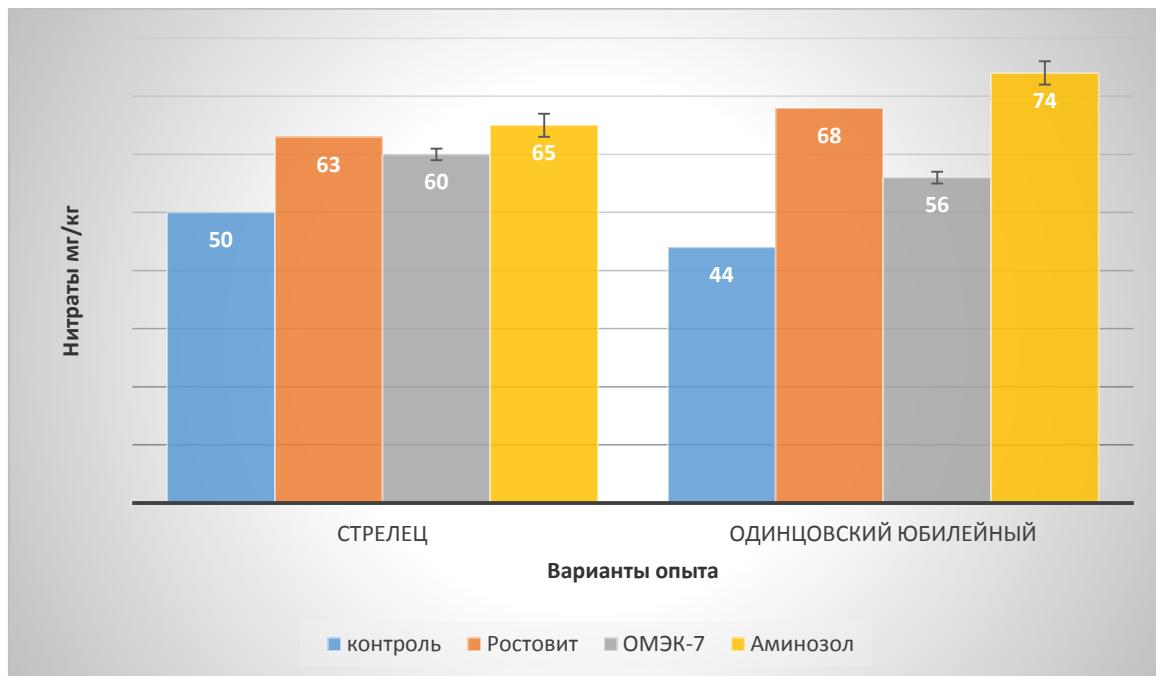


Рисунок 1. Содержание нитратов в луковице чеснока с применением органических удобрений, мг/кг

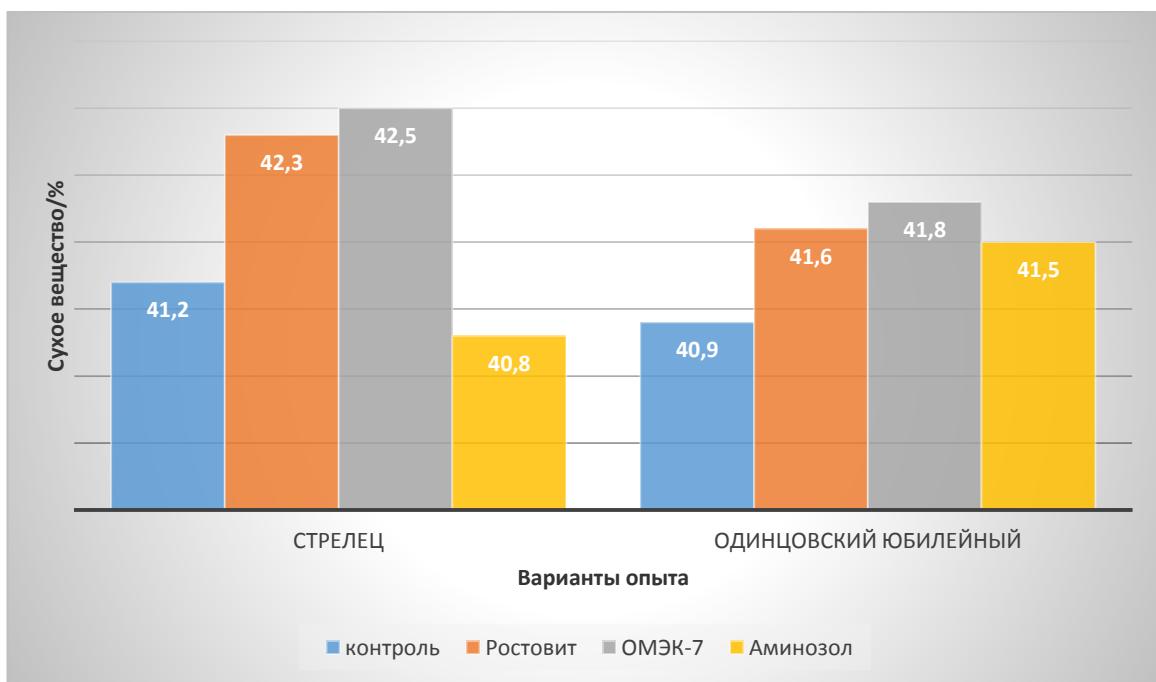


Рисунок 2. Содержание сухого вещества в луковице чеснока с применением органических удобрений, %

По содержанию сухого вещества у сорта Стрелец в варианте, обработанном препаратом ОМЭК-7 и Ростовит – превышение по отношению к контролю составило 1,3 и 1,1%, а вариант с Аминозолом на 0,4% уступает по отношению к контрольному варианту (рисунок 2). У сорта Одинцовский юбилейный отмечено несущественное повышение сухого вещества по отношению к контролю, в среднем от 0,9 до 0,6%.

**Заключение.** Таким образом, установлено, что трехкратная обработка препаратом ОМЭК-7 способствует повышению урожайности у сорта чеснока Стрелец на 26 % и у сорта Одинцовский юбилейный на 18% по отношению к контрольным вариантам соответствующих сортов.

В меньшей степени на увеличение урожайности повлиял препарат Ростовит, что соответствует результатам: сорт Стрелец, прибавка составила 12%, у сорта Одинцовский юбилейный – 15% по отношению к контрольным вариантам.

По содержанию нитратов в луковице максимальные значения отмечены у в вариантах, обработанных препаратами Аминозол и Ростовит у обоих сортов чеснока.

#### Список источников

1. Середин Т.М. Селекция чеснока озимого на качество продукции / Т. М. Середин [и др.] Омск: ООО «Издательский центр КАН», 2020. 115 с.
2. Поляков А.В. Влияние регулятора роста Лостор на урожайность чеснока / А. В. Поляков [и др.] // Картофель и овощи. 2019. № 12. С. 27-28.
3. Мешков А. В., Терехова В.И., Константинович А.В. Практикум по овощеводству. Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. 292 с.
4. Бурцев А. С. Влияние биопрепарата Энерген Аква Плюс на урожайность сои в Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 2(73). С. 107-109.
5. Почтовая Н. Л., Скорина В.В., Комедько Т.Н. Применение регуляторов роста при возделывании чеснока озимого // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2015. № 11. С. 417-421.
6. Брюхина С.А. Продуктивность и качество ягод земляники садовой в условиях Тульской области / С. А. Брюхина [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 2(73). С. 24-28.
7. Dyikanova M.E. [et al.]. The effectiveness of the use of Aminozol and Lebozol on the yield of winter garlic. Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. Pp. 02009.
8. Seredin T.M. [et al.]. Changes in Ascorbate Content and the Expression Pattern of Ascorbate Metabolism Genes in Garlic *Allium sativum* L. Leaves in Response to Cold Stress. Russian Journal of Genetics, 2025, vol. 61, no. 2, pp. 191-197.

#### References

1. Seredin T.M. [et al.]. Selection of winter garlic for product quality. Omsk: Publishing Center KAN, LLC, 2020. 115 p.
2. Polyakov A.V. [et al.]. The influence of the growth regulator Lostora on garlic yield. Potatoes and vegetables, 2019, no. 12, pp. 27-28.
3. Meshkov A.V., Terekhova V.I., Konstantinovich A.V. Practicum on vegetable growing. Saint Petersburg: Lan Publishing House, 2022. 292 p.
4. Burtsev A. S. The effect of the biopreparation Energen Aqua Plus on soybean yield in the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 2(73), pp. 107-109.
5. Pochtovaya N.L., Skorina V.V., Komedko T.N. The use of growth regulators in winter garlic cultivation. New and non-traditional plants and prospects for their use, 2015, no. 11, pp. 417-421.
6. Bryukhina S.A. [et al.]. Productivity and quality of garden strawberries in the conditions of the Tula region. Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 2(73), pp.
7. Dyikanova M.E. [et al.]. The effectiveness of the use of Aminozol and Lebozol on the yield of winter garlic. Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. Pp. 02009.
8. Seredin T.M. [et al.]. Changes in Ascorbate Content and the Expression Pattern of Ascorbate Metabolism Genes in Garlic *Allium sativum* L. Leaves in Response to Cold Stress. Russian Journal of Genetics, 2025, vol. 61, no. 2, pp. 191-197.

#### Информация об авторах

**М.Е. Дыйканова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры овощеводства, СПИН-код 8205-6287;  
**В.И. Терехова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры овощеводства, СПИН-код 2985-1970;  
**М.В. Воробьев** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры овощеводства, СПИН-код 1626-5536;  
**М.А. Бочарова** – ассистент кафедры овощеводства, СПИН-код 7600-4810.

#### Information about the authors

**М.Е. Dyykanova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Vegetable Growing Department, SPIN code 8205-6287;  
**V.I. Terekhova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Vegetable Growing Department, SPIN code 2985-1970;  
**M.V. Vorobyov** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Vegetable Growing Department, SPIN code 1626-5536;  
**M.A. Bocharova** – Assistant of the Department of Vegetable Growing, SPIN code 7600-4810.

Статья поступила в редакцию 10.06.2025; одобрена после рецензирования 16.06.2025; принятая к публикации 15.09.2025.  
 The article was submitted 10.06.2025; approved after reviewing 16.06.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья  
УДК 338.43; 634.1

## ПРОИЗВОДСТВО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

**Ольга Игоревна Гончарова**<sup>✉</sup>

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия  
[alimenko@yandex.ru](mailto:alimenko@yandex.ru)

**Аннотация.** Земляника садовая популярная ягодная культура, возделываемая на территории Центрально-Черноземного региона в специализированных садоводческих предприятиях, крестьянских (фермерских) хозяйствах индивидуальных предпринимателей и личных подсобных хозяйствах.

На территории Воронежской области земляника садовая является ведущей ягодной культурой, занимающей значительные площади по сравнению с другими ягодными культурами. В настоящее время не достаточен сбор продукции земляники для полного обеспечения населения региона свежими плодами. Благодаря подбору высокоурожайного сортового состава, инновационной технологии возделывания культуры и производства посадочного материала возможно увеличение продукции земляники.

Садоводческое предприятие ООО «Дикий мир» Новоусманского района Воронежской области возделывает землянику в течение нескольких лет. В зависимости от сортовых особенностей, технологии возделывания и погодных условий года урожайность культуры может изменяться от 12 до 27 т/га.

На базе предприятия проведены научные исследования по оценке некоторых сортов земляники и выделены наиболее ценные: Наше Подмосковье, Царица и Елизавета 2 с высокими урожаями качественной продукции, рекомендуемые для совершенствования технологии размножения рассады с использованием различных почвенных субстратов.

По результатам исследований проведен анализ данных усвоения сортов земляники и укоренения розеток на различных типах субстратов, где выявлен оптимальный торфяной питательный субстрат, обеспечивающий значительный выход рассады высокого качества.

**Ключевые слова:** земляника садовая, сорта, маточник, размножение, рассада, субстрат

**Для цитирования:** Гончарова О.И. Производство посадочного материала земляники в условиях ЦЧР // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 36-40.

Original article

## PRODUCTION OF STRAWBERRY PLANTING MATERIAL IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

**Olga I. Goncharova**

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia  
[alimenko@yandex.ru](mailto:alimenko@yandex.ru)

**Abstract.** Garden strawberry is a popular berry crop cultivated on the territory of the Central Black Earth region, both in specialized horticultural enterprises and peasant (farmer) farms of individual entrepreneurs and personal subsidiary farms. On the territory of the Voronezh region, garden strawberries are one of the leading berry crops, occupying significant areas compared to other berry crops. At present, the collection of strawberry products is not yet sufficient to fully provide the population with fresh berries. Thanks to the selection of a high-yielding varietal composition, innovative technology for cultivating the crop and the production of planting material, it is possible to increase the production of strawberries. The horticultural enterprise LLC "Wild World" of the Novousmansky district of the Voronezh region has been engaged in the cultivation of garden strawberries for many years. Depending on the varietal characteristics, cultivation technology and weather conditions of the year, the yield of the crop can vary from 12 to 27 t/ha. On the basis of the enterprise, scientific research was carried out to assess the varietal composition of strawberries, the varieties Our Podmoskovie, Tsaritsa, and Elizaveta 2 were identified with high adaptability to local conditions, consistently high yields of high-quality products, which are recommended for widespread use and improvement of the technology of seedling propagation using various soil substrates. Based on the results of the research, the analysis of the data on the formation of strawberry varieties and the rooting of rosettes on various types of substrates was carried out and a peat nutrient substrate was identified, which provides a high yield of seedlings of excellent quality.

**Keywords:** garden strawberry, varieties, mother plant, reproduction, seedlings, substrate

**For citation:** Goncharova O.I. Production of strawberry planting material in the conditions of the Central Chernozem region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 36-40.

**Введение.** В мировом производстве ягодных культур земляника садовая занимает ведущее место за содержание в плодах витаминов, органических кислот, макро- и микроэлементов, антиоксидантов и многих целебных веществ, позволяющих использовать ягоды для потребления в свежем и переработанном виде в кулинарии, косметологии, медицине. Плоды земляники отличаются низкой калорийностью, рекомендованы при многих заболеваниях [8].

В Центральном Черноземье выращивают большое количество отечественных сортов земляники, но сортимент для промышленного возделывания незначителен. Объясняется это тем, что многие сорта не удовлетворяют требованиям производства.

Современные сорта земляники для промышленного производства ягод должны отличаться высокой урожайностью, крупностью, плотностью ягод, что особенно важно при сборе урожая и перевозке продукции на дальние расстояния [4].

Селекционерами созданы новые сорта, но они мало изучены. Для рентабельного производства ягод необходимо подобрать сорта с высокой урожайностью и наладить производство посадочного материала за счет внедрения более эффективных способов размножения, что существенно повысит экономическую эффективность возделывания земляники садовой [5].

Существует два способа размножения земляники – семенной и вегетативный. Наиболее древний способ – семенной, он трудоемкий, но имеет преимущество: получение здорового посадочного материала. Способ применяют в селекционной работе при создании новых сортов с желаемыми признаками и свойствами [4].

Наиболее часто для выращивания рассады применяют вегетативный способ размножения с помощью усов, однако они способны передавать грибковые, вирусные, бактериальные заболевания и вредителей [11].

Усообразование – процесс образования однолетних стелющихся побегов, которые служат органами вегетативного размножения и формируют новые растения, идентичные материнскому. Усообразовательная способность классифицируется как: низкая – выход стандартных розеток с одного маточного растения меньше 30 шт.; средняя – 30-50 шт. на одном растении; высокая – более 50 шт. на растении [6].

При размножении земляники в маточнике питомника, где цветение и плодоношение отсутствуют, первая волна образования усов происходит в середине июня. На маточных растениях образуются дочерние, которые в дальнейшем укореняются и развиваются. Затем из пазухи первого листа молодого растения снова развивается плеть, которая также образует дочерние растения второго порядка. Развитие плетей и дочерних растений (розеток) происходит в течение лета и до поздней осени. Каждый материнский куст может дать 10-12 длинных побегов, на каждом из них образовывается по пять и более дочерних растений, к осени они укореняются и служат в качестве посадочного материала [4].

Выросшие на вегетативном побеге молодые растения по генотипу соответствуют материнскому растению, они имеют 5-7 листьев на укороченных побегах, от которых отрастают корни [2].

В соответствии с ГОСТом посадочный материал земляники в зависимости от технологии производства и хранения подразделяют на рассаду свежевыкопанную (открытая корневая система), рассаду фриго (после длительного хранения в условиях контролируемого охлаждения) и рассаду с закрытой корневой системой в торфяном субстрате [1].

Растения земляники садовой обладают мощной, мочковатой корневой системой, основной массив корней расположен в верхнем слое почвы, в связи с чем плодородие играет важную роль при выращивании культуры на урожай и производстве рассады. Из-за неглубокого залегания корней водоснабжение и аэрация субстрата имеют существенное значение при выборе субстрата, обеспечивающего оптимальные условия жизнедеятельности растений, что особенно важно при производстве высококачественного посадочного материала.

Посадка рассады земляники садовой высокого качества вместе с комплексом агротехнических мер обеспечит получение максимальной урожайности культуры как в открытом, так и в закрытом грунте [3,4].

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в 2022-2024 гг. и продолжаются в настоящее время на базе плодового питомника «Дикий мир», расположенного в Новоусманском районе, Воронежской области.

Объекты исследований: субстраты различные по составу для производства рассады земляники садовой среднеспелых сортов Наше Подмосковье и Царица (селекция ФГБНУ ФНЦ Садоводства, Москва) и ремонтантного сорта Елизавета 2 (селекция ООО НПФ «Донской питомник», Ростов-на-Дону), как наиболее высокоурожайных и перспективных для возделывания на промышленных плантациях Воронежской области [7,9].

Учеты и наблюдения проводятся в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** На территории питомника для постановки опыта выделен земельный участок площадью 200 м<sup>2</sup>. Проведены подготовительные работы по удалению сорной растительности, глубокое рыхление почвы, выравнивание участка.

Территорию участка застелили агротканью (плотность 60 уд. ед.), затем установили три специализированные гряды, состоящие из каркаса сосновых досок толщиной 4 см. Длина каждой гряды 35 м, ширина – 1,5 м, высота борта гряды – 15 см, а чистая площадь каждой гряды равна 52,5 м<sup>2</sup>, соответственно трех гряд – 157,5 м<sup>2</sup>. Справа и слева от каждой гряды оставлены технологические проходы.

Агроткань использовали для предотвращения прорастания семян сорной растительности, при этом корни растений земляники способны через неё проникать. Ткань устойчива к гниению сроком более трех лет, она изготовлена из полипропилена, не выделяет токсичные вещества. Она не задерживает доступ воды и воздуха, таким образом растениям обеспечен хороший воздухо- и водообмен.

Перед посадкой делянки заполняли заранее подготовленными субстратами, различными по составу, в соответствии с вариантами опыта:

- 1 вариант – чернозем (контроль);
- 2 вариант – торфяной питательный субстрат (ТПС);
- 3 вариант – торфяной питательный субстрат + чернозем (1:1);
- 4 вариант – биосубстрат;
- 5 вариант – биосубстрат + чернозем (1:1).

Опыт заложен во второй декаде мая 2022 года посадкой однолетних маточных растений земляники категории А+ собственного производства. Каждый изучаемый сорт земляники посадили в отдельную гряду, которую разделили на 5 делянок по 7 м, каждая площадью по 10,5 м<sup>2</sup>.

Землянику посадили по центру гряды в один ряд, расстояние между растениями в ряду 30 см, растение от бортов гряды до растений по 75 см. На каждый экспериментальный участок посажено по 23 растения, общее количество растений каждого сорта – 115 штук, т.е. на 1 м<sup>2</sup> приходится по 3 маточных растения.

После посадки сортов земляники с обеих сторон от высаженных маточных растений каждого ряда были проложены линии капельного полива. Первые усы земляники появляются во второй половине июня, а массовое образование усов наблюдалось в середине июля – второй декаде августа. Учет укорененных розеток земляники садовой проводили в третьей декаде августа в течение трех лет. По сортам и вариантам опыта подсчитывали количество розеток с трех маточных растений на площади 1 м<sup>2</sup>. Для надежности полученных данных на каждой делянке проводили по три наложения учетной рамки (квадратной формы размером 1 м<sup>2</sup>). Учитывали только количество полноценных розеток, образовавших корни, недоразвитые розетки с зачатками корней в учет не входили.

На рисунке 1 представлены данные, свидетельствующие о влиянии различных субстратов на укоренение розеток земляники садовой сорта Наше Подмосковье.

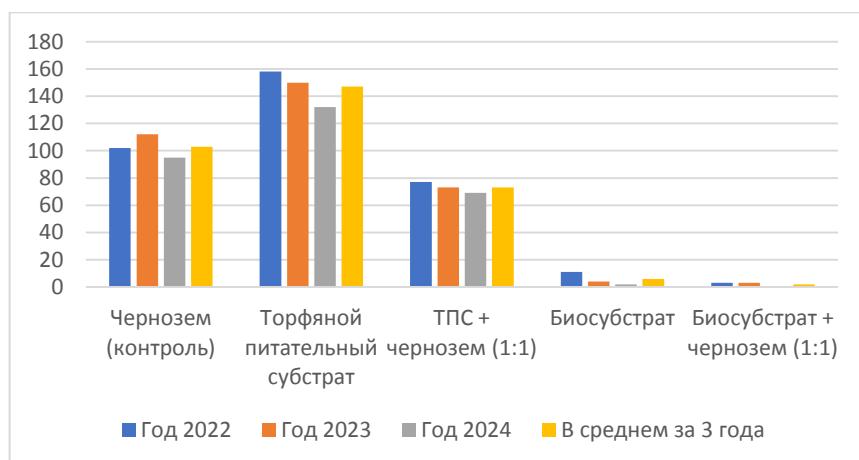


Рисунок 1. Образование рассады земляники у сорта Наше Подмосковье

По сорту Наше Подмосковье в 2022 году наибольшее число укорененных розеток (158 шт./м<sup>2</sup>) отмечалось во втором варианте опыта, где применяли торфяной питательный субстрат, наименьший показатель определен по вариантам, где использовали биосубстрат (11 шт./м<sup>2</sup>) и биосубстрат + чернозем (1:1) (3 шт./м<sup>2</sup>). Аналогичная закономерность прослеживалась в опытах 2023 года, где наибольшее количество розеток (150 шт./м<sup>2</sup>) образовалось при росте маточных насаждений в торфяном питательном субстрате, а наименьшее – в биосубстрате (4 шт./м<sup>2</sup>) и биосубстрате с черноземом (3 шт./м<sup>2</sup>).

По итогам 2024 года также выявлено, что торфяной питательный субстрат является более оптимальным для размножения земляники сорта Наше Подмосковье, нецелесообразно использовать биосубстрат (11 шт./м<sup>2</sup>) и биосубстрат + чернозем (1:1).

Наибольший выход посадочного материала земляники получен на второй год роста маточных растений, затем отмечалось сокращение и снижение качества рассады.

При размножении земляники сорта Царица в среднем за три года наибольший выход укорененных розеток получен на маточных растениях, посаженных в торфяной питательный субстрат, что превысило результат контрольного варианта на 39 шт./м<sup>2</sup> (рисунок 2).

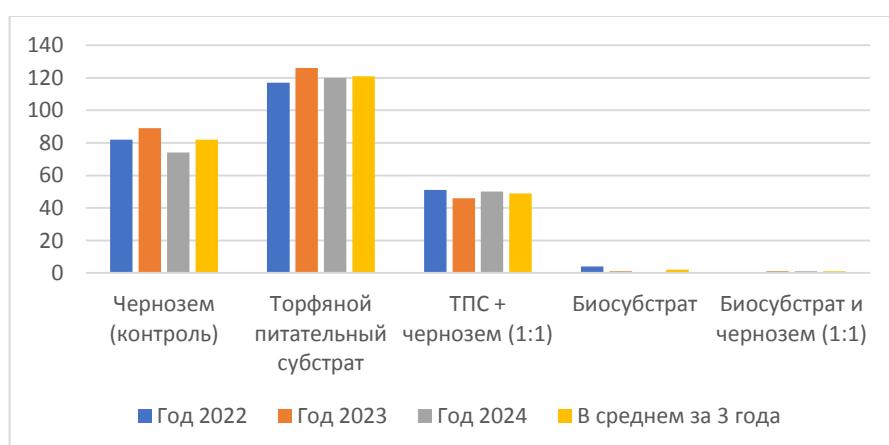


Рисунок 2. Образование рассады земляники у сорта Царица

Однако добавление чернозема в торфяной питательный субстрат значительно сократило производство рассады земляники. Отрицательный результат получен при размножении земляники сорта Царица с применением биосубстрата и биосубстрата с черноземом (1:1), где укоренились единичные растения.

Землянику сорта Елизавета 2 наиболее склонна к образованию усов и укоренения рассады, особенно это проявлялось в 2022 году во всех вариантах опыта (рисунок 3).

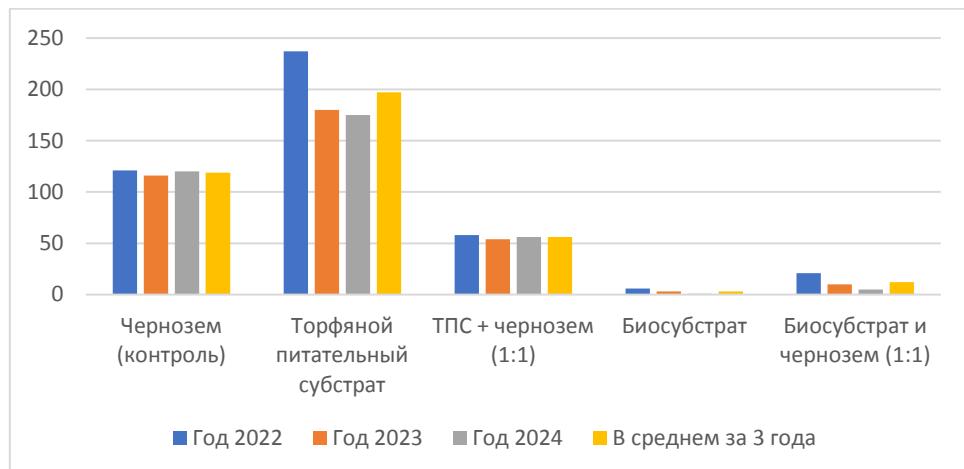


Рисунок 3. Образование рассады земляники у сорта Елизавета 2

Наибольшее число образовавшейся рассады зафиксировано во втором варианте опыта (ТПС), где в 2022 году получено 237 растений на 1 м<sup>2</sup>. Значительно ниже результат по двум вариантам с применением биосубстрата (6шт./м<sup>2</sup>) и с добавлением к нему чернозема (21 шт./м<sup>2</sup>). Аналогичная динамика прослеживалась в 2023-2024 гг.

По изучаемым сортам в варианте 3 (смесь торфяного питательного субстрата и чернозема) отмечается низкий результат выхода рассады земляники, это объясняется неподходящей структурой субстрата, плотностью и трудностью выкопки рассады.

Два опытных варианта почвосмеси с содержанием биосубстрата на основе бересковой коры полностью не-пригодны для выращивания рассады земляники садовой, т.к. культура требовательна к кислотности и предпочитает почвы с pH от 5,5 до 6,5. Хорошо развиваются растения и на почвах с содержанием pH немного выше нейтральной (7,5). При этом pH выше 8 (щелочная среда) блокирует для растения важные элементы питания (железо, магний, фосфор). На почвах с высоким pH для растений характерно возникновение хлороза (проявляется в виде пожелтения) и последующая гибель растений.

Предполагается, что содержащаяся в биосубстрате бересковая кора в течение определенного времени повышает pH почвосмеси и подавляет развитие земляники.

Учитывая, что результат укоренения розеток высокий по трем опытным сортам, произрастающим в торфяном питательном субстрате, в таблице 1 приведены средние данные по образованию количества розеток.

Таблица 1

Количество укорененных розеток по сортам земляники в торфяном питательном субстрате, шт. /м<sup>2</sup>

Годы исследований	Сорта		
	Наше Подмосковье	Царица	Елизавета 2
2022	158	117	237
2023	150	126	180
2024	132	120	175
Среднее	147	121	197

Такой субстрат позволяет при выкопке из маточника рассады полностью сохранить корни, которые по сравнению с другими вариантами опыта наиболее развитые, чем в контрольном варианте с черноземом. За трехлетний период наибольшую способность к размножению демонстрирует ремонтантный сорт земляники Елизавета 2, так, в 2022 году – 237 шт./м<sup>2</sup>, что на 34% больше сорта Наше Подмосковье и на 51% больше сорта Царица. По сорту Елизавета 2 также наблюдалось превышение выхода посадочного материала в 2023 году (180 шт./м<sup>2</sup>) и 2024 году (175 шт./м<sup>2</sup>).

В течение трех лет маточные растения сорта Елизавета 2 на 1 м<sup>2</sup> образовали 592 шт. укоренившихся розеток, тогда как сорт Царица – 363 шт., а сорт Наше Подмосковье – 440 шт. Наблюдается динамика снижения количества укорененных розеток земляники на третий год после высадки маточных растений по изучаемым сортам и вариантам опыта за счет снижения образования усов и розеток.

**Заключение.** Наиболее подходящим для размножения земляники садовой является торфяной питательный субстрат, который включает в состав нейтрализованный верховой торф, смачиватель HydraPEAT для создания оптимального водного баланса и комплексное удобрение PG MIX 12-14-24+2.

Наибольшую способность к образованию усов и укоренению розеток демонстрирует сорт Елизавета 2, который ежегодно способен образовать на 1 м<sup>2</sup> в 197 штук посадочного материала в среднем за три года испытаний, что на 50 шт. больше, чем сорт Наше Подмосковье и на 76 шт. – чем сорт Царица.

Нецелесообразно в маточнике размножать землянику садовую более трех лет, на 4 год отмечается уменьшение количества укорененных розеток.

#### Список источников

- ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2009. 42 с.
- Воскресенская Н.П. Фоторегуляторные аспекты метаболизма растений // 38-е Тимирязев. чтения. М.: Наука, 1979. С. 3-47.
- Григорьева Л.В., Харитонов И.В., Харитонова О.А. Элементы технологии возделывания нейтральнодневных сортов земляники в условиях защищенного грунта // Основы повышения продуктивности агроценозов: Материалы межд. науч.-практ. конф. Мичуринск-наукоград РФ, 2015. С. 74-77.
- Грудинин П.Н. Эффективность производства ягод земляники в Московской области // Законодательное обеспечение развития садоводства в Российской Федерации: сб. науч. тр. М.: ВСТИСП, 2006. С. 77-79.
- Евдокименко С.Н. Результаты селекции ягодных культур на Кокинском опорном пункте ВСТИСП // Современные тенденции развития промышленного садоводства: сб. науч. тр. / ГБУ СО НИИ ЖС. Самара: Ас Гард, 2012. С. 155-158.
- Исаева И.С. Органогенез плодовых растений. М.: МГУ, 1977. 33 с.
- Козлова И.И., Будаговская О.Н., Кулаков И.Н. Применение укрывных и мульчирующих материалов в маточных и товарных насаждениях земляники (рекомендации). Мичуринск; Воронеж: Квarta, 2016. 44 с.
- Козлова И.И. Технологическое обеспечение производства ягодной продукции земляники для организации здорового питания // Плоды и овощи – основа структуры здорового питания человека: материалы междунар. науч.-практ. конф. Мичуринск-наукоград РФ, 2012. С. 178-189.
- Ноздрачева Р.Г., Гончарова О.И. Подбор сортов земляники садовой для размножения в ЦЧР. В сборнике: Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы национальной научно-практической конференции. Воронеж, 2022. С. 98-104.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 443.
- Рябушкин Ю.Б., Ефремова Н.А. Выращивание рассады земляники в защищенном грунте в Саратовской области // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы IV всероссийской науч.-практ. конф. / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», КУБиК. Саратов, 2010. С. 245-248.

#### References

- GOST R 53135-2008. Planting material of fruit, berry, subtropical, nut-bearing, citrus crops and tea. Technical specifications. Moscow: Standartinform, 2009. 42 p.
- Voskresenskaya N.P. Photoregulatory aspects of plant metabolism. 38th Timiryazev. Readings. Moscow: Nauka Publ., 1979. Pp. 3-47.
- Grigorieva L.V., Kharitonov I.V., Kharitonova O.A. Elements of technology for cultivating neutral-day strawberry varieties in protected soil conditions. Fundamentals of increasing the productivity of agrocenoses: Materials of the International scientific and practical conference. Michurinsk-naukograd RF, 2015. Pp. 74-77.
- Grudinin P.N. The efficiency of strawberry berry production in the Moscow region. Legislative support for the development of horticulture in the Russian Federation: collection of scientific tr Moscow: VSTISP, 2006. Pp. 77-79.
- Evdokimenko S.N. The results of berry crop breeding at the Kokinsky stronghold of the USTISP. Modern trends in the development of industrial horticulture: collection of scientific tr. GBU SB Research Institute of Housing and Communal Services. Samara: As Gard, 2012. Pp. 155-158.
- Isaeva I.S. Organogenesis of fruit plants. Moscow: MSU, 1977. 33 p.
- Kozlova I.I., Budagovskaya O.N., Kulakov I.N. The use of covering and mulching materials in mother and commercial strawberry plantations (recommendations). Michurinsk; Voronezh: Kvarta, 2016. 44 p.
- Kozlova I.I. Technological support for the production of strawberry berry products for the organization of healthy nutrition. Fruits and vegetables are the basis of the structure of healthy human nutrition: materials of the international scientific and practical conference. Michurinsk-naukograd RF, 2012. Pp. 178-189.
- Nozdracheva R.G., Goncharova O.I. Selection of strawberry varieties for breeding in the Central Russian Federation. In the collection: Theory and practice of innovative technologies in agriculture. Materials of the national scientific and practical conference. Voronezh, 2022. Pp. 98-104.
- Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops; edited by E.N. Sedov, T.P. Olgolsova. Orel: VNIISPK, 1999. Pp. 443.
- Ryabushkin Yu.B., Efremova N.A. Cultivation of strawberry seedlings in protected soil in the Saratov region. Agrarian science in the XXI century: problems and prospects: materials of the IV All-Russian Scientific and practical conference. FGOU VPO Saratov State Agrarian University, Cube. Saratov, 2010. Pp. 245-248.

#### Информация об авторе

**О.И. Гончарова** – старший преподаватель кафедры плодоводства и овощеводства.

#### Information about the author

**O.I. Goncharova** – Senior Lecturer of the Department of Fruit and Vegetable Growing.

Статья поступила в редакцию 07.08.2025; одобрена после рецензирования 07.08.2025; принята к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 07.08.2025; approved after reviewing 07.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.

# ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Научная статья  
УДК 619:614.9:636.2

## ВЕСОВОЙ РОСТ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК ПО ПЕРИОДАМ ВОСПРОИЗВОДСТВА

**Наталья Анатольевна Федосеева<sup>1</sup>✉, Ольга Васильевна Горелик<sup>2</sup>, Артем Сергеевич Горелик<sup>3</sup>,  
Светлана Юрьевна Харлан<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

<sup>2,4</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup>nfedoseeva0208@yandex.ru✉

<sup>2</sup>olgao205en@yandex.ru

<sup>3</sup>temae077ex@mail.ru

<sup>4</sup>proffuniver@yandex.ru

**Аннотация.** Главная задача при воспроизведстве стада – ежегодное получение от каждой коровы жизнеспособного теленка. Одним из путей повышения продуктивности молочного стада является ввод в стадо животных, обладающих высоким потенциалом продуктивности и хорошим здоровьем, что в свою очередь зависит от организации направленного выращивания ремонтного молодняка. На рост ремонтного молодняка влияет множество факторов, в том числе и происхождение от быка-производителя. Плодотворное осеменение у дочерей всех быков-производителей, за исключением дочерей быка Стокера, наступило позднее на 0,3 (бык Эмен) – 0,8 месяца (быки Деф и Де-Су) при повышении живой массы на 15,3-32,9 кг, относительно живой массы при первом осеменении. В группах дочерей быков-производителей кратность осеменения составила от 1,1 раза (бык Стокер) до 1,5 (быки Деф и Де-Су). Установлено, что больший абсолютный прирост живой массы к первому и первому плодотворному осеменению был получен по группе дочерей быка Дефа. На втором месте оказались дочери быка Эмена, абсолютный прирост у которых составил 350 кг в возрасте 15,8 месяцев. Следует отметить большую интенсивность роста дочерей быка Стокера, которые имели меньший абсолютный прирост в более раннем возрасте. Более высокими среднесуточными приростами живой массы во все периоды оценки отличались дочери быка Стокера; более склонными к снижению среднесуточных приростов оказались дочери быка Дефа, у которых при высокой живой массе наблюдалось наибольшее снижение среднесуточных приростов. Происхождение ремонтных телок оказывает влияние на весовой рост и показатели воспроизведения.

**Ключевые слова:** быки-производители, ремонтные телки, воспроизведение, возраст и живая масса осеменения и отела

**Для цитирования:** Весовой рост ремонтных телок по периодам воспроизведения / Н.А. Федосеева, О.В. Горелик, А.С. Горелик, С.Ю. Харлан // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 41-47.

Original article

## WEIGHT GROWTH OF REPAIR HEIFERS BY REPRODUCTION PERIOD

**Natalya A. Fedoseeva<sup>1</sup>, Olga V. Gorelik<sup>2</sup>, Artyom S. Gorelik<sup>3</sup>, Svetlana Y. Kharlap<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Russian State University of National Economy named after V.I. Vernadsky, Balashikha, Russia

<sup>2,4</sup>Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

<sup>3</sup>Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup>nfedoseeva0208@yandex.ru✉

<sup>2</sup>olgao205en@yandex.ru

<sup>3</sup>temae077ex@mail.ru

<sup>4</sup>proffuniver@yandex.ru

**Abstract.** The main task in herd reproduction is to obtain a viable calf from each cow every year. One of the ways to increase the productivity of a dairy herd is to introduce animals with high productivity potential and good health into the herd, which in turn depends on the organization of targeted breeding of repair young animals. The growth of repair young animals is influenced by many factors, including the origin of the breeding bull. Fruitful insemination in the daughters of all breeding bulls, with the exception of the daughters of Stoker's bull, occurred later by 0.3 (Emen bull) - 0.8 months (Def and De-Su bulls) with an increase in live weight by 15.3-32.9 kg, relative to the live weight at the first insemination. In the groups of daughters of breeding bulls, the frequency of insemination ranged from 1.1 times (Stoker bull) to 1.5 (Def and De-Su bulls). It was found that a greater absolute

*increase in body weight by the first and first fruitful insemination was obtained in the group of daughters of the bull Defa. In second place were the daughters of bull Emen, who had an absolute gain of 350 kg at the age of 15.8 months. It should be noted that the daughters of Bull Stoker, who had less absolute growth at an earlier age, grew more intensively. The daughters of Stoker's bull were distinguished by higher average daily weight gain in all assessment periods; the daughters of Defa's bull turned out to be more precocious, who had the greatest decrease in average daily weight gain with high body weight. The origin of repair heifers has an impact on weight growth and reproduction rates.*

**Keywords:** breeding bulls, repair heifers, reproduction, age and live weight of insemination and calving

**For citation:** Fedoseeva N.A., Gorelik O.V., Gorelik A.S., Kharlap S.Y. Weight growth of repair heifers by reproduction period. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 41-47.

**Введение.** Дальнейшее развитие молочного скотоводства, важнейшей подотрасли животноводства, имеет особое значение в свете обеспечения населения страны достаточным количеством полноценных продуктов питания. От молочного скота получают молоко – ценный продукт питания, необходимый для обеспечения организма человека питательными веществами, в том числе незаменимыми [1-3]. Увеличение его производства возможно за счет использования высокопродуктивных пород крупного рогатого скота, таких как голштинская, черно-пестрая, холмогорская и другие породы. В настоящее время основной молочной породой крупного рогатого скота является голштинская, которая в Российской Федерации распространилась в основном за счет длительной голштинизации, путем поглотительного скрещивания маточного поголовья отечественного молочного скота с быками-производителями голштинской породы зарубежной селекции и частично закупленного поголовья чистопородного голштинского скота. Основное поголовье данной породы было получено путем поглотительного скрещивания отечественного молочного скота с быками голштинской породы. Использование мирового генофонда быков позволила достаточно быстро добиться положительных результатов по увеличению продуктивности, а именно удоя и улучшению пригодности животных к промышленному производству молока, а принадлежность их к разной селекции привела к созданию популяций молочного скота, различающихся по хозяйственно-полезным и биологическим качествам в зависимости от особенностей природно-климатических, эколого-кормовых и породных ресурсов региона [4-6]. В Свердловской области современный молочный скот обладает высокими показателями продуктивности, характеризуется сниженными воспроизводительными способностями и как следствие сокращением продуктивного долголетия. Это ставит вопрос об интенсификации процессов воспроизводства стада и выращивания ремонтного молодняка на первое место [7-9]. Главной задачей при воспроизводстве стада была и остается ежегодное получение от каждой коровы жизнеспособного теленка, его направленное выращивание и ввод в стадо животных, обладающих высоким потенциалом продуктивности и хорошим здоровьем. При выращивании ремонтного молодняка необходимо учитывать и влияние множества факторов как генетических, так и паратипических и фенотипических. Изменение генотипа животных в связи с переходом на разведение голштинской породы и переход на интенсивные технологии выращивания требует определения оптимальных параметров готовности телок для дальнейшего использования [10-12]. При этом для их определения необходимо учитывать и другие факторы, такие как возраст матерей, сезон года рождения, живая масса и возраст тёлок при осеменении и т.д. [13-15]. Причём данных по изучению этих факторов в известной нам литературе мало, они разрознены и не дают общего представления о выборе тёлочек для дальнейшего выращивания и использования. Изучение всех этих и других аспектов, влияющих на продуктивные и воспроизводительные качества животных актуально, и имеет большое народно-хозяйственное значение.

Цель работы: оценка показателей весового роста ремонтных телок разных голштинских быков-производителей по периодам роста, связанным с воспроизводством.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях одного из типичных для Свердловской области племенном репродукторе по разведению голштинского черно-пестрого скота. Объектом исследования являлись голштинские телки, которые содержались при оптимальных условиях кормления и содержания в соответствии с зоотехническими и зоогигиеническими требованиями. В исследовании участвовали ремонтные телки 2022 года рождения, которые были распределены на группы, в зависимости от происхождения – быка-производителя – отца телок. Было выделено 5 групп телок-дочерей голштинских быков-производителей: Эмена, Дафа, Гавано, Стокера, Де-Су. Использовались данные племенного и зоотехнического учета базы Селекс. Весовой рост определяли по изменению живой массы от рождения до первого и первого плодотворного осеменения, после первого отела путем ежемесячного индивидуального взвешивания. Рассчитывали абсолютный, среднесуточный приросты живой массы по периодам воспроизводства: 0 – первое осеменение; 0 – первое плодотворное осеменение; 0 – первый отел; первое плодотворное осеменение – первый отел по общепринятым формулам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В связи с проблемами воспроизводства в молочных стадах современного молочного скота особое внимание уделяется выращиванию ремонтного молодняка с использованием интенсивной технологии и проведению раннего осеменения телок. Поэтому оценке живой массы и возраста первого осеменения придают большое значение, считая наиболее важным показатель живой массы.

В таблице 1 представлены данные о живой массе и возрасту ремонтных телок и коров-первотелок при первом, первом плодотворном осеменении и первом отеле.

Таблица 1

## Живая масса и возраст по периодам воспроизводства

Кличка быка	Первое осеменение		Плодотворное осеменение		Первый отел	
	Живая масса, кг	Возраст, мес.	Живая масса, кг	Возраст, мес.	Живая масса, кг	Возраст, мес.
Эмен	382,8±1,70	15,8±0,13	398,1±2,28	16,1±0,15	579,7±1,87	25,1±0,15
Дэф	391,1±4,55	14,9±0,22	424,0±6,91	15,7±0,31	591,2±2,66	24,7±0,35
Гавано	375,2±1,95	14,9±0,10	401,2±4,07	15,4±0,17	585,1±1,44	24,5±0,18
Стокер	374,4±4,70	13,2±0,25	381,3±5,44	13,2±0,30	574,2±6,08	22,4±0,37
Де-Су	375,4±2,24	14,4±0,12	407,2±4,29	15,2±0,21	584,3±1,47	24,2±0,21

Анализ представленных данных позволяет сделать следующие выводы:

- дочери всех быков-производителей имели живую массу при первом осеменении в пределах 375-391 кг, при этом такую массу они достигли в разном возрасте 13,2 месяца (дочери быка Стокера, живая масса – 374,4 кг) – 15,8 месяца (дочери быка Эмена, живая масса – 382,8 кг). Дочери остальных быков-производителей были первый раз осеменены в возрасте 14,4 – 14,9 месяцев с живой массой 375,2 – 391,1 кг.

Плодотворное осеменение у дочерей всех быков-производителей, за исключением дочерей быка Стокера, наступило позднее на 0,3 (бык Эмен) – 0,8 месяца (быки Дэф и Де-Су) при повышении живой массы на 15,3-32,9 кг, относительно живой массы при первом осеменении. Скорее всего проведение первого осеменения сыграло роль стресса и оказало отрицательное влияние на его результаты и плодотворность. В группах дочерей кратность осеменения составила от 1,1 раза (бык Стокер) до 1,5 (быки Дэф и Де-Су).

Разница в возрасте первого и первого плодотворного осеменения и живой массе ремонтных телок привело к тому, что подобная разница получена и в возрасте первого отела. Изменилась и живая масса коров-первотелок. Живая масса первотелок колебалась от 574,2 кг (бык Стокер) до 591,2 кг (бык Дэф) при возрасте отела от 22,4 месяцев (бык Стокер) до 25,1 месяца (бык Эмен).

Хорошо видна разница по возрасту первого и первого плодотворного осеменения, первого отела, а также живой массы в данные периоды жизни животных на представленных диаграммах (рисунки 1-3).

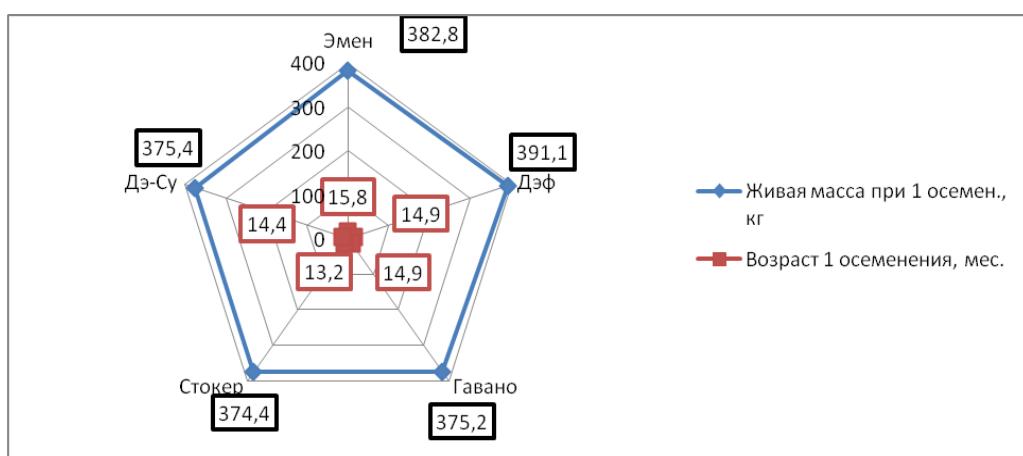


Рисунок 1. Живая масса и возраст первого осеменения ремонтных телок

На рисунке 1 представлены результаты средних показателей по живой массе и возрасту первого осеменения дочерей оцениваемых быков-производителей. На нем хорошо видно, что самые низкие показатели по перечисленным имели дочери быка Стокера, а самые высокие по живой массе – дочери быка Дэфа, по возрасту первого осеменения – дочери быка Эмена.

На рисунке 2 данная тенденция повторяется.

Самые низкие показатели живой массы при таком же (наиболее низком) возрасте остались у дочерей быка Стокера, а высокие по живой массе – у дочерей быка Де-Су. Возраст первого осеменения 16,1 месяц был у дочерей быка Эмена. Этот показатель был выше, чем в других группах на 0,4; 0,7; 3,0 и 0,9 месяцев, что еще раз подтверждает влияние быка-производителя на воспроизводительные функции дочерей, в нашем случае на физиологическую готовность животных к вынашиванию плода и получению полноценного молодняка для дальнейшего выращивания и продуктивного использования.

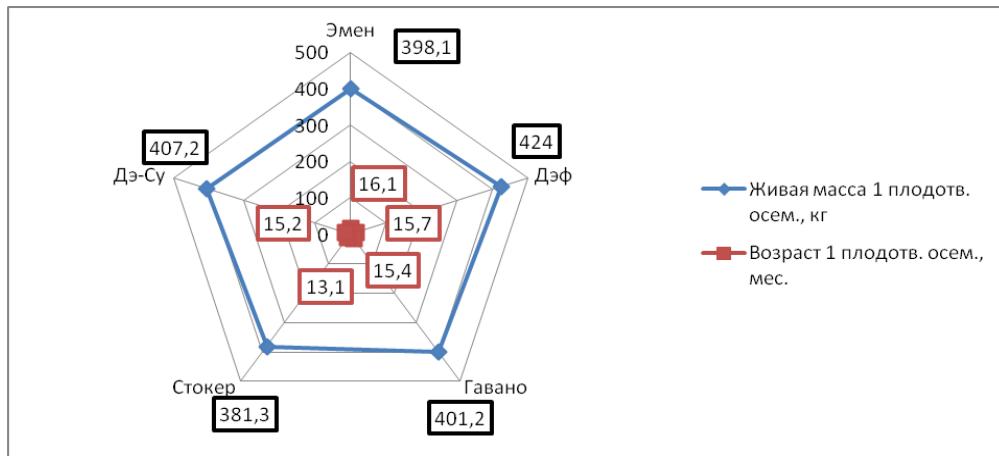


Рисунок 2. Живая масса и возраст первого плодотворного осеменения

Подобные различия и данные получены и по живой массе и возрасту при первом отеле (рисунок 3). Здесь лучшие показатели установлены также в группе дочерей быка Стокера, а худшие – у дочерей быка Эмена.

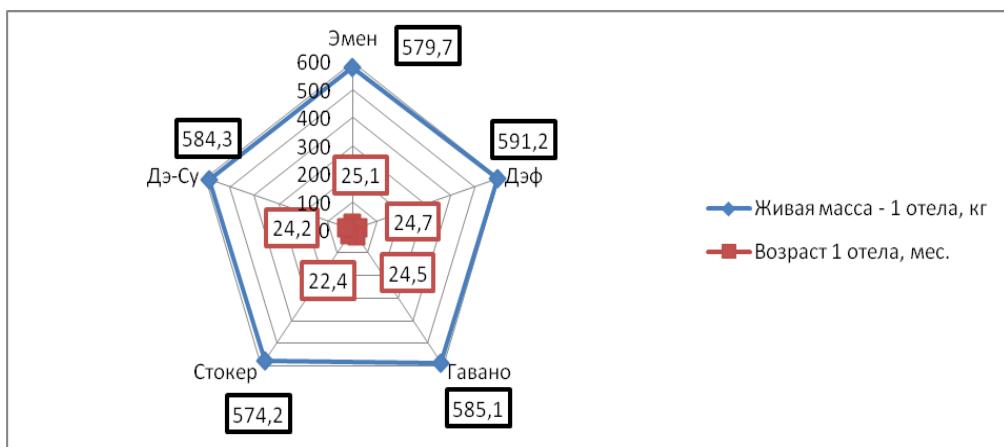


Рисунок 3. Возраст и живая масса коров при первом отеле

При выращивании ремонтного молодняка имеет значение оценка весового роста телок и быстрого достижения ими живой массы, необходимой для получения жизнеспособного молодняка и его дальнейшего использования. При разведении молочного скота черно-пестрой породы были установлены параметры живой массы и возраста первого осеменения – 75% от живой массы взрослого скота в 18-месячном возрасте.

При переходе на новую породную формацию – голштинскую породу отечественной селекции, возникли проблемы по недостатку телок для ремонта стада, что поставило вопросы по использованию интенсивной технологии выращивания. Это позволило быстрее достигать необходимой живой массы с точки зрения физиологического созревания для проведения первого осеменения в более раннем возрасте. Параметры для проведения первого осеменения для ремонтных телок были снижены до 60-65% живой массы взрослого скота. При этом второй параметр – возраст достижения живой массы для первого осеменения ушел на второй план и остался с точки зрения удобного статистического и рекомендованного показателя – 12-15 месяцев. Нет достаточных данных об оптимальном соотношении этих двух показателей для решения вопроса по длительному продуктивному использованию данных животных.

На рисунке 4 представлены данные по абсолютному приросту ремонтных телок и коров-первотелок по периодам, связанным с воспроизводством – от рождения до первого и первого плодотворного осеменения; периода между первым и первым плодотворным осеменением и от рождения до первого отела, поскольку молодые животные продолжают свой рост до 5 лет, до достижения физиологического расцвета.

Установлено, что больший абсолютный прирост живой массы к первому и первому плодотворному осеменению был получен по группе дочерей быка Дэфа. На втором месте оказались дочери быка Эмена, абсолютный прирост у которых составил 350 кг в возрасте 15,8 месяцев (таблица 1, рисунок 4). Следует отметить большую интенсивность роста дочерей быка Стокера, которые имели меньший абсолютный прирост в более раннем возрасте (таблица 1, рисунок 4).



Рисунок 4. Абсолютный прирост живой массы ремонтных телок-дочерей быков-производителей, кг

Эти данные подтверждаются показателями скорости роста – среднесуточных приростов живой массы по периодам, связанным с воспроизводством (рисунок 5).

Рассматривая данные о среднесуточных приростах живой массы дочерей разных быков-производителей, можно отметить следующее:

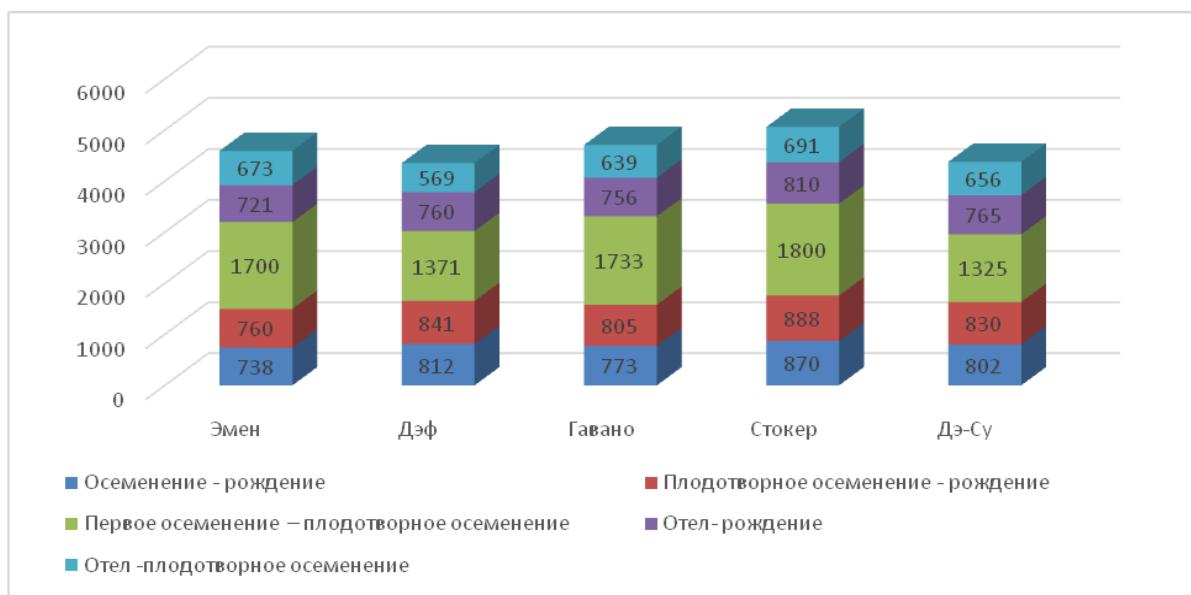


Рисунок 5. Среднесуточные приросты дочерей быков-производителей, г

- более высокими среднесуточными приростами живой массы во все периоды оценки отличались дочери быка Стокера;

- в период между первым и первым плодотворным осеменением установлены самые высокие показатели среднесуточных приростов, которые также различались по принадлежности к быку-производителю;

- более высокими среднесуточными приростами живой массы во все периоды оценки отличались дочери быка Стокера;

- в период между первым и первым плодотворным осеменением установлены самые высокие показатели среднесуточных приростов, которые также различались по принадлежности к быку-производителю;

- более склонными к быстрому росту оказались дочери быка Дэфа, у которых при высокой живой массе наблюдалось наибольшее снижение среднесуточных приростов.

**Заключение.** Таким образом, из вышеизложенных данных можно сделать вывод о влиянии происхождения, принадлежности к быку-производителю, на рост и развитие ремонтного молодняка. Подобные данные были получены в исследованиях О.С. Чеченихина, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, А.В. Степанов [5]; О.В. Gorelik, S.Yu. Harlap [6] и других.

#### Список источников

1. Реалии и перспективы молочного скотоводства в России сегодня / М.В. Шуварин, Е.Е. Борисова, Д.В. Ганин, И.А. Леханов, Т.В. Суханова // Вестник НГИЭИ. 2021. № 11(126). С. 73-82. <https://doi.org/10.24411/2227-9407-2021-11-73-82>
2. Владимиров Н.А. Развитие молочного скотоводства в регионах Российской Федерации: экономико-статистическое исследование // Вопросы статистики. 2023. № 30(2). С. 87-97. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-2-87-97>
3. Арсентьева М.Г., Квашнина О.Н. Проблемы и тенденции развития молочного животноводства в России // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3. С. 55-61.
4. Мкртчян Г.В., Богданова Т.В., Бакай Ф.Р. Использование голштинской породы для улучшения популяции черно-пестрого скота в Московской области // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 11 (113). — URL: [object Object] (Дата обращения 01.09.2025). — DOI: 10.23670/IRJ.2021.113.11.028
5. Породные и племенные ресурсы крупного рогатого скота голштинской породы черно-пестрой масти в Российской Федерации: реалии и перспективы / Р.К. Мещеров, Ш.Р. Мещеров, В.П. Ходыков, Н.С. Никулкин // АгроЗооТехника. 2023. Т. 6. № 2. DOI: 10.15838/alt.2023.6.2.6 URL: <http://azt-journal.ru/article/29605>
6. Фирсова Э.В., Карташова А.П. Голштинская порода скота в Российской Федерации, современное состояние и перспективы развития // Генетика и разведение животных. 2019. № 1. С. 62-69.
7. Спешилова Н.В., Косилов В.И., Андриенко Д.А. Производственный потенциал молочного скотоводства на Южном Урале // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3 (86). С. 69 -75.
8. Колесникова А.В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции // Зоотехния. 2017. № 1. С. 10 -12.
9. Алексин Ю.Р., Ужаков С.Р. Влияние современных технологий на развитие и здоровье телят // Молочная промышленность. 2015. № 10. С. 67 -68.
10. Горелик А.С., Горелик О.В., Ребезов М.Б. Взаимосвязь весового роста ремонтных телок-дочерей голштинских быков-производителей по периодам роста // В сборнике: Аграрная наука и производство: реализация инновационных технологий агропромышленного комплекса. Сборник статей, подготовленный в рамках Всероссийской научно-практической конференции, 2022. С. 60-66.
11. Влияние сроков плодотворного осеменения телок на их продуктивные и воспроизводительные качества / Т.Л. Лещук, А.Г. Лещук, Е.В. Достовалов, Н.И. Киселева // Главный зоотехник. 2014. № 9. С. 25-30. <https://elibrary.ru/smjhej>
12. Gorelik A.S., Arkanov P.V., Bratishko N., Vdovina I., Gorelik L.Sh. Growth and development of replacement heifers depending on the origin. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. Pp. 52070.
13. Сударев Н.П., Абылқасымов Д., Абрампальская О.В., Чаргейшвили С.В. Влияние возраста первого плодотворного осеменения телок разной селекции на их последующие хозяйственно полезные признаки // Сельскохозяйственный журнал. 2018. № 3 (11). С. 50-56.
14. Каҳикало В. Г., Назарченко О. В., Шабунин Л. А., Шабунина Н. А. Влияние возраста первого отела коров черно-пестрой породы на показатели молочной продуктивности // Главный зоотехник. 2015. № 5-6. С. 11-15.
15. Ижболдина С.Н., Кудрин М.Р., Е. Фефилова Е. Живая масса ремонтных тёлок чёрно-пестрой породы и её взаимосвязь с молочной продуктивностью и генетическим потенциалом // Аграрная Россия. 2013. № 7. С.17-19.

#### References

1. Shuvarin M.V., Borisova E.E., Ganin D.V., Lekhanov I.A., Sukhanova T.V. The realities and prospects of dairy cattle breeding in Russia today. Bulletin of the NGIEI, 2021, no.11 (126), pp. 73-82. <https://doi.org/10.24411/2227-9407-2021-11-73-82>
2. Vladimirov N.A. Development of dairy cattle breeding in the regions of the Russian Federation: an economic and statistical study. Statistical issues, 2023, no. 30 (2), pp. 87-97. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-2-87-97>
3. Arsентьева М.Г., Kvashina О.Н. Problems and trends in the development of dairy farming in Russia. Proceedings of the Velikiye Luki State Agricultural Academy, 2020, no. (3), pp. 55-61.
4. Mkrtychyan G.V., Bogdanova T.V., Bakai F.R. The use of the Holstein breed to improve the population of black and white cattle in the Moscow region. International Scientific Research Journal, 2021, no. 11(113). — URL: [object Object] (Accessed 01.09.2025). — DOI: 10.23670/IRJ.2021.113.11.028
5. Meshcherov R.K., Meshcherov Sh.R., Khodykov V.P., Nikulkin N.S. Pedigree and breeding resources of Holstein black-and-white cattle in the Russian Federation: realities and prospects. Agrozootehnika, 2023, vol. 6, no. 2. DOI: 10.15838/alt.2023.6.2.6 URL: <http://azt-journal.ru/article/29605>
6. Firsova E.V., Kartashova A.P. Holstein cattle breed in the Russian Federation, current state and development prospects. Genetics and animal breeding, 2019, no. 1, pp. 62-69.
7. Speshilova N.V., Kosilov V.I., Andrienko D.A. The production potential of dairy cattle breeding in the Southern Urals. Bulletin of beef cattle breeding, 2014, no. 3 (86), pp. 69-75.
8. Kolesnikova A.V. The degree of utilization of the genetic potential of Holstein breeding bulls of various breeding. Zootechny, 2017, no. 1, pp. 10-12.
9. Alyokhin Yu.R., Uzhakhov S.R. The influence of modern technologies on the development and health of calves. Dairy industry, 2015, no. 10, pp. 67-68.

10. Gorelik A.S., Gorelik O.V., Rebezov M.B. Interrelation of weight growth of repair heifers-daughters of Holstein bulls-producers by growth periods. In the collection: Agrarian science and production: implementation of innovative technologies of the agro-industrial complex. A collection of articles prepared within the framework of the All-Russian scientific and practical conference, 2022. Pp. 60-66.
11. Leschuk T.L., Leschuk A.G., Dostovalov E.V., Kiseleva N.I. The influence of the timing of fruitful insemination of heifers on their productive and reproductive qualities. The chief zootechnician, 2014, no. 9, pp. 25-30.  
<https://elibrary.ru/smjhej>
12. Gorelik A.S., Arkanov P.V., Bratishko N., Vdovina I., Gorelik L.Sh . Growth and development of replacement heifers depending on the origin. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnodar, Russian Federation, 2021. Pp. 52070.
13. Sudarev N.P., Abylkasymov D., Abrampalskaya O.V., Chargeishvili S.V. The influence of the age of the first fruitful insemination of heifers of different breeding on their subsequent economically useful characteristics. Agricultural magazine. 2018; 3 (11): 50-56.
14. Kakhikalo V. G., Nazarchenko O. V., Shabunin L. A., Shabunina N. A. The influence of the age of the first calving of black-and-white cows on milk productivity. The chief zootechnician, 2015, no. 5-6, pp. 11-15.
15. Izhboldina S.N., Kudrin M.R., Fefilova E. The live weight of black-and-white repair heifers and its relationship with dairy productivity and genetic potential. Agrarian Russia, 2013, no. 7, pp.17-19.

#### Информация об авторах

**Н.А. Федосеева** – заведующий кафедрой, доктор сельскохозяйственных наук, SPIN-код 2185-8055;  
**О.В. Горелик** – профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук, SPIN-код 4653-0127;  
**А.С. Горелик** – преподаватель кафедры, кандидат биологических наук, SPIN-код 1355-7900;  
**С.Ю. Харлап** – доцент кафедры, кандидат биологических наук, SPIN-код 5033-1278.

#### Information about the authors

**N.A. Fedoseeva** – Head of the department, Doctor of Agricultural Sciences, SPIN-code 2185-8055;  
**O.V. Gorelik** – Professor of the department, Doctor of Agricultural Sciences, SPIN code 4653-0127;  
**A.S. Gorelik** – Lecturer of the department, Candidate of Biological Sciences, SPIN code 1355-7900;  
**S.Y. Kharlap** – Associate Professor of the department, Candidate of Biological Sciences, SPIN code 5033-1278.

Статья поступила в редакцию 04.09.2025; одобрена после рецензирования 04.09.2025; принятая к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 04.09.2025; approved after reviewing 04.09.2025; accepted for publication 15.09.2025.



Научная статья  
УДК 636.2.082

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

**Хайдар Зуфарович Валитов<sup>1</sup>, Валентина Анатольевна Корнилова<sup>2✉</sup>, Ольга Николаевна Полозюк<sup>3</sup>,  
Жанар Шамратовна Балмагамбетова<sup>4</sup>**

<sup>1,2</sup>Самарский государственный аграрный университет, Самарская область, Кинель, Россия.

<sup>3</sup>Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Ростовской области, Россия

<sup>4</sup>ООО «Хузангаевское» Алькеевского района, Республика Татарстан, Россия

<sup>2</sup>[Kornilova\\_VA@mail.ru](mailto:Kornilova_VA@mail.ru)<sup>✉</sup>

**Аннотация.** Авторами был представлен сравнительный анализ продуктивных и технологических качеств показателей молока коров голштинской породы разной селекции в условиях Республики Татарстан, Алькеевского района. Согласно результатам исследований убой молока за 305 дней был больше у коров отечественной селекции (1 группа) на 1425,2 и 1829,0 кг, чем у аналогов германской (2 группа) и венгерской (3 группа) селекции. Межотельный период у коров 1-й группы была короче на 51 и 23 дня по сравнению с животными 2-й и 3-й групп. Индекс молочности коров российской селекции составил 1593, что на 362 и 321 единиц больше соответствующих показателей животных германской и венгерской селекции соответственно. За 1 день межотельного периода продукция коров российской селекции, в денежном выражении, была больше соответствующего показателя коров германской и венгерской селекции на 130,5 и 180 рублей соответственно.

**Ключевые слова:** сервис-период, коровы, отел, молоко, убой

**Для цитирования:** Продуктивность голштинских коров разной селекции в условиях Республики Татарстан /Х.З. Валитов, В.А. Корнилова, О.Н. Полозюк, Ж.Ш. Балмагамбетова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 48-51.

Original article

## PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS OF DIFFERENT BREEDING IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

**Haidar Z. Valitov<sup>1</sup>, Valentina A. Kornilova<sup>2✉</sup>, Olga N. Polozyuk<sup>3</sup>, Zhanar Sh. Balmagambetova<sup>4</sup>**

<sup>1,2</sup>Samara State Agrarian University, Samara region, Kinel, Russia

<sup>3</sup>Don State Agrarian University, Persianovsky settlement, Rostov region, Russia

<sup>4</sup>ООО "Khuzangaevskoye" Alkeevsky district, Republic of Tatarstan, Russia

<sup>2</sup>[Kornilova\\_VA@mail.ru](mailto:Kornilova_VA@mail.ru)<sup>✉</sup>

**Abstract.** The authors presented a comparative analysis of the productive and technological qualities of milk indicators of Holstein cows of different breeding in the conditions of the Republic of Tatarstan, Alkeevsky district. According to the research results, milk yield for 305 days was higher in cows of domestic breeding (group 1) by 1425.2 and 1829.0 kg than in analogues of German (group 2) and Hungarian (group 3) breeding. The bedtime period in cows of the 1st group was shorter by 51 and 23 days compared with animals of the 2nd and 3rd groups. The dairy index of Russian-bred cows was 1,593, which is 362 and 321 units higher than the corresponding indicators of German and Hungarian-bred animals, respectively. For 1 day of the inter-hotel period, the production of cows of Russian breeding, in monetary terms, was higher than the corresponding indicator of cows of German and Hungarian breeding by 130.5 and 180 rubles, respectively.

**Keywords:** service period, cows, calving, milk, milk yield

**For citation:** Valitov H.Z., Kornilova V.A., Polozyuk O.N., Balmagambetova Zh. Sh. Productivity of holstein cows of different breeding in the conditions of the Republic of Tatarstan. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 48-51.

**Введение.** Для увеличения молочной продуктивности в хозяйствах используются поголовье как российской, так и зарубежной селекции животных голштинской породы. Для повышения продуктивности поголовья в первую очередь используются животные с высоким генетическим потенциалом, который приходится в большей степени на животных голштинской породы (48,5%). По данным Росстата, наиболее устойчивый положительный тренд за период 2020-2023 гг. показывает мясное и молочное скотоводство. За последние три года развитие животноводства проходило за счет использования внутренних резервов и технологической модернизации отрасли. Приоритетной задачей сегодня в секторе производства молока является остановка падения численности крупного рогатого скота, особенно коров, так как их количество уже достигло критически низкого уровня. Для решения поставленных задач перед молочным скотоводством уделить особое внимание воспроизводству стада. Деловой выход телят на сто коров, имевшихся на начало года по всем категориям хозяйств в 2023 году составил 79,3% [1].

Количество племенных зарубежных животных в настоящее время занимает большую часть в хозяйствах и животноводческих комплексах. Однако следует учитывать возникающие проблемы с адаптацией импортного поголовья к местным условиям, что существенно влияет как на их воспроизводительную функцию, так и качество производимой продукции [2, 3, 5].

В последние десятилетия исследователи отмечают, что у голштинских коров по всему миру снизилась выносливость, что привело к уменьшению долголетия, а арсенал стандартных приёмов, позволяющих улучшить эти признаки исчерпан [4, 6, 7].

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований явилось изучение продуктивных показателей коров голштинской породы российской селекции на фоне импортного поголовья в условиях Республики Татарстан.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в условиях ООО «Хузангаевское» Республики Татарстан, Алькеевского района на коровах голштинской породы разной селекции черно-пёстрой масти. С этой целью были сформированы 3 группы коров. В состав 1-й группы входили коровы российской селекции в количестве 110 голов, 2-й – венгерской – 96 и 3-й германской – 97. Все они содержались в одинаковых условиях кормления и содержания, которые соответствовали законодательным нормативам и зоогигиеническим параметрам. Доение осуществлялось доильной установкой «Елочка» производства компании Де Лаваль. Предварительно по каждой группе была проведена выборка по продуктивности коров по результатам контрольной дойки, при этом учитывали массовую долю жира и белка в молоке, удои за 305 дней и за всю лактацию. Ежедневно проводили осмотр поголовья.

Для определения содержания жира и белка в молоке отбирали пробу согласно ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты», исследовали в средней пробе молока коров каждой группы один раз в месяц индивидуально от каждой коровы в соответствии с требованиями ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия».

Определение массовой доли жира и белка проводили на приборе «EKOMILK».

Определяли статистические параметры – средняя арифметическая, ошибка средней. Статистическую значимость различий полученных результатов между показателями групп определяли по критерию Стьюдента. Для оценки достоверности различий между показателями использовался *td*-критерий Стьюдента. При этом были установлены два порога достоверности для вероятности ошибки прогноза: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ . Полученные данные были систематизированы в форме информации по каждому фактору с использованием метода группировок животных и последующей обработкой цифрового материала.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Продолжительность лактации коров зависит от индивидуальных особенностей животных и во многом от срока плодотворного осеменения после отела, то есть сервис- периода.

Анализируя продуктивные показатели экспериментальных коров (таблица 1), следует отметить, что у коров германской селекции продолжительность лактации была на 49,1 ( $P > 0,999$ ) и на 28,4 ( $P > 0,99$ ) дня больше чем у аналогов российской и венгерской лактации.

Таблица 1

**Продуктивные показатели коров разной селекции**

Показатель	Происхождение		
	Россия 1 группа	Германия 2 группа	Венгрия 3 группа
Количество коров, голов	110	97	96
Продолжительность лактации, суток	339,1±11,2***	388,2±14,0	359,8±12,8**
Удой за всю лактацию, кг	11044,5±42,7	11401,8±44,1	10073,6±42,8*
Удой за 305 дней лактации, кг	10387,6±12,8	8962,4±11,5**	8558,6±11,3**
Массовая доля жира, %	3,85±0,03	3,85±0,04	3,90±0,02
Молочный жир, кг	399,0±6,5	345,04±	333,76±
Массовая доля белка, %	3,35±0,06	3,25±0,03	3,25±0,04
Молочный белок, кг	347,96±5,1	291,27±4,9**	278,14±5,0**
Молоко в пересчете на базисную жирность, кг	11762,2±131	10148,0±134	9817,6±115
Продолжительность сервис-периода, суток	114,2±7,1	165,4±10,8	137,4±9,2
Продолжительность межотельного периода, суток	399,4±9,2	450,6±13,8	422,4±11,4
Коэффициент воспроизводительной способности (КВС)	0,92	0,81	0,87

Примечание: P>0,95\*; P>0,99\*\*; P>0,999\*\*\*.

Несмотря на большую продолжительность лактации у коров германской селекции (388,2 дн.), удой молока составил всего лишь 11401,8 кг, что на 357 кг (3,2%) больше аналогов российской селекции (лактация 339,1 дн.) и на 1828 кг (13,2%) соответствующего венгерской селекции (лактация 359,8 дн.).

Уменьшение продуктивности в этой группе (2-й) наглядно просматривается в показателе удоя молока за 305 дней, а он является объективным показателем молочной продуктивности коров. По данному показателю коровы 2-й группы произвели молока на 1425,2 кг меньше соответствующего показателя животных 1-й и на 403,8 кг больше аналогов 3-й группы.

Коровы российской селекции за 305 дней произвели молока на 1425 кг (15,9%) ( $P > 0,95$ ) больше соответствующего показателя животных германской селекции и на 1829 кг (21,4%) ( $P > 0,99$ ) соответствующего показателя коров венгерской селекции.

Жирность молока у коров 1-й и 2-й групп различий не имела и в среднем составила 3,85%, что на 0,05 ниже чем у коров 3-й группы.

Пересчитав молоко за 305 суток лактации в зачете по базисной жирности установлено, что по данному показателю коровы германской и венгерской селекции уступали по соответствующему показателю животным российской селекции на 1614 кг, или на 15,9% ( $P > 0,99$ ), и на 1945 кг, или на 19,8% ( $P > 0,99$ ), соответственно.

Массовая доля белка за 305 дней была выше у коров 1-й группы на 56,69 кг, или на 19,5% ( $P>0,99$ ), и на 69,82 кг, или на 25,1% ( $P>0,99$ ), по сравнению с соответствующим показателем животных 2-й и 3-й групп соответственно.

Увеличение молочной продуктивности коров российской селекции мы связываем с хорошей адаптационной способностью к климатическим условиям окружающей среды, лучшим усвоением используемых кормов, позволивших повысить защитные силы организма, а, следовательно, и увеличить продуктивность.

Продолжительность межотельного периода молочных коров является производным продолжительности стельности коров и сервис-периода, который более вариабелен. У коров 1-й группы продолжительность межотельного периода была короче по сравнению с соответствующим показателем животных 2-й и 3-й групп на 51 суток, или на 12,8% ( $P>0,99$ ), и на 23 суток, или на 5,8% ( $P>0,95$ ), соответственно.

Анализ продолжительности межотельного периода позволил определить коэффициент воспроизводительной способности коров разной селекции и в результате установлено, что животные российской селекции превосходили по соответствующему показателю особей германской и венгерской селекции на 0,11 и 0,05 единиц соответственно.

Интенсивность секреции молока коровы за 305 суток лактации выражается количеством произведенного молока в расчете на каждый сто килограммов живой массы животного, то есть индекс молочности.

Коровы 1-й группы по живой массе уступали животным 2-й и 3-й на 76 кг (11,7%) ( $P>0,99$ ) и на 21 кг (3,2%) соответственно (таблица 2).

Таблица 2

## Индекс молочности коров

Показатель	Происхождение		
	Россия 1 группа	Германия 2 группа	Венгрия 3 группа
Количество голов	110	97	96
Удой за 305 дней лактации, кг	10387,6±12,8	8962,4±11,5**	8558,6±11,3**
Живая масса, кг	652,6±21,2*	728,2±23,0	673,8±18,8
Индекс молочности	1593	1231	1272

Примечание:  $P>0,95^*$ ;  $P>0,99^{**}$ .

Индекс молочности коров российской селекции составил 1593, что на 362 и 321 единиц больше соответствующих показателей животных германской и венгерской селекции соответственно.

Для оценки получения продукции в стоимостном выражении определили количество произведенной продукции (молока и теленка) на один день межотельного периода от одной коровы. При этом стоимость новорожденного теленка приравняли к стоимости 1500 кг молока по сложившейся реализационной цене на 1 кг молока (таблица 3).

Таблица 3

Расчет продукции в стоимостном выражении за один день МОП  
в расчёте на одну корову

Показатель	Происхождение		
	Россия 1 группа	Германия 2 группа	Венгрия 3 группа
Количество голов	110	97	96
Удой за всю лактацию, кг	11044,5±42,7	11401,8±44,1	10073,6±42,8*
Продолжительность межотельного периода (МОП), суток	399,4±9,2	450,6±13,8	422,4±11,4
Получено молока на 1 день МОП, кг	27,7±0,8	25,3±0,9	23,9±1,0
Получен приплод на 1 день МОП коровы, гол.	0,0025	0,0022	0,0024
Теленок на 1 день МОП коровы в пересчете на молоко, кг	3,8	3,3	3,6
Получено всего продукции (молока) на 1 день МОП коровы, кг	31,5	28,6	27,5
Цена реализации 1 кг молока, руб.	45	45	45
Выручка от реализации продукции на 1 день МОП коровы, руб.	1417,5	1287,0	1237,5

Примечание:  $P>0,95^*$ .

За один день межотельного периода от одной коровы российской селекции получена продукция в сумме 1417,5 рубля, что больше соответствующего показателя коровы германской селекции на 130,5 рубля и на 180 рублей венгерской селекции соответственно.

**Заключение.** Коровы голштинской породы российской селекции, благодаря хорошей адаптационной способности, позволившей повысить защитные силы организма, превосходили животных германской и венгерской селекции, несмотря на меньшие показатели живой массы, по молочной продуктивности, показателям воспроизводительной способности и по выходу дневной продукции в денежном выражении.

## Список источников

- Амерханов Х.А. Роль и место животноводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 4. С. 3-6.

2. Вельматов А.А., Дунин И.М., Тишкина Т.Н. Особенности воспроизводства у коров в условиях промышленной технологии производства молока // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 2 (54). С. 207-213.
3. Сударев Н.П. Воспроизводительная способность коров молочных пород и их экономическая оценка / Н.П. Сударев [и др.] // Зоотехния. 2012. № 7. С.27-28.
4. Зиновьева Н.А. Голштинская порода эмбриональная смертность, генетические дефекты, гаплотиты фертильности // Сельскохозяйственная биология. 2016. № 51(4). С. 423-435.
5. Абылқасымов Д. Молочная продуктивность и показатели воспроизводительной способности коров в зависимости от отдельных факторов / Д. Абылқасымов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 2. С .9-11.
6. Гуськова С.В. Основные генетические причины эмбриональных потерь в молочном скотоводстве, связанные с интенсивной селекцией по продуктивности / С.В. Гуськова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 3. С. 10-14.
7. Hasel A.R., Heins B.I., Hanser L.B. Fernility, survival, and conformation of Montberliarde  $\times$  Holstein and Viking Red  $\times$  Holstein crossbred cows compared with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairy herds. Journal of Dairy Science, 2017, no. 100 (11), pp. 9447-9458.

#### References

1. Amerkhanov H.A. The role and place of animal husbandry in ensuring food security in Russia. Dairy and beef cattle breeding, 2024, no. 4, pp. 3-6.
2. Velmetov A.A., Dunin I.M., Tishkina T.N. Peculiarities of reproduction in cows in conditions of industrial milk production technology. Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy, 2021, no. 2 (54), pp. 207-213.
3. Sudarev N.P. [et al.]. The reproductive ability of dairy cows and their economic assessment. Animal science, 2012, no. 7, pp. 27-28.
4. Zinovieva N.A. Holstein breed embryonic mortality, genetic defects, fertility haplotypes. Agricultural Biology, 2016, no. 51(4), pp. 423-435.
5. Abylkasymov D. [et al.]. Dairy productivity and indicators of reproductive ability of cows depending on individual factors. Dairy and beef cattle breeding, 2014, no. 2, pp. 9-11.
6. Guskova S.V. [et al.]. The main genetic causes of embryonic losses in dairy cattle breeding related to intensive breeding in productivity. Dairy and beef cattle breeding, 2014, no. 3, pp. 10-14.
7. Hasel A.R., Heins B.I., Hanser L.B. Fernility, survival, and conformation of Montberliarde  $\times$  Holstein and Viking Red  $\times$  Holstein crossbred cows compared with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairy herds. Journal of Dairy Science, 2017, no. 100(11), pp. 9447-9458.

#### Информация об авторах

- Х.З. Валитов** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры зоотехнии, СПИН-код 5096-3434;  
**В.А. Корнилова** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры зоотехнии, СПИН-код 9187-9415;  
**О.Н. Полозюк** – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры терапии и пропедевтики, СПИН-код 8562-0925;  
**Ж.Ш. Балмагамбетова** – зоотехник-селекционер, соискатель кафедры зоотехнии.

#### Information about the authors

- H.Z. Valitov** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Animal Science, SPIN code 5096-3434;
- V.A. Kornilova** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Animal Science, SPIN code 9187-9415;
- O.N. Polozuk** – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Therapy and Propae-deutics, SPIN code 8562-0925;
- Zh. Sh. Balmagambetova** – Livestock breeder, Candidate of the Department of Animal Science.

Статья поступила в редакцию 24.06.2025; одобрена после рецензирования 30.06.2025; принята к публикации 15.09.2025.  
 The article was submitted 24.06.2025; approved after reviewing 30.06.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья  
УДК 636.044.53

## МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ BACILLUS SUBTILIS И BACILLUS LICHENIFORMIS

**Елена Евгеньевна Курчаева<sup>1✉</sup>, Павел Александрович Тарасенко<sup>2</sup>, Андрей Николаевич Звягин<sup>3</sup>, Анастасия Викторовна Алексина<sup>4</sup>, Олеся Петровна Проскурина<sup>5</sup>**

<sup>1-3</sup>Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

<sup>4,5</sup>Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

<sup>1</sup>alena.kurchaeva@yandex.ru✉

<sup>2</sup>tpavr@mail.ru

<sup>3</sup>andzvyagin@gmail.com

<sup>4</sup>alehina-vrn@mail.ru

<sup>5</sup>proskurina-bio@yandex.ru

**Аннотация.** В промышленных условиях кролиководческого комплекса была произведена оценка эффективности добавки к корму «Энзимспорин», обладающей пробиотическими свойствами, в процессе откорма молодняка кроликов гибридной породы «Хифарм», поскольку пробиотики демонстрируют способность подавлять патогенные микроорганизмы и способствуют улучшению метаболических процессов в организме животных. Оценка эффективности включения пробиотического препарата проводилась на опытном поголовье кроликов в условиях промышленного кролиководческого предприятия ООО «Липецкий кролик». Отобранное поголовье было сформировано в группы: кролики контрольной группы получали стандартный комбикорм, в то время как в опытной группе применяли тот же комбикорм с добавлением «Энзимспорин» в количестве 0,8 кг/т. В течение 90-дневного экспериментального периода всем кроликам был предоставлен свободный доступ к корму и воде. Результаты показали положительное влияние добавки на росто-массовые характеристики: кролики опытной группы превосходили по живой массе особей контрольной группы на 319 г, или 12,94 %. Для оценки мясной продуктивности откармливаемого молодняка кроликов проводили анализ посмертной оценки тушек кроликов. Использование пробиотического препарата «Энзимспорин» в составе комбикорма оказалось положительное влияние на убойные показатели. Убойная масса тушек кроликов опытной группы превосходила данный показатель относительно контрольной группы на 264 г, или 18,11%. Таким образом, используемый пробиотический препарат опосредованно способствует укреплению иммунитета кроликов, что, в свою очередь, положительно сказывается на их продуктивных показателях и представляет собой перспективное направление для увеличения эффективности производства в сфере кролиководства.

**Ключевые слова:** кролики, кормовая пробиотическая добавка, интерьерные показатели, общий белок, мясная продуктивность, убойная масса

**Благодарности:** авторы выражают благодарность коллектику ООО «Липецкий кролик» за помощь в проведении исследований, поддержку и ценные замечания.

**Для цитирования:** Мясная продуктивность кроликов при включении в рацион кормовой добавки на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* / Е.Е. Курчаева, П.А. Тарасенко, А.Н. Звягин, А.В. Алексина, О.П. Проскурина, // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 52-58.

Original article

## MEAT PRODUCTIVITY OF RABBITS WHEN DIETARY SUPPLEMENTS BASED ON BACILLUS SUBTILIS AND BACILLUS LICHENIFORMIS ARE INCLUDED IN THE DIET

**Elena E. Kurchaeva<sup>1✉</sup>, Pavel A. Tarasenko<sup>2</sup>, Andrey N. Zvyagin<sup>3</sup>, Anastasia V. Alyokhina<sup>4</sup>, Olesya P. Proskurina<sup>5</sup>**

<sup>1-3</sup>The Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Voronezh, Russia

<sup>4,5</sup>Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

<sup>1</sup>alena.kurchaeva@yandex.ru✉

<sup>2</sup>tpavr@mail.ru

<sup>3</sup>andzvyagin@gmail.com

<sup>4</sup>alehina-vrn@mail.ru

<sup>5</sup>proskurina-bio@yandex.ru

**Abstract.** In the industrial conditions of the rabbit breeding complex, the effectiveness of the feed additive "Enzimsporin", which has probiotic properties, was evaluated in the process of fattening young rabbits of the hybrid breed "Hifarm", since probiotics demonstrate the ability to suppress pathogenic microorganisms and improve metabolic processes in the animal body. The evaluation of the effectiveness of the inclusion of a probiotic drug was carried out on an experimental rabbit population in the conditions of the Lipetsk Rabbit industrial rabbit breeding enterprise. The selected livestock was formed into groups: the rabbits of the control group received standard compound feed, while the experimental group used the same compound feed with the addition of "Enzimsporin" in the amount of 0.8 kg/ton. During the 90-day experimental period, all rabbits were given free access to food and water. The results showed a positive effect of the supplement on growth and mass characteristics: rabbits of the experimental group outperformed those of the control group by 319 g or 12.94%. To assess the meat productivity of fattened young rabbits, an analysis of the post-slaughter evaluation of rabbit carcasses was performed. The use of the probiotic drug "Enzimsporin" in the compound feed had a positive effect on slaughter performance. The slaughter weight of rabbit carcasses in the experimental group exceeded this indicator relative to the control group by 264 g or 18.11%. Thus, the probiotic drug used indirectly helps to strengthen the immunity of rabbits, which, in

turn, has a positive effect on their productive performance and represents a promising direction for increasing production efficiency in the field of rabbit breeding.

**Keywords:** rabbits, probiotic feed additive, interior indicators, total protein, meat productivity, slaughter weight

**Acknowledgements:** The authors would like to thank the Lipetsk Rabbit LLC team for their research assistance, support and valuable comments.

**For citation:** Kurchaeva E.E., Tarasenko P.A., Zvyagin A.N., Alyokhina A.V., Proskurina O.P. Meat productivity of rabbits when dietary supplements based on *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis* are included in the diet. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 52-58.

**Введение.** Кролиководство представляет собой область сельскохозяйственной деятельности с высоким потенциалом. Это обусловлено тем, что кролики обладают значительной скоростью роста и высокой репродуктивной способностью, что позволяет в короткие сроки производить мясное сырье, обладающее полезными для здоровья качествами.

Важнейшей задачей при выращивании кроликов является поддержание их здоровья и иммунной системы на всех этапах жизненного цикла. При этом выделяется период отлучения молодняка от матери, который является наиболее сложным, так как в этот временной интервал (28-35 суток) молодняк подвержен усиленному стрессу [5,8].

Известно, что кишечная среда кроликов хрупка и чувствительна к воздействию окружающей среды, что приводит к воспалительным заболеваниям кишечника. Добавление антибиотиков в корм для кроликов может предотвратить и вылечить воспаление, но также может привести к дисбалансу микробиоты кишечника и остаточному содержанию антибиотиков в сельскохозяйственной продукции, а также ведет к нежелательному накоплению антибиотиков в тканях животных, что снижает качество и безопасность конечной продукции. В качестве безопасной альтернативы антибиотическим добавкам предлагается использование пробиотиков [4,9]. Пробиотики демонстрируют способность подавлять патогенные микроорганизмы и способствуют улучшению метаболических процессов в организме кроликов, что делает их предпочтительным выбором для поддержания здоровья животных [1,3].

Комбинированные пробиотики – это живые микробные кормовые добавки, состоящие из различных пропорций пробиотиков. Они стали наиболее перспективной альтернативой антибиотикам благодаря отсутствию остатков и нетоксичности.

Цель разведения домашних животных, среди которых выделяются кролики, заключается в производстве пищевых продуктов, отличающихся высоким уровнем качества. Статистические данные свидетельствуют о том, что среднестатистическое потребление мяса и продуктов его переработки составляет около 48 кг на индивидуума ежегодно, в то время как минимальный рекомендуемый порог установлен на уровне не менее 90 кг. В контексте животноводства, сектор, занимающийся разведением кроликов, демонстрирует значительный потенциал благодаря возможности обеспечения продукции высокого качества. Мировой рынок отмечает тенденцию к росту производства крольчего мяса, что обусловлено его диетическими преимуществами по сравнению с мясом других домашних животных. Эти преимущества включают в себя низкое содержание холестерина и высокую степень усвоения, благодаря мелкой структуре мясных волокон [2,6,10].

Для улучшения эффективности сельскохозяйственного производства, в частности повышения производительности мяса, ключевым аспектом является оптимизация питания молодых животных в период их активного роста. Современные агротехнологии включают широкое использование разнообразных кормовых добавок, пробиотиков и анаболиков для улучшения сохранности и повышения качества сельскохозяйственной продукции. Внедрение в пищевой рацион животных инновационных кормовых добавок оказывает положительное воздействие на процессы метаболизма, способствует более эффективному усвоению пищи и улучшению качества конечной продукции, что ведет к росту продуктивности. Несмотря на то, что такие добавки используются в ограниченных количествах, они значительно улучшают метаболические функции, активизируют функциональные резервы организма, способствуют укреплению иммунитета и, как следствие, положительно влияют на общую продуктивность [7,11-13].

**Цель исследований** – обоснование использования кормовой добавки на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в кормлении кроликов для повышения их сохранности и мясной продуктивности.

**Материалы и методы исследований.** Эксперимент был выполнен на производственной базе ООО "Липецкий кролик" в течение 2024-2025 гг. В рамках исследования проводилось разделение отобранного поголовья на группы численностью по 15 особей.

Кролики содержались в хорошо проветриваемых клетках. У них был неограниченный доступ к экспериментальным рационам и питьевой воде из автоматических поилок, оборудованных индивидуальными ниппелями. Все кролики содержались в одинаковых условиях, с соблюдением гигиены и требований к окружающей среде. Живая масса каждого кролика определялась в начале эксперимента.

Первая из групп кроликов (контрольная) получала базовый рацион – комбикорм ПЗК-94 ГРН, вторая группа (опытная) получала комбикорм, с вводом кормовой пробиотической добавки в количестве 0,8 кг на тонну комби-корма. Откорм животных проводился до убойного возраста 90 суток – принятого в соответствии с используемой технологией на промышленном кролиководческом комплексе.

*Bacillus subtilis*, входящий в состав кормовой добавки с пробиотическими свойствами «Энзимспорин», способен выделять поверхностно-активные вещества, обладающие антибактериальной активностью, тем самым повышая антиоксидантный статус кишечника, укрепляя стабильность микробиоты кишечника и регулируя ее состав для поддержания оптимального здоровья кишечника.

*Bacillus licheniformis* – бактерия, представляющая значительную коммерческую ценность благодаря своей способности синтезировать широкий спектр бактериоцинов. Результаты различных исследований показали [1, 8], что

добавление в рацион *B. Licheniformis* может эффективно повысить скорость роста, улучшить переносимость теплового стресса и предотвратить некротический энтероколит и кокцидиоз.

Для отслеживания изменений в живой массе кроликов использовался метод индивидуального взвешивания, абсолютных и среднесуточных приростов расчетным методом. Для измерения биохимических параметров в крови, таких как общий белок, альбумины и глобулины, использовались стандартизированные методики, утвержденные в области животноводства. Эффективность производства мяса у кроликов оценивалась путем выборочного убоя трех животных из каждой группы, что соответствует методическим указаниям Государственного научного учреждения Всероссийского научно-исследовательского ветеринарно-фармакологического института Российской академии сельскохозяйственных наук. Процесс обработки и анализа собранной информации осуществлялся в соответствии с методикой, разработанной Н.А. Плохинским.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В современном животноводстве преобладает тенденция к использованию комплексных кормовых рационов, обогащенных пробиотиками, что способствует улучшению микрофлоры пищеварительного тракта, эффективности пищеварения и ассимиляции питательных веществ, что, в свою очередь, стимулирует рост и улучшает продуктивные показатели животных и птицы [8, 9, 13].

Исследования проводили на территории ООО "Липецкий кролик", расположенной в Липецкой области. Группы формировали из кроликов-самцов, достигших возраста 30 дней. Разделение происходило на основе метода парных аналогов, при котором учитывались физиологические особенности, живая масса и возраст кроликов. Перед началом эксперимента все участвующие в исследовании кролики прошли через этапы клинического осмотра. В течение 90-дневного экспериментального периода всем кроликам был предоставлен свободный доступ к корму и воде. Фаза предварительного кормления длилась 7 дней, за ней последовала фаза официального кормления, которая длилась 83 дня.

В ходе эксперимента проводился мониторинг живой массы кроликов (рисунок 1).

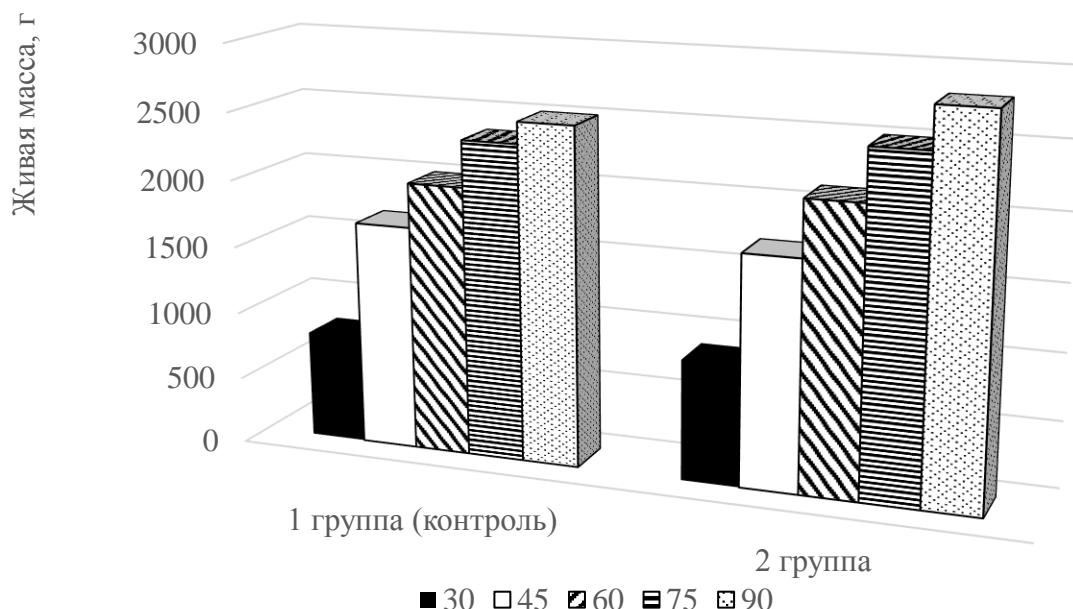


Рисунок 1. Мониторинг живой массы кроликов: 1 группа (контроль), 2 группа (опытная)

В периоде откорма, охватывающем 60-75 дней, был зарегистрирован значительный рост массы тела у кроликов, участвующих в исследовании, причем во всех группах. Наиболее выраженные результаты наблюдались в группе, которой скармливали комбикорм с включением пробиотической кормовой добавки "Энзимспорин" в выбранной дозировке. Зафиксировано превышение живой массы в опытной группе на 301 г, или на 11,99%, относительно контрольной группы ( $P \geq 0,95$ ). Эти данные подтверждаются расчетами абсолютного и среднесуточного прироста живой массы, представленными на рисунках 2 и 3.

В период 30 - 45 - суточного возраста среднесуточный прирост составил в контрольной группе 54,40 г, в опытной - 53,65 г. В дальнейшем наибольшие среднесуточные приrostы фиксировались в опытной группе: в период 45-60 суток превышали контрольную группу на 5,56 г, или 25,35 % ( $P \geq 0,95$ ), в период 60-75 суток на 2,25 г, или 9,66% ( $P \geq 0,95$ ).

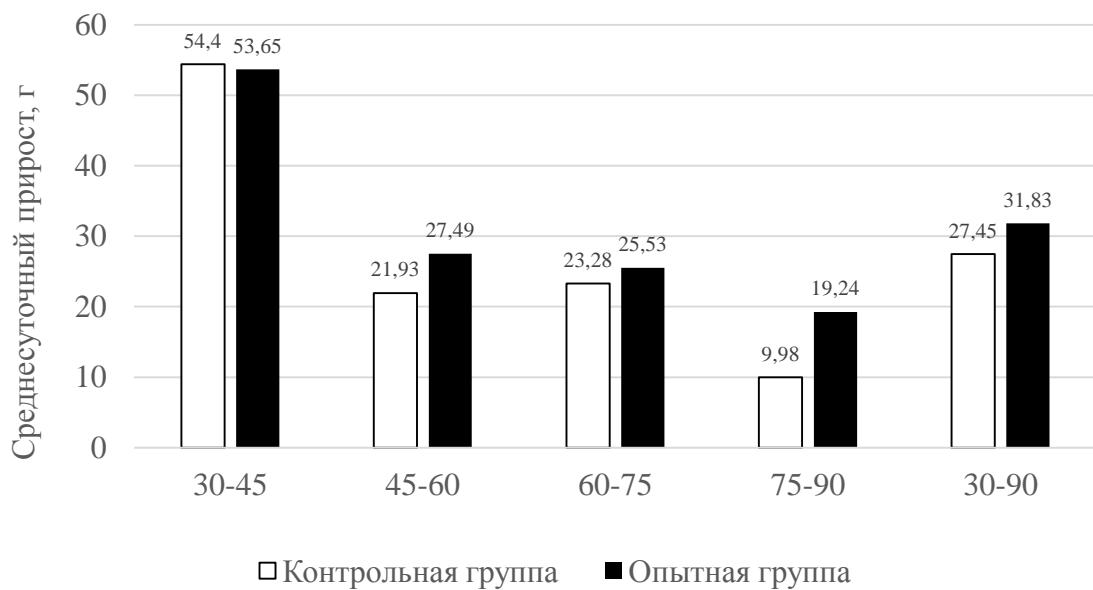


Рисунок 2. Среднесуточные приросты живой массы молодняка кроликов, г

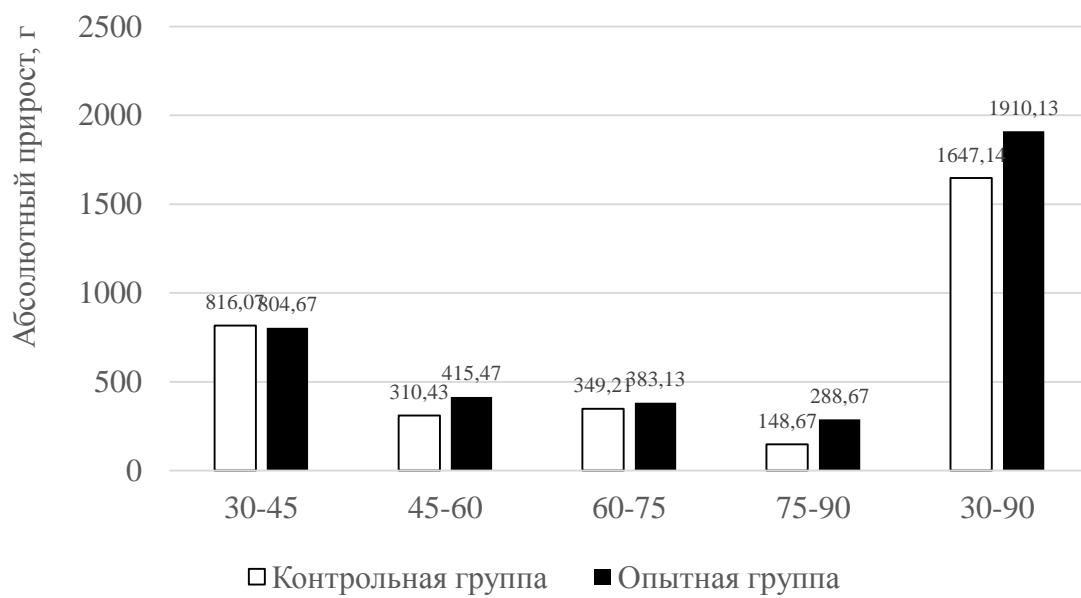


Рисунок 3. Абсолютные приросты живой массы молодняка кроликов, г

За весь период откорма среднесуточный прирост в опытной группе составил 31,83 г, что превышает значение данного показателя в контрольной группе на 4,38 г, или 15,96 %. Отмечается, что в периоде 30-90 сут. молодняк опытной группы быстрее достиг живой массы, благодаря высокой интенсивности роста на фоне использования пробиотического препарата в дозировке 0,8 кг/т комбикорма по сравнению с контрольной группой.

В соответствии с данными, представленными на рисунке 3, наблюдается определенная закономерность в отношении абсолютного прироста веса. В промежуток времени от 45 до 60 дней было зарегистрировано увеличение веса кроликов, находящихся в группе, подвергшейся экспериментальному воздействию, на 415,47 грамма. Это увеличение превысило показатели контрольной группы на 33,83%. В последующем интервале, который охватывает период с 60 по 75 день, зафиксировано возрастание веса на 383,13 грамма, что на 33,92 грамма, или на 9,71%, выше, чем результаты, полученные в контрольной группе. При этом за весь период откорма экспериментально обследованная группа кроликов демонстрирует прирост в живом весе на 1941,13 грамма, что на 263 грамма, или на 15,97%, превосходит показатели контрольной группы.

Анализ крови – это эффективный и быстрый способ оценить клиническое состояние животного и его рацион во время исследования.

Анализ интерьерных показателей кроликов, получавших пробиотический комплекс «Энзимспорин» в составе комбикорма, представлен на рисунке 4.

В результате проведенных исследований было зафиксировано повышение концентрации общего белка ( $P \geq 0,95$ ) и альбуминов ( $P \geq 0,99$ ) в опытной группе испытуемых. Это указывает на возможное усиление процессов белкового метаболизма.

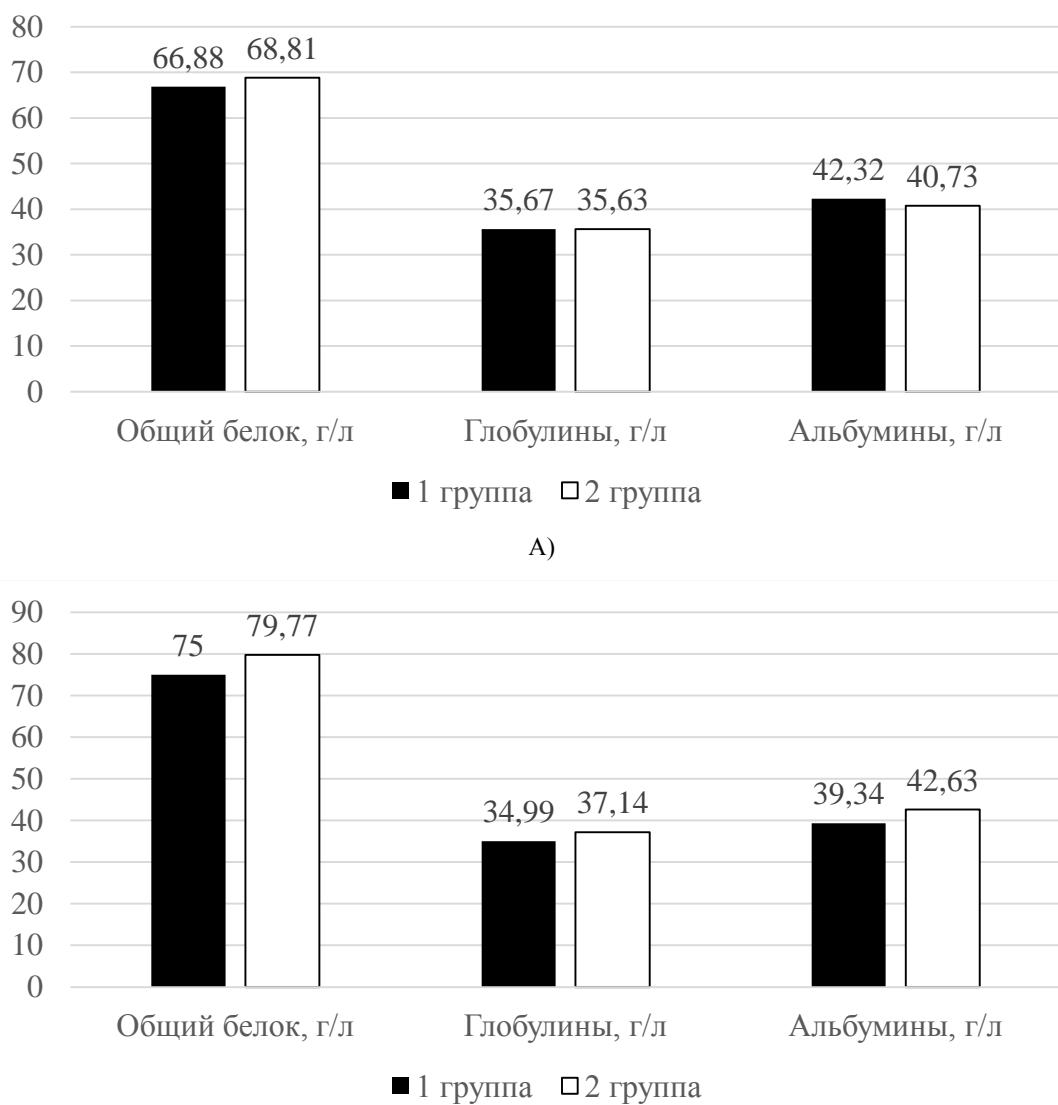


Рисунок 4. Биохимические показатели крови кроликов: А – в возрасте 30 суток; Б – в возрасте 90 суток

Для оценки мясной продуктивности откармливаемого молодняка кроликов проводили анализ послебойной оценки тушек кроликов.

Использование пробиотического препарата "Энзимспорин" в составе комбикорма оказало положительное влияние на убойные показатели.

Согласно данным, представленным на рисунке 5, было зафиксировано, что тушки кроликов, получавших комбикорм с добавлением "Энзимспорин" в количестве 0,8 кг на тонну корма, имели высокую предубойную и убойную массу.

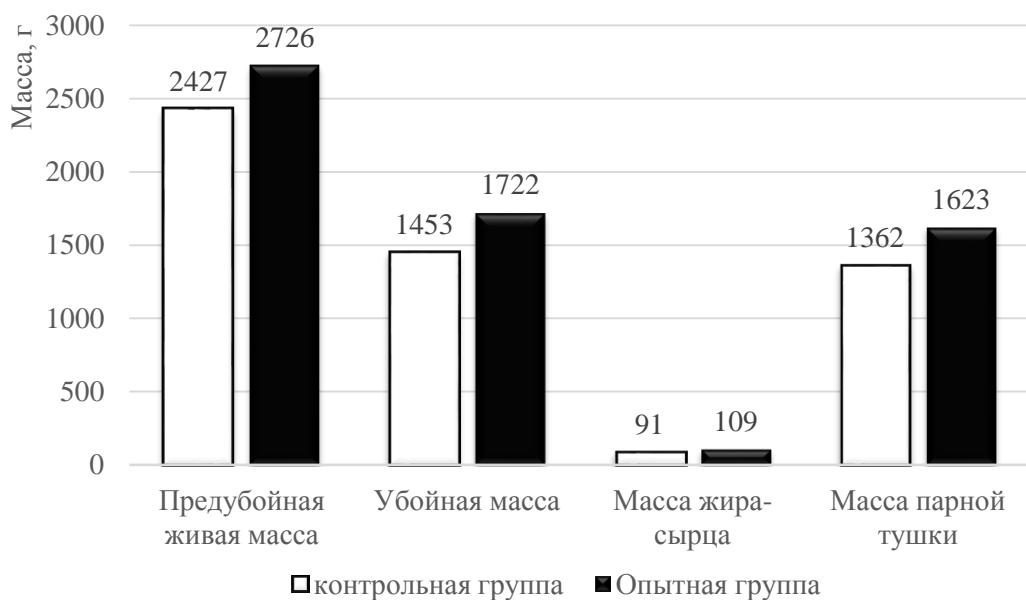


Рисунок 5. Результаты контрольного убоя кроликов

В опытной группе, получавшей добавку "Энзимспорин", была зафиксирована наиболее высокая убойная масса – 1722 г против 1453 г в контрольной группе. Кроме того, тушки кроликов из опытной группы отличались наибольшим весом мякоти – 1285 г, что на 250 г, или на 24,15% ( $P \geq 0,99$ ) больше, чем у кроликов из первой группы. Данные результаты демонстрируют значительное повышение мясной продуктивности у кроликов, получавших упомянутую добавку, с индексом мясности, достигшим 7,50 единиц, в то время как в контрольной группе этот показатель составил всего 6,16 единиц. Эти находки подтверждают положительное влияние "Энзимспорина" на качество мяса кроликов, в частности, на увеличение убойного выхода и улучшение мускулатуры тушек.

**Заключение.** Проведенные исследования показали, что включение кормовой добавки на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* – коммерческого пробиотического препарата «Энзимспорин», в комбикорма для кроликов, положительно сказывается на увеличении мясной продуктивности молодняка, а также свидетельствует о потенциале комплексных микрозоологических препаратов на основе пробиотических культур как эффективной стратегии для повышения мясной продуктивности у кроликов. Добавление пробиотиков в кормовой рацион представляет собой многообещающий подход к оптимизации роста и здоровья молодняка кроликов.

#### Список источников

1. Востроилов А.В., Курчаева Е.Е. Пробиотические добавки в системе повышения продуктивности и качества мяса кроликов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 9. С. 139-146. – EDN DPNOOJ.
2. Илюхина Д.С., Сарбатова Н.Ю. Перспективы производства мяса и мясных продуктов из кролика в Российской Федерации // Вектор современной науки: Сборник тезисов по материалам Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Краснодар, 15 ноября 2022 года. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. С. 153-155. – EDN ZPFCXZ.
3. Курдеватых И.А., Бекетов С.В., Коновалов А.М. Эффективность использования пробиотика СУБ-ПРО в кормлении растущего молодняка пуховых кроликов // Вопросы кролиководства. 2020. № 3-4. С. 18-21. – EDN RPSUEC.
4. Курчаева Е.Е., Востроилов А.В., Максимов И.В. Оценка экономической эффективности применения пробиотиков в отрасли кролиководства // Наука и бизнес: пути развития. 2019. № 7(97). С. 144-145. – EDN PGQSKM.
5. Миронова И.В., Черненков Е.Н., Черненкова А.А. Показатели крови кроликов при включении в рацион пробиотической кормовой добавки Биогумитель [Текст] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 212-215.
6. Насонова В.В., Туниева Е.К., Афанасьева Ю.И. Мясо кроликов – состав и свойства // Все о мясе. 2019. № 4. С. 20-24. – DOI 10.21323/2071-2499-2019-4-20-24. – EDN TVFCNN.
7. Овчарова А.Н., Петраков Е.С. Влияние различных форм пробиотика на продуктивность и неспецифическую резистентность кроликов // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнике и ветеринарии. 2018. Т. 7. № 1. С. 113-118. – EDN XSPOPB.
8. Курчаева Е.Е., Повышение продуктивности кроликов на основе использования биодобавок в отрасли промышленного кролиководства / Е. Е. Курчаева, С. А. Ламонов, И. А. Скоркина [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 1(76). С. 92-98. – EDN IOAGJK.
9. Kotelevich V., Guralska S., Honcharenko V. Veterinary and sanitary assessment of rabbit meat according to quality and safety indicators. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2023, no. 2 (184), pp. 48-66. – DOI 10.33245/2310-4902-2023-184-2-48-66. – EDN PZDFTO.

10. Mironova I.V., Ziyangirova S.R., Blagov D.A., Nigmatyanov A.A., Galieva Z.A., Gazeev I.R., Zakirova Z.R., Gizatov A.Ya., Chernenkov E.N., Novikov N.N. Digestibility and use of nutrients and feed energy in the diet of lambs fed the supplements glauconit and Biogumitel. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2019, vol. 10, no. 2, pp. 71-77.
11. Siddiqui Sh.A., Gerini F., Ikram A. [et al.]. Rabbit Meat-Production, Consumption and Consumers' Attitudes and Behavior. Sustainability, 2023, vol. 15, no. 3, pp. 2008. – DOI 10.3390/su15032008. – EDN PGWLX.
12. B. Suvajdžić, N. Čobanović, N. Grković [et al.]. The Nutritional Profile and Technological Properties of Rabbit Meat. Meat Technology, 2023, vol. 64, no. 2, pp. 171-176. – DOI 10.18485/meattech.2023.64.2.31. – EDN SUHBDD.
13. S. Smolentsev, O. Naumova, D. Maksimovich [et al.]. Veterinary and sanitary assessment of rabbit meat when using the Zdravur feed additive. Bio web of conferences : EBWFF 2024 - International Scientific Conference Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna, Blagoveschensk. Vol. 116. – Les Ulis: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. Pp. 02003. – DOI 10.1051/bioconf/202411602003. – EDN TBBSOX.

#### References

1. Vostroilov A.V., Kurchaeva E.E. Probiotic additives in the system of increasing the productivity and quality of rabbit meat. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2019, no. 9, pp. 139-146, EDN DPNOOJ.
2. Ilyukhina D.S., Sarbatova N.Y. Prospects for the production of meat and meat products from rabbit in the Russian Federation. Vector of modern science : A collection of abstracts based on the materials of the International Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists, Krasnodar, November 15, 2022. Krasnodar: I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, 2022. Pp. 153-155. - EDN ZPFCXZ.
3. Kudrevatykh I.A., Beketov S.V., Konovalov A.M. The effectiveness of using the probiotic SUB-PRO in feeding growing young downy rabbits. Questions of rabbit breeding, 2020, no. 3-4, pp. 18-21. – EDN RPSUEC.
4. Kurchaeva E.E., Vostroilov A.V., Maksimov I.V. Evaluation of the economic effectiveness of the use of probiotics in the rabbit industry. Science and business: ways of development, 2019, no. 7(97), pp. 144-145. – EDN PGQSKM.
5. Mironova I.V., Chernenkov E.N., Chernenkova A.A. Blood parameters of rabbits when the probiotic feed additive Biohumitel is included in the diet [Text]. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2017, no. 1 (63), pp. 212-215.
6. Nasanova V.V., Tuniyeva E.K., Afanasyeva Yu.I. Rabbit meat – composition and properties. All about meat, 2019, no. 4, pp. 20-24. – DOI 10.1323/2071-2499-2019-4-20-24. – EDN TVFCNN.
7. Ovcharova A.N., Petrakov E.S. The influence of various forms of probiotics on the productivity and nonspecific resistance of rabbits. Collection of scientific papers of the Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine, 2018, vol. 7, no. 1, pp. 113-118. – EDN XSPOPB.
8. Kurchaeva E.E., Lamonov S.A., Skorkina I.A. [et al.]. Increasing the productivity of rabbits based on the use of dietary supplements in the field of industrial rabbit breeding. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2024, no. 1(76), pp. 92-98. – EDN IOAGJK
9. Kotelevich V., Guralska S., Honcharenko V. Veterinary and sanitary assessment of rabbit meat according to quality and safety indicators. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2023, no. 2 (184), pp. 48-66. – DOI 10.33245/2310-4902-2023-184-2-48-66. – EDN PZDFTO.
10. Mironova I.V., Ziyangirova S.R., Blagov D.A., Nigmatyanov A.A., Galieva Z.A., Gazeev I.R., Zakirova Z.R., Gizatov A.Ya., Chernenkov E.N., Novikov N.N. Digestibility and use of nutrients and feed energy in the diet of lambs fed the supplements glauconit and Biogumitel. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2019, vol. 10, no 2, pp. 71-77.
11. Sh. A. Siddiqui, F. Gerini, A. Ikram [et al.]. Rabbit Meat-Production, Consumption and Consumers' Attitudes and Behavior. Sustainability, 2023, vol. 15, no. 3, pp. 2008. – DOI 10.3390/su15032008. – EDN PGWLX.
12. Suvajdžić B., Čobanović N., Grković N. [et al.]. The Nutritional Profile and Technological Properties of Rabbit Meat. Meat Technology, 2023, vol. 64, no. 2, pp. 171-176. – DOI 10.18485/meattech.2023.64.2.31. – EDN SUHBDD.
13. Smolentsev S., Naumova O., Maksimovich D. [et al.]. Veterinary and sanitary assessment of rabbit meat when using the Zdravur feed additive. Bio web of conferences : EBWFF 2024 - International Scientific Conference Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna, Blagoveschensk. Vol. 116. – Les Ulis: EDP Sciences - Web of Conferences, 2024. Pp. 02003. – DOI 10.1051/bioconf/202411602003. – EDN TBBSOX.

#### Информация об авторах

- Е.Е. Курчаева** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры частной зоотехнии, СПИН-код 1578-0845;
- П.А. Тарасенко** – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры общей зоотехнии, СПИН-код 3812-8449;
- А.Н. Звягин** – преподаватель кафедры частной зоотехнии;
- А.В. Алехина** – кандидат технических наук, доцент кафедры биохимии и биотехнологии, СПИН-код 5837-8009;
- О.П. Проксурин** – доцент кафедры биохимии и биотехнологии.

#### Information about the authors

- Е.Е. Kurchaeva** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, SPIN-код 1578-0845;
- П.А. Tarasenko** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of General Animal Science, SPIN code 3812-8449;
- А.Н. Zvyagin** – External Professor of the Department of Private Animal Science;
- А.В. Alyokhina** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Biochemistry and Biotechnology, SPIN code 5837-8009;
- О.П. Proskurina** – Associate Professor of the Department of Biochemistry and Biotechnology.

Статья поступила в редакцию 29.08.2025; одобрена после рецензирования 29.08.2025; принятая к публикации 15.09.2025.  
The article was submitted 29.08.2025; approved after reviewing 29.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья  
УДК 636.2.034

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СПЕКТРАЛЬНО-ДИНАМИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

**Владимир Николаевич Ростовцев<sup>1</sup>, Константин Олегович Лукьянов<sup>2</sup>**

**Татьяна Анатольевна Хорошайло<sup>3</sup>✉, Сергей Сергеевич Левченко<sup>4</sup>,**

<sup>1,2</sup>Общество с ограниченной ответственностью «Спектрально-динамические системы», Москва, Россия

<sup>3,4</sup>Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

<sup>1,2</sup>[vnrost@rambler.ru](mailto:vnrost@rambler.ru)

<sup>3,4</sup>[tatyana\\_zabai@mail.ru](mailto:tatyana_zabai@mail.ru)✉

**Аннотация.** В работе оценивалась эффективность инновационной системы мониторинга KOROVSKI, основанной на передовом методе функциональной спектрально-динамической диагностики (ФСД-диагностики). Система KOROVSKI обеспечила автоматический сбор и обработку данных, предоставляя ветеринарному специалисту объективную картину состояния животного, что значительно ускорило процесс диагностики и позволило оперативно принимать решения. Результаты сравнительного анализа показали высокую степень соответствия диагнозов, поставленных системой KOROVSKI, с результатами лабораторных методов. Совпадение с СМТ составило 75,1 %, с DCC – 75,0 %. В случаях клинического мастита (когда симптомы заболевания были ярко выражены) соответствие достигло 82,1 %. Средневзвешенный показатель совпадений всех трех методов составил 77,1 %, что свидетельствует о высокой точности и надежности системы KOROVSKI.

**Ключевые слова:** спектрально-динамические системы, диагностика, мастит, эффективность

**Для цитирования:** Интеллектуальная технология функциональной спектрально-динамической диагностики в молочном скотоводстве / В.Н. Ростовцев, К.О. Лукьянов, Т.А. Хорошайло, С.С. Левченко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 59-63.

Original article

## INTELLIGENT TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL SPECTRAL-DYNAMIC DIAGNOSTICS IN DAIRY CATTLE BREEDING

**Vladimir N. Rostovtsev<sup>1</sup>, Konstantin O. Lukyanov<sup>2</sup>, Tatyana A. Khoroshailo<sup>3</sup>✉, Sergey S. Levchenko<sup>4</sup>**

<sup>1,2</sup>Spectral Dynamic Systems Limited Liability Company, Moscow, Russia

<sup>3,4</sup>Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

<sup>1,2</sup>[vnrost@rambler.ru](mailto:vnrost@rambler.ru)

<sup>3,4</sup>[tatyana\\_zabai@mail.ru](mailto:tatyana_zabai@mail.ru)✉

**Abstract.** The work assessed the efficiency of the innovative KOROVSKI monitoring system based on the advanced method of functional spectral-dynamic diagnostics (FSD diagnostics). The KOROVSKI system ensured automatic data collection and processing, providing the veterinarian with an objective picture of the animal's condition, which significantly accelerated the diagnostic process and allowed for prompt decision-making. The results of the comparative analysis showed a high degree of correspondence between the diagnoses made by the KOROVSKI system and the results of laboratory methods. The match with CMT was 75.1%, with DCC - 75.0%. In cases of clinical mastitis (when the symptoms of the disease were pronounced), the match reached 82.1%. The average weighted match rate for all three methods was 77.1%, which indicates the high accuracy and reliability of the KOROVSKI system.

**Keywords:** spectral-dynamic systems, diagnostics, mastitis, efficiency

**For citation:** Rostovtsev V.N., Lukyanov K.O., Khoroshailo T.A., Levchenko S.S. Intellectual technology of functional spectral-dynamic diagnostics in dairy cattle breeding. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 59-63.

**Введение.** Одной из наиболее серьезных проблем в молочных стадах является ряд актуальных для крупного рогатого скота заболеваний, которыми страдают от 10 % до 70 % коров (ключевым из которых является мастит), что, в свою очередь, сказывается на здоровье самих животных, продолжительности и общем количестве циклов лактации, качестве и объеме продукции и, как следствие, на совокупности экономических показателей молочных предприятий [5, 7].

Проблемы молочного производства можно определить следующие: рост заболеваемости поголовья (в том числе маститом); снижение молочной продуктивности у переболевших маститом коров; снижение удоя за лактацию от 3 % до 25 % в зависимости от возраста животных и длительности болезни; снижение поголовья, прежде времененная выбраковка высокоценных животных; снижение качества молочного сырья и его соответствия международным стандартам и ГОСТам РФ; снижение качества молочных продуктов (масла, сыров, сметаны, кефира) и их несоответствия международным стандартам и ГОСТам РФ (ГОСТ 31450-2013) [2]; высокие затраты на выявление заболеваний в субклинической форме традиционными методами диагностики; высокие затраты на лечение животных с заболеваниями в клинических стадиях; высокая заболеваемость телят и их падеж; снижение оплодотворяемости в период болезни

молочной железы (нарушается течение полового цикла); отсутствие своевременного отделения заболевших особей от здоровых и несвоевременное начало профилактического лечения [1, 4].

Целью исследований являлась оценка эффективности применения метода функциональной спектрально-динамической диагностики для диагностики мастита крупного рогатого скота в процессе производственной эксплуатации системы мониторинга показателей жизнедеятельности крупного рогатого скота KOROVSKI.

**Материалы и методы исследований.** Для решения данных проблем разработана система KOROVSKI. Но-визна системы KOROVSKI лежит в использовании технологии функциональной спектрально-динамической диагностики (далее – ФСД-диагностика), которая предназначена для диагностики рисков, латентных форм и ранних стадий заболеваний с целью проведения первичной профилактики и раннего лечения. В процессе ФСД-диагностики происходит выявление субклинического мастита, в том числе на латентной стадии его развития.

Система обеспечивает раннюю диагностику и мониторинг заболеваний (субклинического / клинического мастита) у коров с целью снижения заболеваемости и обеспечения лучшей выживаемости, сокращение расходов, связанных с лечением коров и упущененной экономической выгодой хозяйств. Система состоит из датчиков, установленных на ошейниках коров (IoT-устройство интернета вещей), программного обеспечения KOROVSKI для обработки полученных данных, анализа и визуализации результатов диагностики и мониторинга, а также пользовательского интерфейса специалистов ветеринарного профиля, административного и технического персонала.

Преимущества метода ФСД-диагностики: простота и неинвазивность процедуры обследования; короткое время записи волнового сигнала (7 сек.); высокая информативность получаемых данных о состоянии здоровья коровы; мобильность и портативность.

Система превентивной ФСД-диагностики заболеваний крупного рогатого скота основывается на технологии получения, с определенной периодичностью, спектральных данных о состоянии животного посредством специализированных датчиков, производящих запись фазовых спектров, прямым контактным способом при помощи электродов, в определенном диапазоне частот, их дискретизации и передаче в цифровом виде в систему обработки записей для постановки диагноза на основе алгоритмического анализа [3, 6].

После поступления записанного сигнала в систему обработки записей, производится его подготовка к последующему анализу, в частности, нарезка на буферах данных определенного размера с обратным смещением и формирование их в результирующие кластеры для осуществления процесса определения уровней сходства с группами эталонных маркеров заболеваний. Уровни сходства определяются алгоритмически в процессе сравнения результатов вейвлет-преобразований фазовых спектров элементов кластера и определения среднеквадратичных отклонений от эталонных маркеров групп заболеваний. После получения уровней сходства для каждого элемента кластера проводятся алгоритмические преобразования для получения оценки риска анализируемого заболевания, затем, путем выделения главного кластера с наибольшим количеством оценок с наименьшим отклонением относительно друг друга вычисляется общая оценка риска заболевания для главного кластера. Эти данные используются для постановки диагноза при сравнении с данными результатов предыдущих дней мониторинга с выявлением тенденций динамики и закономерностей, соответствующих правилам и исключениям в алгоритме диагностики.

Ключевым и сложнейшим элементом построения системы ФСД-диагностики мастита является выявление, анализ и формирование базы эталонных маркеров, определение эффективности маркеров в составе группы путем оценок их информативности.

Для решения задачи формирования эталонных маркеров с лучшими показателями результативности и стабильности в составе группы маркеров заболевания была использована многоэтапная итерационная процедура оптимизации состава группы маркеров по показателям информативности.

Алгоритм работы системы мониторинга показателей жизнедеятельности крупного рогатого скота KOROVSKI следующий:

1. Беспроводной автономный датчик KOROVSKI (далее – датчик) устанавливается на ошейник коровы и с помощью встроенного электрода производит запись волнового сигнала с поверхности ее тела в частотном диапазоне от 20 Гц до 11 кГц по заранее установленному (запрограммированному) графику;

2. Далее датчик отправляет записанные пакеты данных через Wi-Fi на облачный сервер KOROVSKI для их расшифровки и автоматического определения статуса (постановки диагноза) с помощью программных алгоритмов сравнения образа с базой эталонов;

3. После этого результаты расшифровки сигнала с привязкой к датчику и ID животного (номер ошейника) отображаются в программном интерфейсе пользователя в его личном кабинете на портале KOROVSKI. Система статусов предусматривает 3 возможных состояния коровы: здорова, риск заболевания (мастита), наличие заболевания (мастита);

4. Далее, исходя из статуса, пользователь самостоятельно принимает меры, направленные на профилактику и/или лечение коровы.

Особенностью системы, несмотря на короткий интервал длительностью 7 секунд, является запись последовательности из нескольких пакетов, что позволяет избежать существенных отклонений в «чистоте» записываемого сигнала и соответственно корректной постановки диагноза.

Риск развития патологии оценивается для конкретной нозологии в соответствии со шкалой нозологических рисков (таблица 1). Шкала рисков не включает состояние здоровья. Выделяются две группы риска и группа клинического мастита. Первая группа характеризуется актуальным уровнем риска, обуславливающим высокую вероятность манифестации заболевания. Вторая группа характеризуется наличием латентного патологического процесса и, соответственно, очень высокой вероятностью манифестации заболевания. Группа клинического мастита характеризуется реализованным риском и признаками манифестации заболевания.

Таблица 1

**Шкала нозологических рисков**

Группа риска / мастита	Процент риска	Фаза развития заболевания	Вероятность манифестации
1	60–65 %	Актуальный риск	Высокая
2	более 65 %	Латентный процесс	Очень высокая
3	более 65 %	Явный процесс (клинический мастит)	Признаки манифестации заболевания

В зону высокого риска (группа 1) попадают особи как незаболевшие, так и с латентным маститом, не имеющие клинических симптомов. Также в эту группу попадают особи как не имеющие лабораторных проявлений патологического процесса, так и уже имеющие такие проявления, как правило, за счет лабораторной погрешности. Зона высокого риска составляет, как правило, около одной десятой доли от диапазона вариации значений риска. Весь реальный диапазон наблюдаемой вариации значений риска от 40 % до 90 %, а сама зона риска от 60 % до 65 %. В случае мониторинга при постановке диагноза учитывают не только значения риска, но и характер динамики значений риска.

В зону очень высокого риска (группы 2 и 3) попадают особи с латентным субклиническим маститом и, частично, с клиническим маститом, то есть с явным (манифестным) процессом.

Таким образом, состояниям здоровья, актуального риска и латентного (субклинического) процесса соответствуют следующие реально наблюдаемые значения величин риска: здоровье от 40 % до 60 %; актуальный риск более 60 % и менее 65 %; латентный мастит от 65 % до 90 %.

В период с 08 декабря 2023 г. по 29 декабря 2023 г. было проведено сравнение данных лабораторной диагностики и ФСД-диагностики в условиях общей отладки работы системы ФСД-мониторинга мастита у коров, включая отладку работы датчиков.

Для проведения текущего этапа работ были определены следующие задачи:

1. Сканирование групп выбранных коров (с повышенным КСК и без него) с помощью системы KOROVSKI;
2. Анализ данных мониторинга молока на ферме, идентификация и отбор коров по лактации и количеству соматических клеток (КСК) в молоке и последующим выделением 3-х групп коров (в соответствии с Полным перечнем ГОСТ, определяющим качество сырого молока):
  - Группа 1 – животные без подозрения на субклинический мастит (количество соматических клеток не превышает 200 000 клеток/мл).
  - Группа 2 – животные с возможным субклиническим маститом (от 250 000 до 400 000 клеток/мл).
  - Группа 3 – животные с повышенной вероятностью субклинического мастита (свыше 400 000 клеток/мл).
3. Забор образцов молока выбранных коров и проведение калифорнийского мастит-теста (СМТ) на взятых образцах молока;
4. Забор образцов молока выбранных коров и анализ взятых образцов молока с помощью анализатора соматических клеток (DCC) производства компании DeLaval (Швеция);
5. Сравнительная оценка результатов ФСД-диагностики с данными, полученными при проведении калифорнийского мастит-теста (СМТ) и с помощью электронного счетчика соматических клеток компании DeLaval (Швеция);
6. Адаптация программного обеспечения (с использованием ресурсов ООО «Спектрально-динамические системы») для диагностики мастита по новым полученным данным;
7. Обновление программного обеспечения (с использованием ресурсов ООО «Спектрально-динамические системы») по результатам сравнения данных.

На рисунке 1 изображен внешний вид датчика KOROVSKI, который фиксируется на шее животного, как показано на рисунке 2.



Рисунок 1. Внешний вид датчика KOROVSKI

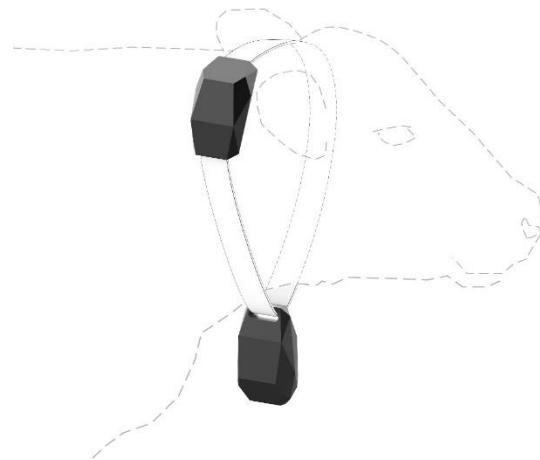


Рисунок 2. Расположение датчика KOROVSKI на шее коровы

**Результаты исследований и их обсуждение.** В процессе ФСД-диагностики и мониторинга осуществлялся отбор образцов молока для лабораторной диагностики.

**Система KOROVSKI – Калифорнийский мастит-тест (СМТ)**

Отобранные образцы молока были протестированы с помощью теста СМТ (калифорнийский тест на мастит). В тестовую чашку добавляли 1 мл молока и 1,5 мл реагента СМТ (PL) для теста на мастит, затем, после легкого вращения чашки, результат считывали через 15 секунд. Результат оценивался как отрицательный, если не наблюдалось изменений в консистенции, или как реакция 1, 2 или 3 степени, в зависимости от интенсивности образования сгустка. 1 степень означает возможное увеличение КСК, а 2 и 3 степени говорят о достоверном увеличении КСК.

**Система KOROVSKI – анализатор соматических клеток (DCC)**

**DeLaval, Швеция**

Отобранные образцы молока были протестированы с помощью анализатора соматических клеток (DCC) производства компании DeLaval, Швеция в соответствии с инструкцией по эксплуатации производителя. Прибор DCC является портативным оптическим счетчиком соматических клеток в сырье молоке.

В своей совокупности полная выборка составила 218 диагностический случай (ДС), при этом 36 коров были исключены из анализа, как не имеющие полной информации о состоянии здоровья на момент проведения исследования. Таким образом, общая итоговая выборка составила 182 животных.

Результаты анализа данных по четырем выборкам показали следующее:

Сравнительная оценка результатов ФСД-диагностики по первой выборке с данными, полученными при проведении калифорнийского мастит-теста (кенотест) показала, что совпадение диагнозов составило 75,1 % (n=182). Сравнительная оценка результатов ФСД-диагностики по второй выборке с данными, полученными при проведении теста DeLaval, показала, что совпадение диагнозов составило 75,0 % (n=36). Для третьей выборки животных с диагнозом клинического мастита по тесту DeLaval доля совпадений с ФСД-диагнозом составило 82,1% (n=39). Опыт проведенного анализа данных позволяет сделать предварительное заключение о том, что тест DeLaval имеет большую надежность по сравнению с кенотестом, поскольку дает большее число совпадений с результатами ФСД-диагностики, особенно у больных коров. Для четвертой выборки животных с диагнозом субклинического мастита по тесту DeLaval доля совпадений с ФСД-диагнозом составило 77,8 % (n=9).

Средневзвешенная оценка доли совпадений диагнозов по четырем выборкам составила 77,1 % (n=263). При этом наблюдаемые несоответствия в большей мере касались кенотеста, чем теста DeLaval, и это указывает на погрешности кенотеста как на существенную причину снижения доли соответствий, то есть, если бы погрешности кенотеста были меньше, то уровень соответствий был бы выше.

**Заключение.** Результаты первого этапа научно-исследовательских работ на тему «Оценка эффективности применения метода функциональной спектрально-динамической диагностики для диагностики мастита крупного рогатого скота в процессе производственной эксплуатации системы мониторинга показателей жизнедеятельности крупного рогатого скота KOROVSKI» позволяют прийти к следующим выводам:

1. Полученное на данном этапе (с 03.10.2023 г. по 31.12.2023 г.) соответствие диагнозов по данным точечных сравнений результатов лабораторной диагностики и ФСД-диагностики (77,1 % на выборке 263 ДС) следует считать достаточно высоким в рамках производственного исследования.

2. Независимо от точечных сравнений режим мониторинга позволяет ветеринарному врачу прогнозировать динамику развития состояний животного и принимать своевременные решения по профилактике или лечению.

3. Положительные качества ФСД-диагностики, включая режим мониторинга, возможность прогноза динамики, достаточно высокое соответствие результатам лабораторной диагностики, большой потенциал развития данной технологии делают ее несомненно актуальной для производственной эксплуатации с целью снижения заболеваемости животных.

### Список источников

1. Андрианов Е.А., Андрианов А. М., Андрианов А. А. Технология машинного доения коров и заболеваемость коров маститами // Развитие аграрного сектора экономики в условиях глобализации: матер. Междунар. научно-практич. конфер., Воронеж, 19–20 июня 2013 г. / Воронежский государственный аграрный университет; под общ. ред. В.И. Котарева, Н.И. Бухтоярова, А.В. Дедова. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2013. С. 169-174.
2. ГОСТ 31450-2013 Межгосударственный стандарт. Молоко питьевое. Технические условия от 07.01.2014.
3. Гусева В.А., Кузнецова Т.Ш., Семенов Б.С. Ультразвуковые изменения сосков вымени больных маститом коров при лечении тромбоцитарной аутоплазмой в сравнении с антибиотикотерапией // SPbVetScience: сб. науч. тр. Том Выпуск 1. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. 2022. С. 11-17.
4. Хорошайло Т.А., Алексеева Ю.А. Информационные технологии в зоотехнии. Санкт-Петербург: Издательство «Лань». 2022. 124 с.
5. Кондрашкова И.С., Фомакина А.В. Влияние некоторых генетических и параптических факторов на заболеваемость коров маститом // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст.: в 3 книгах, Барнаул, 07–08 февраля 2017 г. Алтайский ГАУ. Т. Книга 3. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2017. С. 274-276.
6. Лузова А., Симурзина А., Степанова О. Выбор успешной тактики лечения мастита у коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2025. № 3(228). С. 15-22.
7. Хорошайло Т.А. [и др.]. Мероприятия по улучшению продуктивности дойного стада крупного рогатого скота // Вестник КрасГАУ. 2023. № 2(191). С. 113-121.

### References

1. Andrianov E.A., Andrianov A.M., Andrianov A.A. Machine milking technology for cows and mastitis incidence in cows. Development of the agricultural sector of the economy in the context of globalization: Proc. Int. scientific and practical conference, Voronezh, June 19–20, 2013. Voronezh State Agrarian University; edited by V.I. Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 2013. Pp. 169-174.
2. GOST 31450-2013 Interstate standard. Drinking milk. Specifications dated 07.01.2014.
3. Guseva V.A., Kuznetsova T.Sh., Semenov B.S. Ultrasonic changes in the udder teats of cows with mastitis during treatment with platelet-rich autoplasm in comparison with antibiotic therapy. SPbVetScience: collection of scientific papers. Volume Issue 1. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. 2022. Pp. 11-17.
4. Khoroshailo I.T., Alekseeva Yu.A. Information technologies in animal husbandry. St. Petersburg: Lan Publishing House, 2022. 124 p.
5. Kondrashkova I.S., Fomakina A.V. The influence of some genetic and paratypic factors on the incidence of mastitis in cows. Agrarian science - to agriculture: collection of scientific papers. st.: in 3 books, Barnaul, February 7-8, 2017. Altai State Agrarian University. Vol. Book 3. Barnaul: Altai State Agrarian University, 2017. Pp. 274-276.
6. Luzova A., Simurzina A., Stepanova O. Selection of successful tactics for treating mastitis in cows. Veterinary science of farm animals, 2025, no. 3 (228), pp. 15-22.
7. Khoroshailo T.A. [et al.]. Measures to improve the productivity of dairy cattle herd. Bulletin of KrasSAU, 2023, no. 2 (191), pp.113-121.

### Информация об авторах

**В.Н. Ростовцев** – доктор медицинских наук, профессор, научный сотрудник;

**К.О. Лукьянов** – заместитель директора;

**Т.А. Хорошайло** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, СПИН-код 6812-9574;

**С.С. Левченко** – ветеринарный врач, СПИН-код 7903-9324.

### Information about the authors

**V.N. Rostovtsev** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Research Fellow;

**K.O. Lukyanov** – Deputy Director;

**T.A. Khoroshailo** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Animal Science, SPIN code 6812-9574;

**S.S. Levchenko** – veterinarian, SPIN code 7903-9324.

Статья поступила в редакцию 25.08.2025; одобрена после рецензирования 27.08.2025; принятая к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 25.08.2025; approved after reviewing 27.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья

УДК 636.22/.28.082.23.

## ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ДОЧЕРЕЙ ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

**Наталья Анатольевна Федосеева<sup>1</sup>✉, Ольга Васильевна Горелик<sup>2</sup>, Артем Сергеевич Горелик<sup>3</sup>,  
Светлана Юрьевна Харлап<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

<sup>2,4</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup>[nfedoseeva0208@yandex.ru](mailto:nfedoseeva0208@yandex.ru)✉

<sup>2</sup>[olgao205en@yandex.ru](mailto:olgao205en@yandex.ru)

<sup>3</sup>[temae077ex@mail.ru](mailto:temae077ex@mail.ru)

<sup>4</sup>[profuniver@yandex.ru](mailto:profuniver@yandex.ru)

**Аннотация.** Значение быка-производителя велико, поскольку от его качества зависит прогресс стада и поэтому установление влияния его на продуктивное долголетие своего потомства – дочерей имеет научный и практический интерес. На основании оценки по методу BLUP оцениваемые быки-производители являлись улучшателями по удою, по сравнению с другими оцененными быками. Установлено, что при достижении полновозрастной лактации, которой считается 3-я лактация, все дочери отличаются повышением удоя, относительно первой лактационной деятельности. Повышение составляет, в сравнении с 1 лактацией, 948,3 кг; 2432; 1814,6 и 4260,4 кг, или на 10,6; 29,5; 22,7; 70,6%, соответственно. по первой лактации лучшими удоями отличались дочери быка Альтаесквайе, которые по удою превосходили своих сверстниц от других быков-производителей на 723,6; 994,3 и 2943,3 кг, или на 8,06; 11,08 и 32,79%; по 3-ей – дочери быка Кэмпмэна. Наиболее высокие показатели МДЖ и МДБ в молоке по 1-ой лактации установлены в молоке коров-дочерей быка Чармана, по 3-ей – дочерей быка Кэмпмэна (МДЖ) и быка Эмена (МДБ). Самые высокие показатели по продуктивному долголетию установлены в группе дочерей быка Эмен – 6,27 лактаций, что было больше, чем в других группах на 1,98; 0,94 и 1,42 лактаций. Таким образом, происхождение от быка-производителя оказывает влияние на продуктивные качества дочерей, в том числе и на продолжительность продуктивного использования. Дочери всех быков-производителей показали высокие удои при достижении полновозрастной лактации, что позволяет сделать вывод о возможности раздоя.

**Ключевые слова:** голштинская порода, быки-производители, коровы-дочери, молочная продуктивность, удой, продуктивное долголетие

**Для цитирования:** Продуктивные качества дочерей голштинских быков-производителей / Н.А. Федосеева, О.В. Горелик, А.С. Горелик, С.Ю. Харлап // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 64-69.

Original article

## PRODUCTIVE QUALITIES OF DAUGHTERS OF HOLSTEIN BREEDING BULLS

**Natalya A. Fedoseeva<sup>1</sup>, Olga V. Gorelik<sup>2</sup>, Artyom S. Gorelik<sup>3</sup>, Svetlana Y. Kharlap<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Russian State University of National Economy named after V.I. Vernadsky, Balashikha, Russia

<sup>2,4</sup>Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

<sup>3</sup>Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup>[nfedoseeva0208@yandex.ru](mailto:nfedoseeva0208@yandex.ru)✉

<sup>2</sup>[olgao205en@yandex.ru](mailto:olgao205en@yandex.ru)

<sup>3</sup>[temae077ex@mail.ru](mailto:temae077ex@mail.ru)

<sup>4</sup>[profuniver@yandex.ru](mailto:profuniver@yandex.ru)

**Abstract.** The importance of a breeding bull is great, since the progress of the herd depends on its quality, and therefore the establishment of its influence on the productive longevity of its offspring, daughters, is of scientific and practical interest. Based on the BLUP assessment, the evaluated breeding bulls were milk yield improvers compared to other evaluated bulls. It has been established that upon reaching full-age lactation, which is considered the 3rd lactation, all daughters are distinguished by an increase in milk yield relative to the first lactation activity. The increase is, in comparison with 1 lactation, 948.3 kg; 2432; 1814.6 and 4260.4 kg, or by 10.6; 29.5; 22.7; 70.6%, respectively. According to the first lactation, the daughters of the Altaesquale bull were distinguished by the best milk yields, which exceeded their peers from other breeding bulls by 723.6; 994.3 and 2943.3 kg, or by 8.06; 11.08 and 32.79%; according to the 3rd – the daughters of the Campman bull. The highest rates of MJ and MDB in milk for the 1st lactation were found in the milk of cows-daughters of Charman bull, for the 3rd – daughters of Campman bull (MJ) and Emen bull (MDB). The highest rates of productive longevity were found in the group of daughters of bull Emen – 6.27 lactation, which was more than in other groups by 1.98, 0.94 and 1.42 lactation. Thus, the origin of a breeding bull has an impact on the productive qualities of daughters, including the duration of productive use. The daughters of all breeding bulls showed high milk yields when they reached full-age lactation, which allows us to conclude that there is a possibility of distribution.

**Keywords:** Holstein breed, breeding bulls, daughter cows, milk production, milk yield, productive longevity

**For citation:** Fedoseeva N.A., Gorelik O.V., Gorelik A.S., Kharlap S.Y. Productive qualities of daughters of holstein breeding bulls. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 64-69.

**Введение.** Производство продукции для обеспечения населения страны продуктами питания собственного производства – важнейшая задача, стоящая перед работниками сельского хозяйства в целом, и животноводства в частности. Особое значение при этом уделяется развитию молочного скотоводства, от которого получают молоко. Крупный рогатый скот производит более 97% молока, которое используется и как уже готовый продукт, и как сырье для переработки в огромный ассортимент молочных продуктов. Получают молоко от высокопродуктивного маточного поголовья молочного скота, более 67% которого представлено голштинской породой. [1-5]. Родиной этой породы является США и Канада, где в результате длительной селекционной работы при чистопородном разведении голландского скота, появившегося на континенте Северной Америки вместе с переселенцами, путем отбора и подбора был получен высокопродуктивный крупный рогатый скот, завоевавший весь мир. В нашей стране используется как чистопородный голштинский скот, который был куплен в зарубежных странах, так и полученный в результате длительной голштинизации – скрещивания маточного поголовья с быками-производителями голштинской породы различной генерации. В результате проводимой селекции на повышение продуктивных качеств молочного скота получена большая популяция животных, которые отличаются по продуктивным и биологическим качествам от исходного породного потенциала [6-10]. Так, в Свердловской области создание уникального высокопродуктивного молочного стада крупного рогатого скота проходило в два этапа – получение нового высокопродуктивного типа черно-пестрой отечественной породы – уральского, зарегистрированного в 2002 году, с дальнейшим совершенствованием его за счет мирового генофонда лучшей обильномолочной породы – голштинской. В 2021 году более 87% поголовья молочного стада области признано новой породной формацией – голштинской. Продолжается дальнейшее использование быков-производителей высокой племенной ценности зарубежной селекции. При всех положительных результатах, которые получены в результате проведенной работы практики животноводства при разведении данного скота, столкнулись со значительными проблемами, связанными со снижением воспроизводительной функции маточного поголовья, продолжительности их продуктивного использования и обеспечения оборота стада [11-15]. Значение быка-производителя велико, поскольку от его качества зависит прогресс стада, и поэтому установление влияния его на продуктивное долголетие своего потомства – дочерей, имеет научный и практический интерес.

**Целью работы** явилось изучение молочной продуктивности коров-дочерей разных быков-производителей и их продуктивное долголетие.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены в условиях типичного сельскохозяйственного предприятия по производству молока – племенного репродуктора по разведению голштинской породы крупного рогатого скота. Объектом исследований явились коровы-дочери голштинской породы от быков-производителей Альтаэсквайе, Кэмпмэн, Чарман и Эмен. Материалом и данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот». Учитывались удой за 305 дней лактации по лактациям, МДЖ и МДБ в молоке по 1-ой и 3-ей лактациям. Молочную продуктивность (удой) коров контролировали по контрольным дойкам. Содержание жира и белка определяли в средней пробе молока от каждой коровы один раз в месяц в молочной лаборатории Уралплемцентра. Рассчитывали количество молочного жира и белка. Отбор быков для проверки по продуктивности дочерей проводили, исходя из их работы в стаде в один год – 2017 и количества дочерей в группе – не менее 20 голов. Длительность использования дочерей по количеству заключенных лактаций в группе. Оценку быков по продуктивности дочерей проводили методом сравнения между дочерями и со стандартом породы (минимальные требования «Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности»). Для проведения характеристики быков использовали «Каталог быков-производителей молочных и молочно-мясных пород, оцененных по качеству потомства в 2021 году».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Используя материалы, представленные в «Каталоге быков-производителей ...», была проведена характеристика оцениваемых быков-производителей по продуктивным качествам дочерей на основании оценки метода BLUP (оценка племенной ценности быков в натуральных единицах показывает, на какую величину вероятный генотип данного быка по данному признаку лучше (или хуже) средней генетической ценности всех оцененных быков).

В таблице 1 представлены общие данные об оцениваемых быках производителях, которые вошли в оценку: Альтаэсквайе, Кэмпмэн, Чарман и Эмен.

**Характеристика быков-производителей**

Таблица 1

№ п/п	Кличка	Инв. №	Идент. №	Дата рождения	Кол-во дочерей	Стадо-год-сезон	Достоверность
1	Альта эсквайе	65689792	US0065689792	13.03.2008	57	24	84
2	Кэмпмэн	3583	NL0533135835	25.12.2010	161	24	91
3	Чарман	53774748	US0053774748	11.02.2009	1100	189	99
4	Эмен	105018721	CA0105018721	10.11.2008	1832	276	99

Все оцениваемые быки-производители были голштинской породы зарубежной селекции, относились к генетическим линиям голштинского скота Вис Бэк Айдиала 1013415 и Рефлекшн Соверинга 198998, наиболее распространенным в Свердловской области. В таблице 2 представлены данные об оценке быков по качеству потомства методом BLUP.

Таблица 2

## Результаты оценки быков-производителей по методу BLUP

№ п/п	Удою, кг		МДЖ, %		Молочный жир, кг		МДБ, %		Молочный белок, кг	
	Сред- нее	Оценка (EBV)	Сред- нее	Оценка (EBV)	Сред- нее	Оценка (EBV)	Сред- нее	Оценка (EBV)	Сред- нее	Оценка (EBV)
1	8964	592,9	3,90	0,01	349,20	24,32	3,24	0,02	289,8	21,4
2	6778	615,0	3,94	0,01	267,27	24,87	3,13	-0,01	212,6	18,7
3	7789	177,5	3,92	-0,01	305,06	6,42	3,25	0,00	253,6	6,3
4	7301	797,3	3,89	-0,06	283,83	26,87	3,11	-0,04	227,2	22,3

Из результатов оценки, проведенной во исполнение приказа Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации № 81 от 20 апреля 1994 г сотрудниками ФГБНУ ВНИИПлем под руководством врио директора ФГБНУ ВНИИПлем доктора с.-х. наук С.Е. Тяпугина, директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ Д.В. Бутусова видно, что по удою все быки-производители были улучшателями.

Высокие показатели по удою сопровождаются достаточно низкими качественными показателями содержания жира и белка в молоке (МДЖ и МДБ). Они были ниже в сравнении со средней генетической ценностью всех оцененных быков.

Таким образом, на основании оценки по методу BLUP оцениваемые быки-производители являлись улучшателями по удою, по сравнению с другими оцененными быками, представленными в каталоге.

Удою – основной селекционный признак в молочном скотоводстве. По нему в сопряженности с качественными показателями молока, такими как количество молочного жира и молочного белка проводится оценка коров по собственной продуктивности при бонитировке для установления племенной ценности. Данные о показателях продуктивности коров-дочерей быков-производителей представлены в таблице 3.

Таблица 3

## Молочная продуктивность коров-дочерей

	1 лактация			3 лактация		
	Удою, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Удою, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Альтаэсквайе	8976,9±1350,73	3,91±0,184	3,10±0,076	9925,2±804,71	3,87±0,222	3,11±0,085
Кэмпмэн	8253,3±744,69	4,11±0,250	3,09±0,064	10685,3±1130,99	4,02±0,206	3,10±0,102
Чарман	7982,6±1290,73	4,36±0,184	3,14±0,095	9797,2±790,39	3,86±0,226	3,08±0,084
Эмен	6033,6±1089,99	3,98±0,208	3,09±0,110	10294,0±1378,56	3,99±0,245	3,12±0,101

Из данных таблицы видно, что при достижении полновозрастной лактации, которой считается 3-я лактация, все дочери отличаются повышением удоя, относительно первой лактационной деятельности. Повышение составляет, в сравнении с 1 лактацией, 948,3 кг; 2432; 1814,6 и 4260,4 кг, или на 10,6; 29,5; 22,7; 70,6%, соответственно. Таким образом, можно говорить о высоком генетическом потенциале коров новой породной формации, их способности к раздою с возрастом, то есть у животных имеются резервы по увеличению производства молока при достижении ими физиологического расцвета. Сравнение показателей удоя у дочерей быков-производителей показало, что по первой лактации лучшими удоями отличались дочери быка Альтаэсквайе, которые по удою превосходили своих сверстниц от других быков-производителей на 723,6; 994,3 и 2943,3 кг, или на 8,06; 11,08 и 32,79%; по 3-ей – дочери быка Кэмпмэна. Разница составила 760,1; 888,1 и 391,3, или на 7,11; 8,31 и 3,66%, соответственно по быкам Альтаэсквайе, Чарман и Эмен. Наиболее высокие показатели МДЖ и МДБ в молоке по 1-ой лактации установлены в молоке коров-дочерей быка Чармана, по 3-ей – дочерей быка Кэмпмэна (МДЖ) и быка Эмена (МДБ).

Наглядно видна разница по удою как между дочерями быков-производителей, так и в зависимости от возраста (рисунок 1).

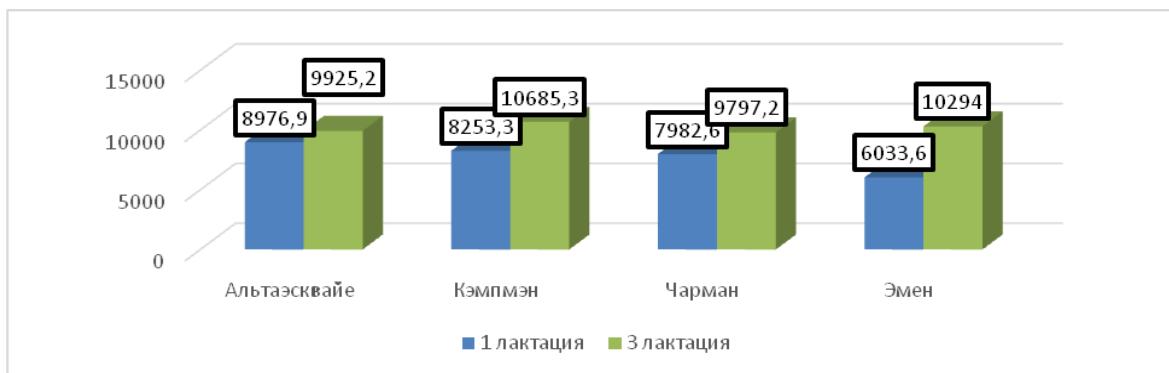


Рисунок 1. Удою дочерей по 1 и 3 лактациям, кг

В группах дочерей быков-производителей наблюдалось значительное различие по удою, об этом можно судить по коэффициенту изменчивости (рисунок 2).

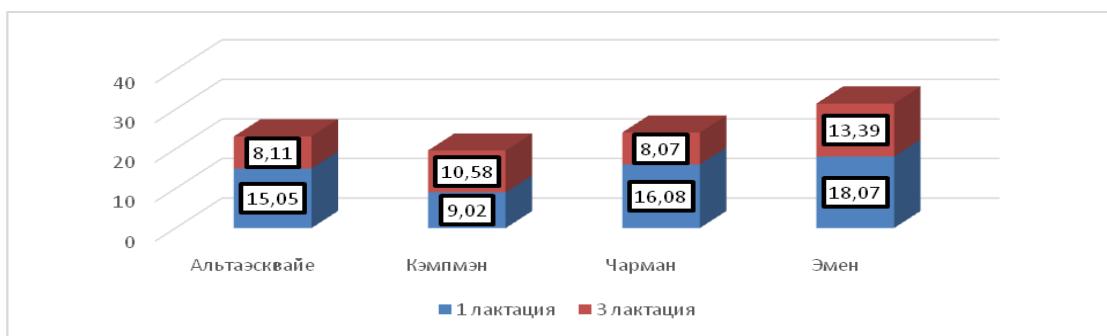


Рисунок 2. Коэффициенты изменчивости молочных признаков, %

На диаграмме видно, что наибольшие колебания удоя по первой лактации отмечаются у дочерей таких быков, как Альтаэсквайе, Чарман и Эмен, и изменялись они в сторону увеличения, достигая максимальных показателей в 18,07% в группе дочерей быка Эмена. По полновозрастной лактации, относительно первой, наблюдается снижение коэффициента изменчивости, что в первую очередь говорит о повышении однородности удоя в группе животных. Дочери быка Кэмпмэна отличаются более низким показателем изменчивости удоя по первой лактации с повышением его разнообразия по 3-й лактации.

Собственную продуктивность при бонитировке животных в молочном скотоводстве оценивают по сопряженному показателю. Ранее это был показатель количество молочного жира – выход чистого молочного жира с молоком за лактацию. В настоящее время оценивают еще и количество молочного белка за лактацию. Данные показатели применяются в связи с тем, что показателями молочной продуктивности являются как количественные (удой), так и качественные (МДЖ и МДБ в молоке), которые имеют значительные колебания и зависят от множества факторов. Данные о количествах молочного жира и молочного белка, полученных с молоком за лактацию, представлены на рисунке 3.



Рисунок 3. Выход молочного жира и молочного белка с молоком дочерей быков-производителей по лактациям, кг

В результате анализа показателей расчета по выходу питательных веществ с молоком за период лактации, можно говорить о том, что он в большей мере определяется удоем и в меньшей – показателями качества молока по его пищевой и биологической ценности. Так, в 3-ю лактацию от коров-дочерей всех оцениваемых быков-производителей получено больше молочного жира и молочного белка, несмотря на то, что МДЖ в молоке в третью лактацию ниже, чем в первую.

Большое значение в связи с сокращением продуктивного долголетия у маточного поголовья крупного рогатого скота голштинской породы придается оценке длительности продуктивного использования дочерей быков-производителей. Данные об этом показателе для дочерей быков, которые вошли в оценку, представлены на рисунке 4.



Рисунок 4. Продуктивное долголетие коров-дочерей, лактаций

Самые высокие показатели по продуктивному долголетию установлены в группе дочерей быка Эмен – 6,27 лактаций, что было больше, чем в других группах на 1,98; 0,94 и 1,42 лактаций.

**Заключение.** Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы о том, что продуктивные качества коров-дочерей, продолжительность продуктивного периода в определенной мере зависит от происхождения – быка-производителя. Молочная продуктивность всех дочерей изменяется в соответствии с закономерностями лактационной деятельности коров, повышаясь у полновозрастных по 3-й лактации. Оцениваемые быки-производители отличаются хорошими показателями продуктивного долголетия дочерей, что позволяет говорить об эффективности их использования для повышения продуктивного долголетия коров молочного стада.

#### Список источников

1. Состояние молочной отрасли в России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/itogi-goda-2021-grafiki.html>
2. Китаев Ю.А. Современное состояние молочного скотоводства в России. Ежеквартальный научный журнал. 2020. № 2. С. 101-103.
3. Современное состояние и условия устойчивого развития сферы молочного скотоводства в России / А.В. Котарев, А.О. Котарева, И.Н. Василенко, Д.В. Шайкин // Аграрный вестник Урала. 2022. № S13. С. 31-41.
4. Яркова Т. М. Состояние и проблемы развития молочного скотоводства в России // Продовольственная политика и безопасность. 2024. Т. 11. № 1. С. 119-134. – DOI 10.18334/ppib.11.1.120368
5. Прохоренко П. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота европейских стран и Российской Федерации. Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 2. С. 2-7.
6. Влияние быков-производителей на продуктивные качества дочерей / О.Г. Вахрамова, О.В. Бузина, Е.Г. Черемуха, А.О. Ревякин // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2024. № 1(74). С. 29-35.
7. Селионова М.И., Ковалева Г.П. Сравнительная оценка быков-производителей основных молочных пород по продуктивности дочерей. Зоотехния. 2015. № 1. С. 8-10.
8. Молочная продуктивность дочерей разных быков-производителей голштинской породы / В.В. Ляшенко, И.В. Каешова, А.В. Губина, Н.Ю. Чупшева // Нива Поволжья. 2022. № 2(62). С. 2004. DOI 10.36461/NP.2022.62.2.020
9. Мартынова Е.Н., Любимов А.И. Реализация генетического потенциала быков-производителей в зависимости от уровня продуктивности коров, используемых при подборе // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Международной научно-практической конференции (12-15 февраля 2019 г.), в 3 томах. Ижевск, 2019. С. 73-77.
10. Горелик О.В., Лиходеевская О.Е., Горелик А.С. Эффективность использования коров линии Вис Бэк Айдиал для производства молока // Теория и практика мировой науки. 2022. № 9. С. 43-47.
11. Влияние голштинских быков на молочную продуктивность дочерей / Е.В. Шацких, В.Ф. Гридин, К.А. Забродин, А.Г. Кощаев, А.Э. Будько, О.Г. Смирнова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 114. С. 382-389.
12. Fedoseeva N.A., Gorelik O.V., Gorelik A.S., Belookov A.A., Mizhevskina A.S. Evaluation of the efficiency of using black-mottled cows of the ural type. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. Pp. 22105.
13. Горелик А.С., Ребезов М.Б., Горелик О.В. Оценка быков-производителей голштинской породы по качеству потомства // Аграрная наука. 2023. № 11. С. 34-40.
14. Шацких Е.В., Попова Д.Д. Продуктивные показатели коров-первотелок // В сборнике: Технологии животноводства: проблемы и перспективы. Екатеринбург, 2023. С. 146-147.
15. Попова Д.Д., Шацких Е.В. Влияние возраста быков-производителей на их продуктивность // В сборнике: Технологии животноводства: проблемы и перспективы. Екатеринбург, 2023. С. 148-149.

#### References

1. The state of the dairy industry in Russia. [electronic resource]. Access mode: <https://milknews.ru/longridy/itogi-goda-2021-grafiki.html>
2. Kitaev Yu. A. The current state of dairy cattle breeding in Russia. Quarterly Scientific Journal, 2020, no. 2, pp. 101-103.
3. Kotarev A.V., Kotareva A.O., Vasilenko I.N., Shaikin D.V. The current state and conditions of sustainable development of dairy cattle breeding in Russia. Agrarian Bulletin of the Urals, 2022, no. S13, pp. 31-41.
4. Yarkova, T. M. The state and problems of dairy cattle breeding development in Russia. Food policy and safety, 2024, vol. 11, no.1, pp. 119-134. – DOI 10.18334/ppib.11.1.120368
5. Prokhorenko P. The Holstein breed and its influence on the genetic progress of productivity of black-and-white cattle of European countries and the Russian Federation. Dairy and beef cattle breeding, 2015, no. 2, pp. 2-7.
6. Vakhramova O.G., Buzina O.V., Cheremukha E.G., Revyakin A.O. The influence of breeding bulls on the productive qualities of daughters. Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, 2024, no. 1(74), pp. 29-35.
7. Selionova M. I., Kovaleva G. P. Comparative assessment of bulls producing major dairy breeds by the productivity of daughters. Zootechnika, 2015, no. 1, pp. 8-10.
8. Lyashenko V.V., Kaeshova I.V., Gubina A.V., Chupsheva N.Yu. Dairy productivity of daughters of different Holstein bulls. Field of the Volga Region, 2022, no. 2 (62), pp. 2004. DOI 10.36461/NP.2022.62.2.020
9. Martynova E.N., Lyubimov A.I. Realization of the genetic potential of breeding bulls depending on the level of productivity of cows used in selection. Agrarian science for agricultural production: proceedings of the International Scientific and Practical Conference (February 12-15, 2019): in 3 volumes. Izhevsk, 2019. Pp. 73-77.
10. Gorelik O.V., Likhodeevskaya O.E., Gorelik A.S. Efficiency of using Vis Back Ideal cows for milk production. Theory and practice of world science, 2022, no. 9, pp. 43-47.

11. Shatskikh E.V., Gridin V.F., Zabrodin K.A., Koshchaev A.G., Budko A.E., Smirnova O.G. The influence of Holstein bulls on the dairy productivity of daughters. Proceedings of the Kuban State Agrarian University, 2024, no. 114, pp. 382-389.
12. Fedoseeva N.A., Gorelik O.V., Gorelik A.S., Belookov A.A., Mizhevskina A.S. Evaluation of the effectiveness of using black-mottled cows of the ural type. In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnodar, Russian Federation, 2021. Pp. 22105.
13. Gorelik A.S., Rebezov M.B., Gorelik O.V. Evaluation of Holstein breeding bulls by offspring quality. Agricultural science, 2023, no. 11, pp. 34-40.
14. Shatskikh E.V., Popova D.D. Productive indicators of first-calf cows/In the collection: Animal husbandry technologies: problems and prospects. Yekaterinburg, 2023. Pp. 146-147.
15. Popova D.D., Shatskikh E.V. The influence of the age of breeding bulls on their productivity. In the collection: Animal husbandry technologies: problems and prospects. Yekaterinburg, 2023. Pp. 148-149.

#### Информация об авторах

**Н.А. Федосеева** – заведующий кафедрой, доктор сельскохозяйственных наук, SPIN-код 2185-8055;  
**О.В. Горелик** – профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук, SPIN-код 4653-0127;  
**А.С. Горелик** – преподаватель кафедры, кандидат биологических наук, SPIN-код 1355-7900;  
**С.Ю. Харлап** – доцент кафедры, кандидат биологических наук, SPIN-код 5033-1278

#### Information about the authors

**N.A. Fedoseeva** – Head of the department, Doctor of Agricultural Sciences, SPIN-code 2185-8055;  
**O.V. Gorelik** – Professor of the department, Doctor of Agricultural Sciences, SPIN code 4653-0127;  
**A.S. Gorelik** – Lecturer of the department, Candidate of Biological Sciences, SPIN code 1355-7900;  
**S.Y. Kharlap** – Associate Professor of the department, Candidate of Biological Sciences, SPIN code 5033-1278.

Статья поступила в редакцию 04.09.2025; одобрена после рецензирования 04.09.2025; принята к публикации 15.09.2025.  
The article was submitted 04.09.2025; approved after reviewing 04.09.2025; accepted for publication 15.09.2025.



Научная статья  
УДК 636.4

## ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КРОЛИКОВ

*Ольга Николаевна Полозюк<sup>1</sup>✉, Андрей Васильевич Юров<sup>2</sup>, Ирина Игоревна Юрова<sup>3</sup>,  
Евгений Сергеевич Полозюк<sup>4</sup>, Евгений Владимирович Гаркушин<sup>5</sup>*

<sup>1-5</sup>Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Ростовской области, Россия

<sup>1</sup>polozyuk7@mail.ru✉

<sup>2</sup>andr-asp@mail.ru

<sup>3</sup>irinka.zven@mail.ru

<sup>4</sup>polozukkk@mail.ru

<sup>5</sup>eritovv@mail.ru

**Аннотация.** Для сокращения сроков выращивания и увеличения экономической эффективности отрасли кролиководства необходимо в рацион питания добавлять биологически активные вещества. Авторами установлено, что использование пробиотического препарата, содержащего сухую бактериальную массу живых бактерий штамма *Bacillus licheniformis* ВКМП 10135 и *Bacillus subtilis* ВКМП 10172, к основному рациону питания способствовало увеличению динамики живой массы кроликов на 8,53%, среднесуточного прироста – на 14,54 %, массы парной туши – на 389,13 г по сравнению с аналогами не получавших биологически активных веществ.

**Ключевые слова:** кролики, рацион питания, пробиотики, среднесуточный прирост, убойный выход

**Для цитирования:** Влияние биологически активных веществ на продуктивные качества кроликов / О.Н. Полозюк, А.В. Юров, И.И. Юрова, Е.С. Полозюк, Е.В. Гаркушин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 70-72.

Original article

## EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON THE PRODUCTIVE QUALITIES OF RABBITS

*Olga N. Polozuk<sup>1</sup>✉, Andrey V. Yurov<sup>2</sup>, Irina I. Yurova<sup>3</sup>, Evgeny S. Polozuk<sup>4</sup>, Evgeny Vl. Garkushin<sup>5</sup>*

<sup>1-5</sup>Don State Agrarian University, p. Persianovsky, Rostov region, Russia

<sup>1</sup>polozyuk7@mail.ru✉

<sup>2</sup>andr-asp@mail.ru

<sup>3</sup>irinka.zven@mail.ru

<sup>4</sup>polozukkk@mail.ru

<sup>5</sup>eritovv@mail.ru

**Abstract.** To reduce the growing period and increase the economic efficiency of the rabbit farming industry, it is necessary to add biologically active substances to the diet. The authors found that the use of a probiotic preparation containing dry bacterial mass of live bacteria of the *Bacillus licheniformis* VKMP 10135 and *Bacillus subtilis* VKPM 10172 strains in the main diet increased the live weight of rabbits by 8.53%, the average daily gain by 14.54%, and the weight of the paired carcass by 389.13 g compared to the control group that did not receive any biologically active substances.

**Key words:** rabbits, diet, probiotics, average daily growth, and slaughter yield

**For citation:** Polozuk O.N., Yurov A.V., Yurova I.I., Polozuk E.S., Garkushin E.V. Effect of biologically active substances on the productive qualities of rabbits. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 70-72.

**Введение.** Кролиководство в настоящее время успешно развивается и является флагманом по производству диетического мяса [2, 4, 5]. В перспективе роста потребления диетических натуральных продуктов питания поголовье кролиководства как скороспелые сельскохозяйственные животные будет расти, в этом ключе добавление в рацион питания кроликов пробиотических добавок, активно способствующих сохранности поголовья животных и резистентности откормочного молодняка [1, 3, 4]. Поэтому главной задачей явилось изучение влияния пробиотического препарата, содержащего сухую бактериальную массу живых бактерий штамма *Bacillus licheniformis* и *Bacillus subtilis*, на рост и развитие кроликов Бельгийский великан.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная работа выполнялась в ЛПХ «Вкусно кролик» Ростовской области. Содержание экспериментальных кроликов было в клетках. Молодняк породы «Бельгийский великан» в 45-дневном возрасте по 50 голов был разделен на группы. Группы формировались с учетом возраста и живой массы.

В качестве рациона питания использовали гранулированный комбикорм согласно ГОСТ 32897-2014. Кролики 1-й контрольной группы получали только рацион питания согласно ГОСТ 32897-2014 (РП), кролики 2-й опытной группы дополнительно к РП получали препарат, содержащий сухую бактериальную массу живых бактерий

штамма *Bacillus licheniformis* и *Bacillus subtilis*, в дозировке 0,2 гр. на голову молодняка с 45 по 120 день. При проведении эксперимента учитывали весовые показатели и мясные качества кролей. Взвешивание проводили каждые 15 день утром на голодный желудок.

По итогу экспериментальной работы из каждой группы отобрали по 10 кроликов для убоя с целью определения мясной продуктивности.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Возрастные показатели живой массы кроликов представлены в таблице 1. Анализируя полученные данные, видно, что на протяжении всего периода выращивания кролики, получавшие, помимо рациона питания, пробиотическую добавку, имели большую интенсивность роста. Так, в 75-дн. возрасте разница в динамике живой массы составила 95 г ( $P>0,999$ ) в пользу опытных животных, в 90-дн. – 120 г ( $P>0,99$ ), а на конец эксперимента 294 г ( $P>0,999$ ) по сравнению с аналогами контроля.

Таблица 1

**Возрастные показатели живой массы кроликов, г (n=50)**

Возраст	Группы	
	1 группа (контрольная)	2 группа (опытная)
45	1358±5,2	1348±4,8
60	1660±8,3	1690±5,9
75	1995±9,4*	2090±8,4
90	2420±6,3**	2540±4,4
105	2920±10,1	3080±9,7
120	3448,4±9,8***	3742,6±10,5

Примечания: P>0,95\*; P>0,99\*\*; P>0,999\*\*\*.

По окончании эксперимента вторая группа имела массу тела 3742,6 г, что на 294,2 г ( $P>0,999$ ), (8,53 %) выше, чем в первой.

Добавление в РП пробиотического препарата повлияло и на среднесуточный прирост кроликов, который на протяжении всего эксперимента был выше в опытной группе.

Таблица 2

**Среднесуточный прирост кроликов, г (n=50)**

Возраст	Группы	
	1 группа (контрольная)	2 группа (опытная)
45-60	20,13±0,05	22,80±0,04 ***
60-75	22,33±0,11	26,66±0,12 ***
75-90	28,33±0,12	30,00±0,11 ***
90-105	33,33±0,12	36,00±0,12 ***
105-120	35,20±0,10	44,13±0,11 ***
Среднесуточный прирост за весь период	27,86	31,91

Примечания: P>0,95\*; P>0,99\*\*; P>0,999\*\*\*.

Так, в промежутке 60 – 75-дн. возрасте разница этого показателя составила 4,33 г ( $P>0,99$ ) в пользу опытных животных, в 75 – 90-дн. – 1,67 г ( $P>0,95$ ), 90 – 105-дн. – 2,67 г ( $P>0,99$ ), а на конец эксперимента 8,93 г ( $P>0,999$ ), по сравнению с контрольной группой. Среднесуточный прирост за весь период эксперимента был на 4,05 г (14,54 %), выше в опытной группе.

По окончании эксперимента в 120-дн. возрасте был проведен контрольный убой кроликов (таблица 3). Мясные качества кроликов были оценены по таким показателям, как убойный выход и масса парной тушки.

Таблица 3

**Результаты контрольного убоя, n=10**

Наименование	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Живая масса в конце опыта, г	3448,00±19,8	3742,00±17,5***
Убойный выход тушки, %	54,15±0,12	60,30±0,14***
Масса парной тушки, г	1867,29±5,3	2256,42±4,7***

Примечание: P>0,95\*; P>0,99\*\*; P>0,999\*\*\*.

У кроликов 2 группы убойный выход тушки составил 60,30%, что на 6,15% выше, чем в 1 группе. Масса парной тушки кроликов контрольной группы была на 389,13 г, (20,84%) ( $P>0,999$ ) меньше тушки опытной группы.

**Заключение.** Применение пробиотического препарата, содержащего сухую бактериальную массу живых бактерий штамма *Bacillus licheniformis* и *Bacillus subtilis*, оказало положительное влияние на продуктивные качества кроликов.

#### Список источников

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001. 290 с.
2. Васильева Л.Т., Бычев А.Г. Кролиководство. Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2024. 131 с.
3. Полозюк О.Н., Юрлов А.В., Павленко В.Г. Влияние различных условий содержания на рост и развитие кроликов // Актуальные направления инновационного развития животноводства, современные технологии продуктов питания и их безопасность» 26 ноября 2021 года п. Персиановский, 2021. С. 102-105.
4. Полозюк О.Н., Юрлов А.В., Топилин В.В. Биологически активные вещества в кролиководстве // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК. Материалы 2 международной н.-пр. конференции, Курск, 2022. С. 223-230.
5. Рахманов А.И. Кормление кроликов, пушных и декоративных зверей // Кролиководство и звероводство. 2011. С. 32-35.

#### References

1. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Methods of Research on Meat and Meat Products. Moscow: Kolos, 2001. 290 p.
2. Vasilyeva L.T., Bychayev A.G. Rabbit Breeding. Feeding Rabbits: Educational and Methodological Guide for Students in the Field of Training 36.03.02 Animal Husbandry, Specialization (Profile) Breeding, Selection, Genetics, and Reproduction of Farm Animals. Rabbit Breeding. 2024. Pp. 26-28.
3. Polozuk O.N., Yurov A.V., Pavlenko V.G. Influence of different conditions of keeping on the growth and development of rabbits. Actual Directions of Innovative Development of Animal Husbandry, Modern Technologies of Food Products and Their Safety" November 26, 2021, p. Persianovsky, 2021. Pp. 102-105.
4. Polozuk O.N., Yurov A.V., Topilin V.V. Biologically Active Substances in Rabbit Breeding. The Role of Agricultural Science in Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex. Proceedings of the 2nd International Scientific Conference, Kursk, 2022. Pp. 223-230.
5. Rakhmanov A.I. Feeding Rabbits, Fur-bearing Animals, and Ornamental Animals. Rabbit and Animal Husbandry, 2011. Pp. 32-35.

#### Информация об авторах

**О.Н. Полозюк** – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры терапии и пропедевтики, СПИН-код 8562-0925;

**А.В. Юрлов** – аспирант кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана;

**И.И. Юррова** – аспирант кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана;

**Е.С. Полозюк** – кандидат ветеринарных наук, ст. преподаватель кафедры акушерства, хирургии и физиологии животных.

**Е.В. Гаркушин** – аспирант кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. академика П.Е. Ладана.

#### Information about the authors

**O.N. Polozuk** – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Therapy and Propae-deutics, SPIN code 8562-0925;

**A.V. Yurov** – Post-graduate student of the Department of breeding of agricultural animals, private zootechnics and zoohygiene. Academician P.E. Ladan;

**I.I. Yurova** – Post-graduate student of the Department of breeding of agricultural animals, private zootechnics and zoohygiene. Academician P.E. Ladan;

**E.S. Polozuk** – Is a Candidate of Veterinary Sciences and an Assistant Professor at the Department of Obstetrics, Surgery, and Animal Physiology.

**E.V. Garkushin** – Post-graduate student of the Department of breeding of agricultural animals, private zootechnics and zoohygiene. Academician P.E. Ladan.

Статья поступила в редакцию 19.08.2025; одобрена после рецензирования 21.08.2025; принятая к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 19.08.2025; approved after reviewing 21.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья  
УДК 636.2. 034.57.024

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Елена Владимировна Савенкова<sup>1</sup>, Сергей Александрович Ламонов<sup>2✉</sup>, Ирина Алексеевна Скоркина<sup>3</sup>,  
Александр Евгеньевич Антипов<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>2</sup>lamonov.66@mail.ru✉

**Аннотация.** При создании дойного стада крупного рогатого скота, пригодного для эксплуатации в условиях молочного комплекса, важно учитывать не только уровень молочной продуктивности коров, но и тип высшей нервной деятельности коров в условиях промышленной технологии производства молока. В проведенных авторами исследованиях установлено следующее. Наименьший средний возраст первого отела отмечен у коров-первотелок слабого типа высшей нервной деятельности – 32,8 мес., что меньше на 0,4 мес. по сравнению с животными сильного типа высшей нервной деятельности. Продолжительность лактации у коров-первотелок сильного типа высшей нервной деятельности составила в среднем 319,4 дней, а у животных слабого типа высшей нервной деятельности она оказалась почти на два месяца короче. Наиболее высокие удои за первую лактацию получили от коров сильного типа высшей нервной деятельности – в среднем 4237,5 кг молока натуральной жирности, что оказалось значительно выше – на 1657,95 кг молока натуральной жирности, чем от животных слабого типа высшей нервной деятельности. По выходу молочного жира за первую лактацию лучшие показатели отмечены у животных сильного типа высшей нервной деятельности – соответственно, 167,2 кг и 148,7 кг.

**Ключевые слова:** тип высшей нервной деятельности, корова, симментальская порода, молочная продуктивность

**Для цитирования:** Молочная продуктивность коров симментальской породы разных типов высшей нервной деятельности / Е.В. Савенкова, С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, А.Е. Антипов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3 (82). С. 73-76.

Original article

## DAIRY PRODUCTIVITY OF SIMMENTAL COWS WITH DIFFERENT TYPES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY

**Elena V. Savenkova<sup>1</sup>, Sergey A. Lamonov<sup>2✉</sup>, Irina A. Skorkina<sup>3</sup>, Alexander E. Antipov<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>2</sup>lamonov.66@mail.ru✉

**Abstract.** When creating a dairy herd of cattle suitable for operation in a dairy complex, it is important to take into account not only the level of milk productivity of cows, but also the type of higher nervous activity of cows in the conditions of industrial technology for milk production. The following was established in the studies conducted by the authors. The lowest average age of first calving was observed in first-calf cows with a weak type of higher nervous activity, at 32.8 months, which is 0.4 months less than in animals with a strong type of higher nervous activity. The duration of lactation in first-calf cows with a strong type of higher nervous activity was 319.4 days on average, while it was almost two months shorter in animals with a weak type of higher nervous activity. The highest milk yields for the first lactation were obtained from cows with a strong type of higher nervous activity, with an average of 4237.5 kg of full-fat milk, which was significantly higher than the 1657.95 kg of full-fat milk obtained from cows with a weak type of higher nervous activity. The highest milk fat yield for the first lactation was observed in cows with a strong type of higher nervous activity, with an average of 167.2 kg and 148.7 kg, respectively.

**Keywords:** type of higher nervous activity, cow, Simmental breed, milk productivity

**For citation:** Savenkova E.V., Lamonov S.Al., Skorkina I.A., Antipov A.E. Dairy productivity of Simmental cows with different types of higher nervous activity. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no3 (82), pp. 73-76.

**Введение.** При формировании дойного стада крупного рогатого скота, пригодного к эксплуатации в условиях промышленной технологии производства молока, важно учитывать тип высшей нервной деятельности коров.

Согласно учению академика И.П. Павлова, выделяются четыре основных типа высшей нервной деятельности, различных по сочетанию силы, подвижности и уравновешенности нервных процессов: сильный уравновешенный подвижный, сильный неуравновешенный, сильный уравновешенный инертный и слабый. Наиболее совершенными приспособительными возможностями обладают коровы с сильными уравновешенными подвижными нервными процессами. Слабость, неуравновешенность, инертность нервных процессов снижают приспособительные возможности организма. Исследованиями многих авторов установлено, что наиболее устойчивы к заболеваниям животные сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности [1 - 5], а менее устойчивы – слабого типа высшей нервной деятельности. Поэтому в условиях промышленной технологии производства молока в более ранние сроки выбраковывают коров слабого типа высшей нервной деятельности – в основном, в первые три лактации, а в наиболее поздние сроки выбраковывают животных сильного типа высшей нервной деятельности – как правило, к шестой – седьмой лактациям.

Установлена положительная корреляция между типом высшей нервной деятельности коров и уровнем их молочной продуктивности. Проведя сравнительную оценку коров разных типов высшей нервной деятельности, установили, что животные сильного типа высшей нервной деятельности обладают более высокой молочной продуктивностью, и у них меньше суточные колебания удоя [1 - 5].

Современных данных по изучению хозяйствственно-биологических особенностей коров симментальской породы разных типов высшей нервной деятельности недостаточно. В первую очередь, это можно объяснить сложностью методических рекомендаций по определению типов высшей нервной деятельности коров, в основу которых положены такие показатели, как: двигательная и пищевая активность животных, функциональная деятельность молочной железы и ряд других методических разработок.

В то же время для целенаправленной племенной работы большое значение имеет оценка продуктивных и технологических качеств коров симментальской породы разных типов высшей нервной деятельности в одинаковых условиях кормления, содержания и обслуживания, и выявление наиболее перспективных животных для последующего разведения. Следовательно, изучение эффективности использования коров разных типов высшей нервной деятельности при производстве молока является актуальным.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования выполнены в учхозе-племзаводе «Комсомолец» Тамбовской области. Для определения наиболее перспективного типа высшей нервной деятельности коров симментальской породы при интенсивной технологии производства молока мы провели сравнительную оценку подопытных коров разных типов высшей нервной деятельности, руководствуясь методикой проведения зоотехнических опытов [3]. В основу этой методики положено деление коров на два типа высшей нервной деятельности – сильный и слабый – по повторяемости полноты выдаиваемости коров с учетом остаточного молока.

Основным фоном, на котором провели сравнительную оценку молочной продуктивности подопытных коров-первотелок разных типов высшей нервной деятельности, были одинаковые условия содержания, кормления и обслуживания. Это способствовало более полному проявлению генетического потенциала молочной продуктивности подопытных животных разных типов высшей нервной деятельности.

Полученный материал обработан биометрически согласно методическому руководству Н.А. Плохинского [6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Согласно методическим рекомендациям [3] по полноте выдавивания (абсолютная величина остаточного молока) всех подопытных коров мы разделили на две группы: 1 группа – сильный тип высшей нервной деятельности и 2 группа – слабый тип высшей нервной деятельности. В первую группу вошли животные с высоким постоянством полноты выдаиваемости вымени, с коэффициентом повторяемости 0,953. Во вторую группу вошли животные с низким постоянством полноты выдаиваемости вымени, с коэффициентом повторяемости 0,104 (таблица 1).

С учетом величины коэффициентов повторяемости полноты выдаиваемости вымени все подопытные коровы-первотелки были отнесены к следующим типам высшей нервной деятельности (таблица 1).

Таблица 1

Количество подопытных животных (n)	Тип высшей нервной деятельности			
	Сильный		Слабый	
	гол.	%	гол.	%
50	33	66,0	17	34,0

Из данных, представленных в таблице 1, следует, что подопытные коровы-первотелки были распределены по типам высшей нервной деятельности следующим образом: количество особей сильного типа высшей нервной деятельности составило 33 головы или 66% от всего подопытного поголовья; количество подопытных животных – представителей слабого типа высшей нервной деятельности составило 17 голов, или 34%, от всего подопытного поголовья.

Известно, что уровень молочной продуктивности коров и состав молока во многом зависят от большого количества внешних и внутренних факторов. Среди внешних факторов, обуславливающих уровень молочной продуктивности и состав молока, важное значение отводится разнообразным технологическим стрессам на молочном комплексе (ферме).

Молочная продуктивность коров в большей степени зависит от возраста первого отела. Кроме того, более скороспелые животные экономически выгодны для хозяйства, так как требуют меньше кормовых и других материальных затрат на выращивание, и раньше начинают производить молоко, то есть приносить доход производителю.

Из данных, представленных в таблице 2, следует, что наименьший средний возраст первого отела отмечен у коров-первотелок слабого типа высшей нервной деятельности – 32,8 мес., что несколько меньше – на 0,4 мес. по сравнению с животными сильного типа высшей нервной деятельности (разница между группами статистически не достоверная).

Наиболее продолжительная лактация наблюдалась у коров-первотелок сильного типа высшей нервной деятельности и составила в среднем 319,4 дней, а у животных слабого типа высшей нервной деятельности продолжительность первой лактации в среднем оказалась 255,1 дней, или почти на два месяца короче.

Наиболее высокие удои за первую лактацию получили от коров сильного типа высшей нервной деятельности – в среднем 4237,5 кг молока натуральной жирности, что оказалось значительно выше – на 1657,95 кг молока натуральной жирности, чем от животных слабого типа высшей нервной деятельности.

Таблица 2

Тип высшей нервной деятельности	n	Возраст 1 отела, мес.	Кол-во дойных дней	Молочная продуктивность							
				за лактацию				за 305 дней			
				удой, кг	% жира	КМЖ, кг	удой 4% молока, кг	удой, кг	% жира	КМЖ, кг	удой 4% молока, кг
1	33	33,2 ± 1,15	319,4 ± 15,95	4237,5 ± 201,05	3,74 ± 0,03	167,2 ± 15,1	4070,7 ± 234,4	4001,1 ± 143,7	3,72 ± 0,02	148,7 ± 5,4	3830,7 ± 137,8
2	17	32,8 ± 0,91	255,1 ± 20,85 <sup>xx</sup>	2579,55 ± 121,25 <sup>xx</sup>	3,77 ± 0,05	96,85 ± 4,2 <sup>xx</sup>	2466,9 ± 106,2 <sup>xx</sup>	2568,1 ± 122,4 <sup>xx</sup>	3,77 ± 0,05	96,4 ± 4,2 <sup>xx</sup>	2455,4 ± 107,1 <sup>xx</sup>

Примечание: <sup>x</sup> – P ≥ 0,95; <sup>xx</sup> – P ≥ 0,99.

Более полное представление о разнице в удоях дает показатель – молоко 4%-ной жирности (с энергетическим эквивалентом 1 кг, равным 747,5 ккал). По этому показателю за всю лактацию и за 305 дней лактации (или укороченную законченную лактацию) лучшими были представительницы сильного типа высшей нервной деятельности. От них надоили соответственно 4077,7 кг и 830,7 кг молока 4%-ной жирности. Самые низкие удои в пересчете на молоко 4%-ной жирности получили от коров-первотелок слабого типа высшей нервной деятельности – от них надоили соответственно 2466,9 кг и 2455,4 кг молока 4%-ной жирности.

Наиболее полную и наглядную картину об уровне молочной продуктивности нам дает показатель – количество молочного жира (КМЖ) за лактацию или за 305 дней лактации, то есть суммарный показатель, который учитывает и уровень удоя, и содержание жира в молоке. По выходу молочного жира за первую лактацию лучшие показатели отмечены у животных сильного типа высшей нервной деятельности – соответственно, 167,2 кг и 148,7 кг. Разница по сравнению с коровами-первотелками слабого типа высшей нервной деятельности составила по выходу молочного жира за всю лактацию – 70,35 кг, а по выходу молочного жира за 305 дней лактации – 52,3 кг.

Для более полной характеристики течения лактации у подопытных коров мы вычислили показатель полноценности лактации (ППЛ) по методу Веселовского-Шапошникова (таблица 3).

Таблица 3

**Показатели полноценности лактации подопытных коров-первотелок разных типов высшей нервной деятельности, %**

Тип высшей нервной деятельности	ППЛ
сильный	78,2
слабый	74,2

По этому показателю коровы-первотелки сильного типа высшей нервной деятельности имели незначительное превосходство над представительницами слабого типа высшей нервной деятельности – на 4,0 %.

**Заключение.** Из вышеизложенного материала следует, что наибольшую хозяйственную ценность для производства молока имеют особи сильного типа высшей нервной деятельности. В условиях эксплуатации на молочном комплексе, где на животных действуют разнообразные технологические стрессоры, коровы-первотелки сильного типа высшей нервной деятельности благодаря высоким адаптационным способностям оказались менее восприимчивыми к негативному воздействию этих стресс-факторов и лучше раздоились.

**Список источников**

- Ламонов С.А., Шушлебин В.В. Молочная продуктивность коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 4. С. 63-66.
- Ламонов С.А., Погодаев С.Ф. Продуктивность коров разных типов стрессоустойчивости // Зоотехния. 2004. № 9. С. 26-27.
- Стрекозов Н.И., Чернушенко В.К., Цысь В.И. Интенсификация молочного скотоводства России: монография. Смоленск, 1997. 240 с.
- Ламонов С.А. Совершенствование крупного рогатого скота симментальской породы в Тамбовской области: монография. Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2012. 127 с.
- Ламонов С.А. Хозяйственно-биологические особенности коров симментальской породы разных типов стрессоустойчивости в условиях промышленной технологии производства молока: монография. Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2016. 105 с.
- Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.

### References

1. Lamonov S.A., Shushlebin V.V. Milk Productivity of First-Calf Cows of Different Types of Stress Resistance. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 4, pp. 63-66.
2. Lamonov S.A., Pogodaev S.F. Productivity of Cows of Different Types of Stress Resistance. Zootechnics, 2004, no. 9, pp. 26-27.
3. Strekozov N.I., Chernushenko V.K., Tsys V.I. Intensification of Dairy Cattle Breeding in Russia: monograph. Smolensk, 1997. 240 p.
4. Lamonov S.A. Improvement of Simmental Cattle in the Tambov Region: monograph. Michurinsk: Publishing house of Michurinsk State Agrarian University, 2012. 127 p.
5. Lamonov S.A. Economic and biological features of Simmental cows of different types of stress resistance in the conditions of industrial technology of milk production: monograph. Michurinsk: Publishing house of Michurinsk State Agrarian University, 2016. 105 p.
6. Plokhinsky N.A. Guide to biometrics for animal technicians. Moscow: Kolos, 1969. 256 c.

### Информация об авторах

**Е.В. Савенкова** – аспирант, начальник издательско-полиграфического центра, СПИН-код 9367-8442;  
**С.А. Ламонов** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, СПИН-код 5848-3710;  
**И.А. Скоркина** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, СПИН-код 5256-4446;  
**А.Е. Антипов** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, СПИН-код 4955-9720.

### Information about the authors

**E.V. Savenkova** – Postgraduate student, Head of the publishing and printing center, SPIN code 9367-8442;  
**S.A. Lamonov** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, SPIN code 5848-3710;  
**I.A. Skorkina** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, SPIN code 5256-4446;  
**A.E. Antipov** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, SPIN code 4955-9720.

Статья поступила в редакцию 02.07.2025; одобрена после рецензирования 02.07.2025; принята к публикации 15.09.2025.  
The article was submitted 02.07.2025; approved after reviewing 02.07.2025; accepted for publication 15.09.2025.



Научная статья  
УДК 633.16:632.4(470.44)

## ФИТОЭКСПЕРТИЗА СОРТООБРАЗЦОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА СЕЛЕКЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО АГРАРНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ЮГО-ВОСТОКА

**Юрий Александрович Коротков<sup>1✉</sup>, Эльмира Александровна Конькова<sup>2</sup>, Андрей Владимирович Лекарев<sup>3</sup>,  
Людмила Александровна Гудова<sup>4</sup>, Ольга Михайловна Иванова<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Тамбов, Россия

<sup>2,3,4</sup>ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока», Саратов, Россия

<sup>5</sup>Тамбовский НИИСХ - филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», Тамбов, Россия

<sup>1</sup>[yura.korotkov.00.00@mail.ru](mailto:yura.korotkov.00.00@mail.ru)

**Аннотация.** Проведена фитоэкспертиза семян десяти сортов подсолнечника саратовской селекции урожая 2024 г. (Саратовский 20, Саратовский 21, ЮВ 32 x Атила, ЮВ 32 x rf чер. 66, ЮВС 3, ЮВС 9, ЮВ 934, ЮВ 935, Атила, ЮВ 1071), с применением методов классической микробиологии и современной молекулярной диагностики. В разной степени на всех протестированных сортах отмечено наличие сразу нескольких фитопатогенов. Наиболее часто встречались возбудители *Alternaria spp.*, *Rhizopus spp.*, *Phoma spp.*, *Fusarium spp.*. Кроме того, выявлены *Aspergillus spp.*, *Chaetomium subglobosum*, *Botrytis spp.*, что указывает на разнообразие фитопатогенов, поражающих семена.

**Ключевые слова:** заболевание, молекулярная диагностика, подсолнечник, фитопатоген, фитоэкспертиза

Источником для написания данной статьи послужил научный труд «Идентификация грибов, выделенных из семян подсолнечника сортов Тамбовской селекции» (авторы: Коротков Ю.А., Зеленева Ю.В., Иванова О.М., Рязанова Т.С.).

**Для цитирования:** Фитоэкспертиза сортов подсолнечника селекции Федерального аграрного научного центра Юго-Востока / Ю.А. Коротков, Э.А. Конькова, А.В. Лекарев, Л.А. Гудова, О.М. Иванова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3 (82). С. 77-83.

Original article

## PHYTOEXPERTISE OF SUNFLOWER VARIETIES SELECTED BY THE FEDERAL AGRARIAN SCIENTIFIC CENTER OF THE SOUTH-EAST

**Yuri Alexandrovich Korotkov<sup>1✉</sup>, Elmira Alexandrovna Konkova<sup>2</sup>, Andrey Vladimirovich Lekarev<sup>3</sup>,  
Lyudmila Alexandrovna Gudova<sup>4</sup>, Olga Mikhaylovna Ivanov<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Tambovsky State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russia

<sup>2,3,4</sup>Federal State Budgetary Budgetary Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the South-East", Saratov, Russia

<sup>5</sup>Tambovsky Research Institute of Agricultural Sciences - branch of the I.V. Michurin Federal State Budgetary Scientific Research Center, Tambov, Russia

<sup>1</sup>[yura.korotkov.00.00@mail.ru](mailto:yura.korotkov.00.00@mail.ru)

**Abstract.** Phytoexamination of seeds of ten sunflower varieties bred in Saratov, harvested in 2024 (Saratovskij 20, Saratovskij 21, YuV 32 x Atilla, YuV 32 x rf cher. 66, YuVS 3, YuVS 9, YuV 934, YuV 935, Atilla, YuV 1071) was carried out using classical microbiology and modern molecular diagnostics methods. The presence of several phytopathogens at once was noted in varying degrees on all tested varieties. The most frequently encountered pathogens were *Alternaria spp.*, *Rhizopus spp.*, *Phoma spp.*, *Fusarium spp.*. In addition, *Aspergillus spp.*, *Chaetomium subglobosum*, *Botrytis spp.* was identified, which indicates a diversity of phytopathogens affecting seeds.

**Keywords:** disease, molecular diagnostics, sunflower, phytopathogen, phytoexpertise

The source for writing this article is the scientific work «Identification of mushrooms isolated from sunflower seeds of Tambov breeding varieties» (the authors: Korotkov Yu.A., Zeleneva Yu.V., Ivanova O.M., Ryazanova T.S.).

**For citation:** Korotkov Yu.A., Konkova E.A., Lekarev A.V., Gudova L.A., Ivanova O.M. Phytoexpertise of sunflower varieties selected by the Federal agrarian scientific center of the South-East. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no.3 (82), pp. 77-83.

**Введение.** Сельское хозяйство Саратовской области играет одну из важных ролей в экономике региона, обеспечивает продовольственную безопасность населения, а также является поставщиком сырья для промышленности [10]. На период 2024 года сборы урожая сельскохозяйственной продукции в области превысили многолетние показатели. Так, например, по валовому сбору зерна Саратовская область заняла первое место в Приволжском федеральном округе (ПФО), а по валовому сбору подсолнечника – 2,1 млн тонн – первое место в Российской Федерации [5].

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) является основной возделываемой масличной культурой в Российской Федерации. Из-за высокой цены реализации, достаточной неприхотливости и стабильного спроса на производные семян в виде подсолнечного масла, происходит постепенное расширение доли посевых территорий. Совершенствуется технологическая модернизация агропромышленного комплекса, а также ведется непрерывная работа по возделыванию продуктивных сортов и гибридов, позволяющих получить продукцию высшей категории качества [11].

Работы по селекции подсолнечника в Саратовской области ведутся со временем Российской империи на базе Саратовской сельскохозяйственной опытной станции (1910 год), которая в настоящее время носит название ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока». Уже более 110 лет селекционеры в его стенах ведут работы данной направленности [9].

Отечественными исследователями были выявлены способы повышения урожайности подсолнечника, основными критериями которых являются собственно воспроизводство и насыщенность севооборота [12]. Помимо этого,

применение собственных сортов и гибридов подсолнечника, обладающих большей устойчивостью к вредителям и болезням, в сравнение с иностранными, не адаптированными к конкретным агроклиматическим условиям, положительно сказывается на развитии АПК [9]. Важным условием поддержания качественных и количественных показателей урожайности сельскохозяйственной культуры является проведение мероприятий по предупреждению патогенных и условно патогенных возбудителей болезней грибной этиологии [6, 8].

Цель настоящей работы – проведение фитоэкспертизы семян подсолнечника сортов и гибридов саратовской селекции с применением классических и современных методов молекулярной диагностики.

**Материалы и методы исследований.** Для исследований использовали семенной материал 10-ти сортов и гибридов подсолнечника селекции Федерального аграрного научного центра Юго-Востока, урожая 2024 г.: Саратовский 20, Саратовский 21, ЮВ 32 x Атилла, ЮВ 32 x rf чер. 66, ЮВС 3, ЮВС 9, ♂ ЮВ 934, ♂ ЮВ 935, ♂ Атилла, ЮВ 1071.

**Анализ семян на питательной среде.** Для каждого изучаемого сорта или гибрида производили отбор жизнеспособных семян. Процесс поверхностной стерилизации семенного материала, раскладывание семян по чашкам Петри, определение степени их загрязнения фитопатогенами осуществляли согласно рекомендациям ГОСТ 12044-93 [7].

**Анализ семян на рулонах фильтровальной бумаги.** Отбор жизнеспособных семян, их поверхностную стерилизацию, равномерное распределение по полоскам фильтровальной бумаги; учет зараженных семян на наличие возбудителей грибных болезней подсолнечника, а также их морфологическую идентификацию выполняли по ГОСТ 12044-93 [7].

#### Культивирование грибов, выделение ДНК грибов, секвенирование

Все культуры были представлены моноконидиальными изолятами и выращивались на картофельно-глюкозном агаре (КГА) [1] при температуре 22 °C в условиях 12-часового фотопериода. Геномную ДНК выделяли из 14-дневных культур по модифицированному протоколу СТАВ [2].

Уточнение предварительных результатов по 19-ти изолятам проводили с помощью секвенирования ДНК. Для секвенирования использовали филогенетически информативный локус ДНК – внутренние транскрибуируемые спайсеры (ITS1–5.8S–ITS2, праймеры ITS5/ITS4 [4]. Секвенирование по методу Сэнгера (1977) [3] осуществляли на генетическом анализаторе ABI Prism 3500 (Applied Biosystems – Hitachi, Япония).

С помощью программы STATISTICA 12 («StatSoft, Inc., США) производили статистический анализ данных.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Фитоэкспертиза семян подсолнечника была проведена с помощью двух последовательных экспериментов.

Зараженность семян белой (склеротиниозом) и серой гнилью определяли согласно ГОСТ 12044-93 при проращивании их в рулонах фильтровальной бумаги. Возбудители *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary и *Botrytis* sp. Однако, данные возбудители опасных грибных заболеваний подсолнечника на семенном материале обнаружены не были. 71,8% семян, находящихся в испытании, были свободны от заражения фитопатогенами, однако в остальных 28,2% семян наибольшую встречаемость имели грибы рода *Alternaria* spp. – 15,4%, *Rhizopus* spp. – 4%, *Fusarium* spp. – 1,8% и *Phoma* spp. – 1,6% (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1

#### Зараженность семян подсолнечника (идентификация методом проращивания семян в рулонах фильтровальной бумаги), %

Сорт подсолнечника*	Патогенное поражение семян (%)					
	Всего	<i>Rhizopus</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Phoma</i> spp.	Другие возбуди- тели болезней
Саратовский 20	12	12	0	0	0	0
Саратовский 21	22	0	16	0	0	6
ЮВ 32x Атилла	52	0	26	8	0	6
ЮВ 32x rf чер. 66	48	0	30	10	12	4
ЮВС 3	74	12	26	0	4	36
ЮВС 9	36	16	20	0	0	0
♂ ЮВ 934	2	0	0	0	0	2
♂ ЮВ 935	0	0	0	0	0	0
♂ Атилла	0	0	0	0	0	0
ЮВ 1071	36	0	36	0	0	0
Mean±Std.Dev.	28,2±25,29	4,0±6,53	15,4±14,27	1,8±3,82	1,6±3,86	5,4±11,04

\* Для каждого сорта выращено 100 жизнеспособных семян, всхожесть семян была в диапазоне 72 – 100%

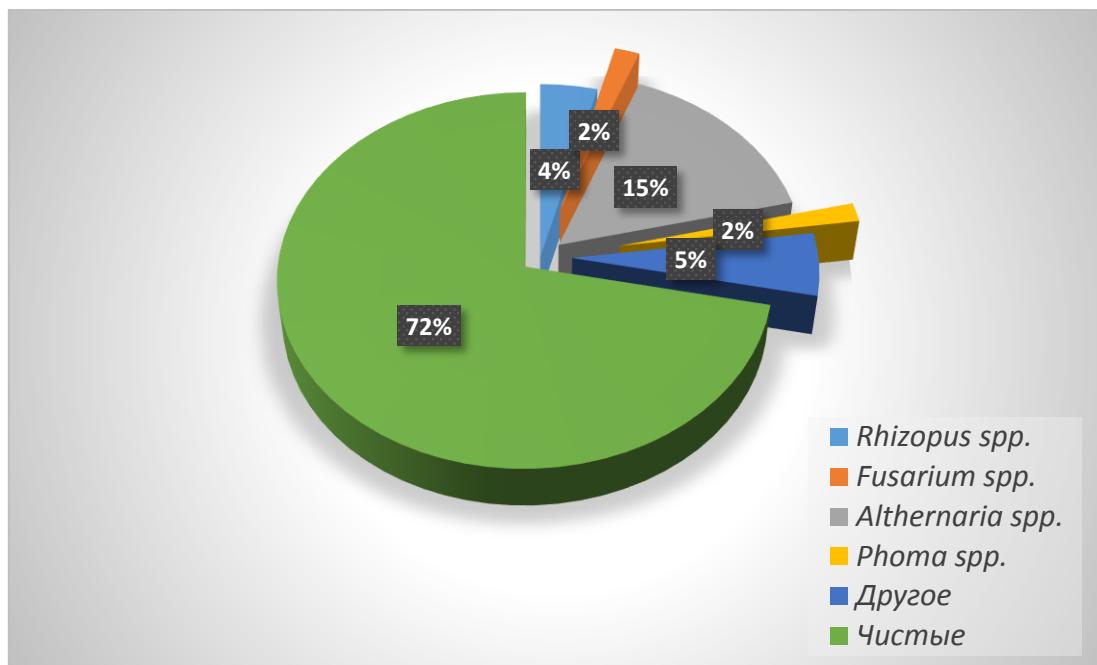


Рисунок 1. Зараженность семян подсолнечника, установленная методом проращивания в рулонах фильтровальной бумаги

При проращивании семян на питательной среде (КГА) сорта и гибриды подсолнечника также отличались друг от друга по зараженности фитопатогенами. Только 17% семян, находящихся в испытании, были не инфицированы патогенными грибами; остальной семенной материал, как правило, был подвержен заражению сразу несколькими фитопатогенами. Наиболее часто встречались возбудители *Alternaria spp.*, *Rhizopus spp.*, *Phoma spp.*, которые доминировали по количеству зараженных семян в соотношении 24,8%, 23%, 18,8%, кроме того, были отмечены грибы рода *Fusarium* (1% от общего количества выявленных фитопатогенов) (таблица 2, рисунок 2).

Таблица 2  
Зараженность исследованных семян подсолнечника (%)

Сорт подсолнечника	Патогенное поражение семян (%)					
	Всего	<i>Rhizopus</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Phoma</i> spp.	Другие возбудители болезней
2024 г						
Саратовский 20	100	32	4	0	34	30
Саратовский 21	54	0	32	0	0	22
IOB 32 x Атилла	100	0	86	0	4	10
IOB 32 x rf чер. 66	100	0	74	8	16	2
IOBC 3	100	88	4	0	0	8
IOBC 9	84	54	16	0	0	14
♂ IOB 934	96	0	6	0	84	6
♂ IOB 935	50	0	0	0	16	34
♂ Атилла	46	0	0	0	34	12
IOB 1071	100	56	26	2	0	16
Mean±Std.Dev.	83,0±23,37	23,0±32,54	24,8±31,17	1,0±2,54	18,8±26,59	15,4±10,37

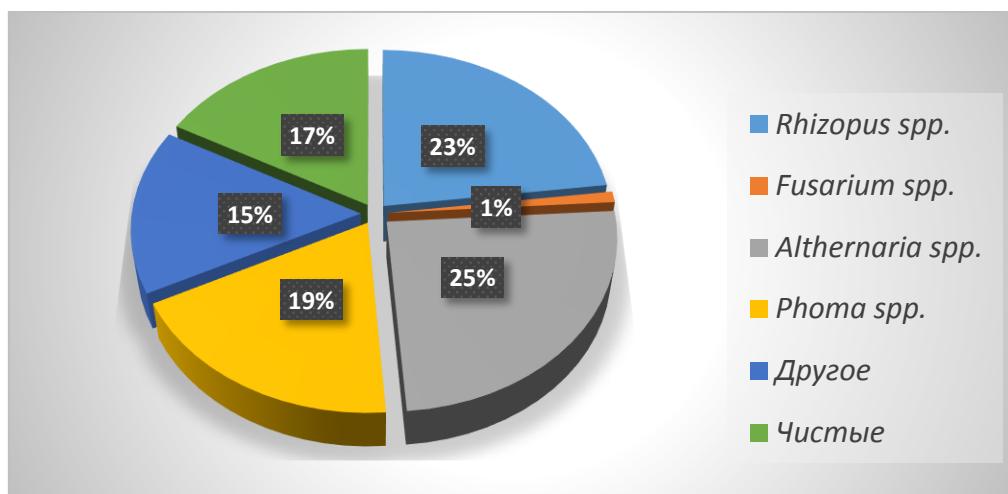


Рисунок 2. Зараженность семян подсолнечника, установленная методом проращивания семян на питательной среде (КГА)

Возбудители грибов рода *Alternaria* spp. при культивировании на КГА отмечались практически на всех сортах подсолнечника, кроме отцовских линий ІОВ 935 и Атилла. При проращивании семян в рулонах фильтровальной бумаги грибы рода *Alternaria* spp. доминировали в фитопатогенном комплексе. Помимо гибридов подсолнечника ІОВ 32 x Атилла и ІОВ 32 x rf чер. 66, заражение которых составило 2,6% и 3%, на сортах ІОВ 1071 и ІОВС 3 встречаемость грибов рода *Alternaria* составила 3,6% и 2,6%, соответственно.

Культивирование семян на твердой питательной среде позволило выявить наибольший уровень заражения грибами *Rhizopus* spp. у сортов ІОВС 3 (88%), ІОВ 1071 (56%), ІОВС 9 (54%). Однако, при проращивании семян в рулонах фильтровальной бумаги у семенного материала сорта ІОВ 1071 возбудителя сухой гнили обнаружено не было. Тем не менее факт высокого заражения сортов подсолнечника данными фитопатогенами говорит о проведении более углубленного изучения грибов рода *Rhizopus* при помощи методов классической микробиологии и современной молекулярной диагностики. Данные способы биологического анализа позволяют не только предупредить неблагоприятное воздействие фитопатогенов, но и усовершенствовать существующие способы защиты культур подсолнечника.

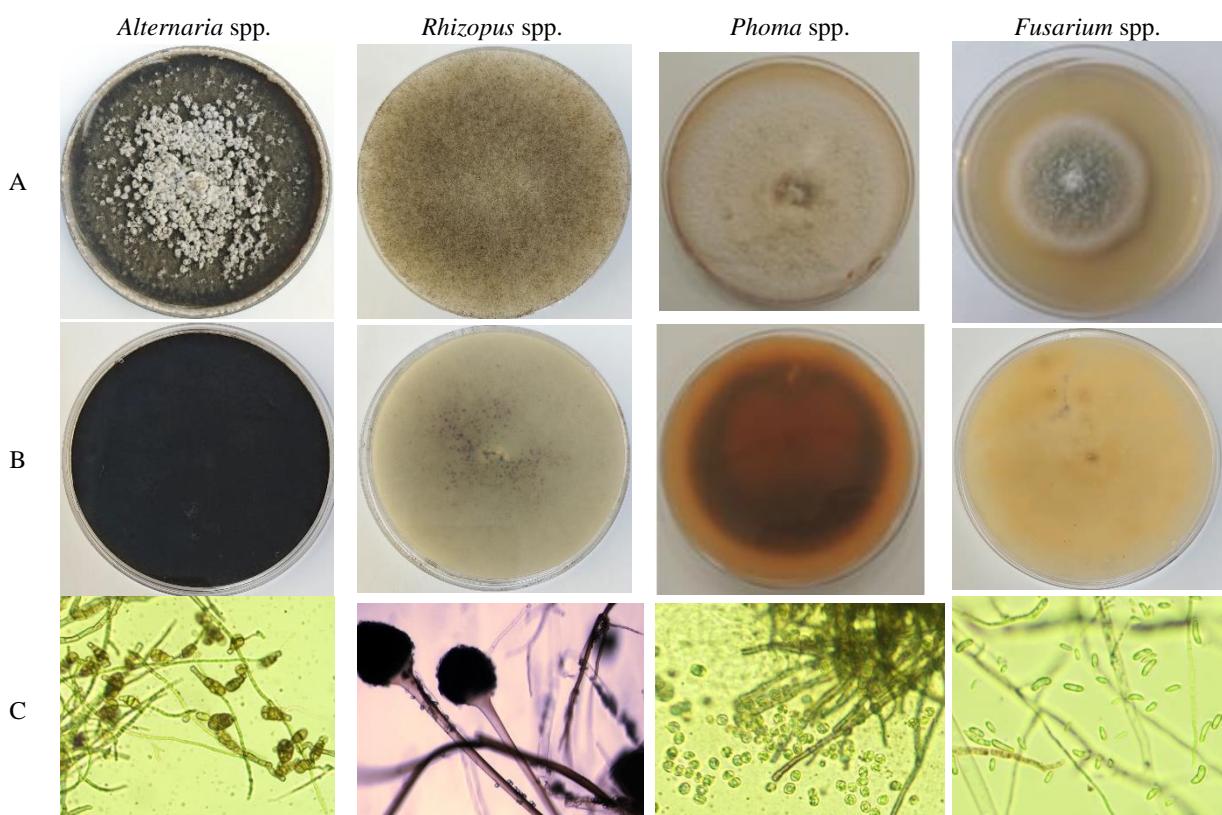


Рисунок 3. Колонии патогенов подсолнечника на КГА, выделенные из семян подсолнечника  
A – фронтальный вид, B – вид снизу на культуральную чашку. C – микроскопическое изображение спор. Увеличение: 20×

Представители рода *Phoma* были отмечены более чем у половины семенного материала, пророщенного в чашках Петри на КГА. У отцовской линии ♂ ЮВ 935 наблюдался наибольший уровень заражения, составивший 84%.

Грибы *Phoma* spp., при культивировании семян на рулонах фильтровальной бумаги, были отмечены у сортовых образцов ЮВ 32 x rf чер. 66 и ЮВС 3, уровень заражения составил 1,2% и 0,4%, соответственно.

Кроме того, были отмечены грибы рода *Fusarium* на семенном материале гибридов подсолнечника ЮВ 32 x rf чер. 66 (0,8%) и ЮВ 1071 (0,2%). При проведении анализа семян, выращенных в рулонах фильтровальной бумаги, возбудители фузариоза проявился на семенном материале гибрида подсолнечника ЮВ 32 x Атилла (0,8%), при этом на сорте ЮВ 1071 грибов рода *Fusarium* обнаружено не было.

Колонии грибов, полученные из семенного материала сортов подсолнечника саратовской селекции, были изолированы в чашках Петри на среде КГА для их дальнейшей идентификации. По характеру роста самих колоний, по размеру спор и форме выделенные грибы соответствовали *Alternaria* spp., *Rhizopus* spp., *Phoma* spp. и *Fusarium* spp. (рисунок 3).

Из семенного материала 2024 года были выделены в чистую культуру 19 изолятов, идентификация которых с помощью методов классической микробиологии вызывала затруднение, поэтому изоляты были подвергнуты дополнительному изучению с помощью современных молекулярных методов (рисунок 4).

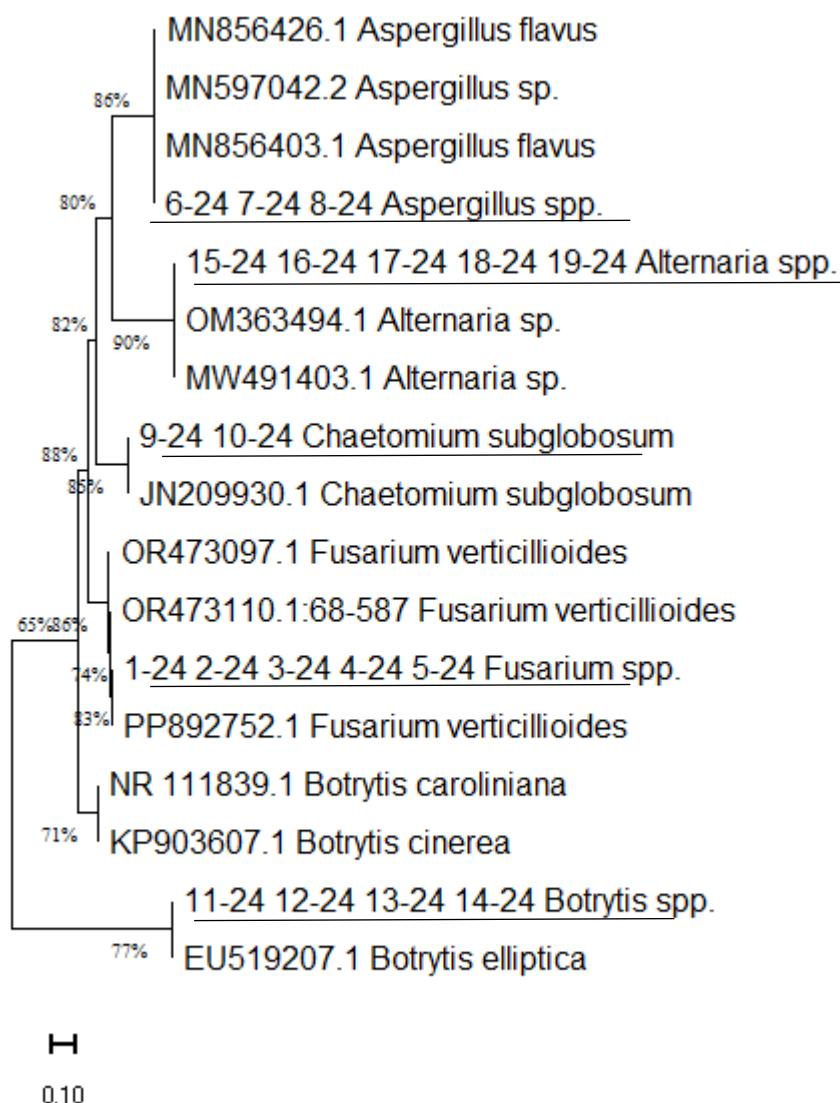


Рисунок 4. Филогенетическое дерево для штаммов грибов, изолированных на питательной среде (КГА) в результате проведенной фитоэкспертизы семян подсолнечника, реконструированное методом максимального правдоподобия (ML) по нуклеотидным последовательностям локуса ITS. Последовательности, полученные в данной работе, обозначены подчеркиванием. Для изученных изолятов приведены значения бутстреп-поддержки, превышающие 50%.

Масштаб – 0.100 ожидаемых замен на сайте

Применение метода секвенирования с последующим построением филогенетического дерева в программе MEGA11 (рисунок 4) позволило дополнительно идентифицировать патогенных и условно-патогенных возбудителей болезней подсолнечника: *Fusarium* spp. (номера изолятов 1-24; 2-24; 3-24; 4-24; 5-24, выделенные с сортов ЮВС 3; Саратовский 21 и гибрида ЮВ 32 x Атилла); *Aspergillus* spp. (6-24; 7-24; 8-24, с сорта ЮВС 3), *Chaetomium subglobosum* (9-24; 10-24, с сортов ЮВС 3 и Саратовский 21); *Botrytis* spp. (11-24; 12-24; 13-24; 14-24, изолированные с сортов ЮВС 3; Саратовский 21 и гибридов ЮВ 32 x Атилла; ЮВ 32 x гг чер. 66), *Alternaria* spp. (15-24; 16-24; 17-24; 18-24; 19-24, полученные с сорта ЮВС 3 и гибридов ЮВ 32 x Атилла; ЮВ 32 x гг чер. 66).

**Заключение.** Сорта и гибриды селекции ФАНЦ Юго-Востока урожая 2024 года отличались по степени заражения. Применение классических микробиологических методов фитоэкспертизы семян подсолнечника позволило выявить некоторых представителей патогенных грибов, таких как *Alternaria* spp., *Rhizopus* spp., *Phoma* spp. и *Fusarium* spp.

Применение метода секвенирования с последующим построением филогенетического дерева позволило дополнительно идентифицировать патогенных и условно-патогенных возбудителей болезней подсолнечника: *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., *Chaetomium subglobosum*, *Botrytis* spp., *Alternaria* spp.

Лучшие показатели чистоты семенного материала, при культивировании на КГА, были отмечены у отцовских линий ♂ ЮВ 935, ♂ Атилла и сорта Саратовский 21, заражение которых составило 50%, 46% и 54%, соответственно. При использовании метода проращивания семян в рулонах фильтровальной бумаги практически отсутствие семенной инфекции наблюдалось только у отцовских линий ♂ ЮВ 934, ♂ ЮВ 935 и ♂ Атилла, уровень заражения которых составил 2%, 0% и 0%, соответственно. Наиболее зараженными фитопатогенными грибами, при использовании двух методов идентификации, проявили себя сорта ЮВС 3, ЮВ 1071, ЮВС 9 и гибриды ЮВ 32 x Атилла, ЮВ 32 x гг чер. 66, уровень заражения которых составил на КГА 100%, 100%, 84% и 100%, соответственно; в рулонах фильтровальной бумаги 74%, 36%, 36% и 52%, 48%, соответственно.

Полученные результаты указывают на необходимость дальнейшего изучения фитопатогенов семенного материала культуры с применением современных методов молекулярной диагностики. Проведенные исследования найдут свое применение в создании новых и усовершенствования существующих способов защиты культур подсолнечника от фитопатогенных микроорганизмов.

#### Список источников

1. Addrah M.E., Zhang Y., Zhang J., Liu L., Zhou H., Chen W., Zhao J. Fungicide Treatments to Control Seed-borne Fungi of Sunflower Seeds. Pathogens, 2019, vol. 27, no. 9(1), P. 29. DOI 10.3390/pathogens9010029.
2. Doyle J.J., Doyle J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus. 1990, vol. 12, pp. 13-15.
3. Sanger F., Nicklen S., Coulson A.R. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. Proc. Natl Acad. Sci. USA. 1977, vol. 74, no.12, pp. 5463-5467. DOI 10.1073/pnas.74.12.5463
4. White T.J., Bruns T., Lee S. [et al.]. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: M.A. Innis (ed.). PCR Protocols: A guide to methods and applications. Academic Press, San Diego. 1990, pp. 315-322.
5. Агропромышленный портал АГРО XXI: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/> (Дата обращения 13.08.2025).
6. Выприцкая А.А. Потенциальные резерваторы патогенов подсолнечника // Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции. 2022. Т. 8. № 4. С. 321-331. DOI 10.18699/LettersVJ-2022-8-19.
7. ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fsvp.gov.ru/files/gost-12044-93-semena-selskohozjajstvennyh-k/> (Дата обращения 13.08.2025).
8. Коротков Ю.А., Зеленева Ю.В., Иванова О.М., Рязанова Т.С. Идентификация грибов, выделенных из семян подсолнечника сортов Тамбовской селекции / Ю.А Коротков, Ю.В. Зеленева, О.М. Иванова, Т.С. Рязанова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 1 (80). С. 61-66.
9. Лекарев А.В., Чехонин В.Н., Поминов А.В. История, состояние и пути развития саратовской селекции подсолнечника (обзор) // Масличные культуры. 2023. Вып. 1 (193). С. 85-93.
10. Официальный портал правительства Саратовской области: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://saratov.gov.ru/region/economy/agro-kompleks/> (Дата обращения 13.08.2025).
11. Официальный сайт Правительства России: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/news/53237/> (Дата обращения 13.08.2025).
12. Шабалкин А.В., Иванова О.М., Ветрова С.В., Ерофеев С.А. Селекция подсолнечника в изменяющихся агроклиматических условиях Тамбовской области // Масличные культуры. 2023. № 3 (195). С. 19-23. DOI 10.25230/2412-608X-2023-3-195-19-23.

#### References

1. Addrah M.E., Zhang Y., Zhang J., Liu L., Zhou H., Chen W., Zhao J. Fungicide Treatments to Control Seed-borne Fungi of Sunflower Seeds. Pathogens, 2019, vol. 27, no. 9 (1), P. 29. DOI 10.3390/pathogens9010029.
2. Doyle J.J., Doyle J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus. 1990, vol. 12, pp. 13-15.
3. Sanger F., Nicklen S., Coulson A.R. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. Proc. Natl Acad. Sci. USA. 1977, vol. 74, no.12, pp. 5463-5467. DOI 10.1073/pnas.74.12.5463
4. White T.J., Bruns T., Lee S. [et al.]. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: M.A. Innis (ed.). PCR Protocols: A guide to methods and applications. Academic Press, San Diego. 1990, pp. 315-322.
5. Agro-industrial portal AGRO XXI: [Elektronnyy resurs]. – Access mode: <https://www.agroxxi.ru/> (Date of access 13.08.2025).

6. Vyprickaya A.A. Potential reservoirs of sunflower pathogens. Letters to vavilov journal of genetics and breeding, 2022, vol. 8, no. 4, pp. 321-331. – DOI 10.18699/LettersVJ-2022-8-19.
7. GOST 12044-93 Seeds of agricultural crops. Methods for determining disease contamination: [Elektronnyy resurs]. – Access mode: <https://fsvps.gov.ru/files/gost-12044-93-semena-selskohozjajstvennyh-k/> (Date of access 13.08.2025).
8. Korotkov Yu.A., Zeleneva Yu.V., Ivanova O.M., Ryazanova T.S. Identification of mushrooms isolated from sunflower seeds of tambov breeding varieties. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 1 (80), pp. 61-66.
9. Lekarev A.V., Chexonin V.N., Pominov A.V. History, status and development paths of Saratov sunflower breeding (review). Oilseed crops, 2023, no. 1 (193), pp. 85-93.
10. Official portal of the Saratov region government: [Elektronnyy resurs]. – Access mode: <https://saratov.gov.ru/region/economy/agro-kompleks/> (Date of access 13.08.2025).
11. Official website of the Government of Russia: [Elektronnyy resurs]. – Access mode: <http://government.ru/news/53237/> (Date of access 13.08.2025).
12. Shabalkin A.V., Ivanova O.M., Vetrova S.V., Erofeev S.A. Sunflower breeding in changing agroclimatic conditions of the Tambov region. Oil Crops, 2023, no. 3(195), pp. 19-23. – DOI 10.25230/2412-608X-2023-3-195-19-23.

#### Информация об авторах

**Ю.А. Коротков** – аспирант Института новых технологий и искусственного интеллекта, СПИН-код 9662-4548;  
**Э.А. Конькова** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, СПИН-код 6375-4417;  
**А.В. Лекарев** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, СПИН-код 3459-9431;  
**Л.А. Гудова** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, СПИН-код 6510-1214;  
**О.М. Иванова** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, СПИН-код 3648-7172.

#### Information about the authors

**Yu.A. Korotkov** – Postgraduate student at the Institute of New Technologies and Artificial Intelligence, SPIN-code 9662-4548;

**E.A. Konkova** – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, SPIN-code 6375-4417;

**A.V. Lekarev** – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, SPIN-code 3459-9431;

**L.A. Gudova** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Fellow, SPIN-code 6510-1214;

**O.M. Ivanova** – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, SPIN-code 3648-7172.

Статья поступила в редакцию 15.08.2025; одобрена после рецензирования 18.08.2025; принятa к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 15.08.2025; approved after reviewing 18.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.



Научная статья  
УДК 639.3.043.2

## ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ КОРМОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИЧИНКИ ЧЕРНОМОРСКОГО ЛОСОСЯ

**Татьяна Анатольевна Хорошайло<sup>1✉</sup>, Алена Сергеевна Гринь<sup>2</sup>,  
Ирина Владимировна Сердюченко<sup>3</sup>, Мелания Вячеславовна Клинцова<sup>4</sup>**  
<sup>1,3,4</sup>Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия  
<sup>2</sup>Азово-Черноморский филиал ФГБУ «Главрыбвод» Росрыболовства,  
Краснодар, Россия  
<sup>1,3,4</sup>[tatyana\\_zabai@mail.ru](mailto:tatyana_zabai@mail.ru)  
<sup>2</sup>[klintsov\\_va@mail.ru](mailto:klintsov_va@mail.ru)

**Аннотация.** В работе, проведенной с целью оптимизации выращивания черноморского лосося (*Salmo salar*) при заводском выращивании, изучалось влияние различных кормов на интенсивность роста и выживаемость ранней молоди. Эксперимент включал в себя сравнение двух экструдированных кормов: «AKBATEX» и BISCO. Основной целью было определить, какой из кормов обеспечивает наилучшие результаты по скорости роста, выживаемости и однородности развития личинок. По результатам проведенных исследований установлено, что личинка, потребляющая корм BISCO, в возрасте 55 суток отставала в росте на 0,09 г (36,0 %) от особей, потреблявших корм «AKBATEX»; в следующий период на 0,34 г (80,0 %). В первой группе показатель выживаемости личинок составил 55,0 %, во второй – 73,0 %.

**Ключевые слова:** черноморский лосось, корма, состав, личинка, рост

**Для цитирования:** Влияние разных видов кормов на биологические показатели личинки черноморского лосося / Т.А. Хорошайло, А.С. Гринь, И.В. Сердюченко, М.В. Клинцова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 84-87.

Original article

## INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF FEED ON BIOLOGICAL INDICATORS OF BLACK SEA SALMON LARVAE

**Tatiana A. Khoroshailo<sup>1✉</sup>, Alena S. Grin<sup>2</sup>, Irina V. Serdyuchenko<sup>3</sup>, Melania V. Klintsova<sup>4</sup>**  
<sup>1,3,4</sup>Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia  
<sup>2</sup>Azov-Black Sea branch of the Federal State Budgetary Institution «Glavrybvod» of the Federal Agency for Fishery, Krasnodar, Russia  
<sup>1,3,4</sup>[tatyana\\_zabai@mail.ru](mailto:tatyana_zabai@mail.ru)  
<sup>2</sup>[klintsov\\_va@mail.ru](mailto:klintsov_va@mail.ru)

**Abstract.** The work, conducted with the aim of optimizing the rearing of Black Sea salmon (*Salmo salar*) in factory farming, examined the effect of different feeds on the growth rate and survival rate of early fry. The experiment included a comparison of two extruded feeds: AQUATECH and BISCO. The main objective was to determine which of the feeds ensures the best results in terms of growth rate, survival rate and uniformity of larval development. The results of the studies showed that the larvae consuming BISCO feed at the age of 55 days lagged behind the individuals consuming AQUATECH feed by 0.09 g (36.0%) in growth; in the following period by 0.34 g (80.0%). In the first group, the larval survival rate was 55.0%, in the second – 73.0%.

**Keywords:** Black Sea salmon, plant, chiller, water, cooling, caviar

**For citation:** Khoroshailo T.A., Grin A.S., Serdyuchenko I.V., Klintsova M.V. Influence of different types of feed on biological indicators of black sea salmon larvae. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 84-87.

**Введение.** Выращивание молоди черноморского лосося (*Salmo salar*) в искусственных условиях – это высокотехнологичный и сложный процесс, требующий постоянной проверки на всех этапах, от оплодотворения икры до достижения личинками определенной величины, а также готовности к переходу на следующий этап развития [9].

После вылупления личинки черноморского лосося некоторое время (2–3 недели) питаются за счет желточного мешочка, запаса питательных веществ, накопленного еще в период развития в икринке, после чего он полностью рассасывается, и личинки переходят на активное внешнее питание. В этот период начинается один из самых сложных этапов выращивания, требующий особого внимания к рациону питания [5].

Личинкам необходимо обеспечить многообразный и сбалансированный корм, содержащий все необходимые питательные вещества, витамины и минералы. В качестве корма используются как живые корма (дафнии, мотыль, циклопы), так и специализированные сухие гранулы разных размеров, разработанные с учетом специфических потребностей личинок лосося [10].

В свою очередь необходимо соблюдать нормы кормления личинок, так как перекармливание или недокармливание может привести к снижению выживаемости и замедлению роста. Для контроля за ростом и развитием личинок систематически проводятся измерения их навески, что позволяет отслеживать динамику роста. Любые изменения в темпах роста или отклонения от средних показателей могут свидетельствовать о наличии проблем, таких как недостаток питательных веществ, неблагоприятные условия среды или заболевания [2].

Целью исследований являлось определить интенсивность роста ранней молоди черноморского лосося при содержании их в бассейнах в условиях лососевого завода при использовании экструдированных производственных кормов для лососевых рыб, производимых ООО научно-производственной компанией «AKBATEX», которое находится

в пос. Каинская Заимка Новосибирской области и корма BISKO, изготовителем которого является компания «Микс-Лайн» Брюховецкого района Краснодарского края.

В задачи исследований входило: изучить качественный состав стартовых кормов и его питательность разного размера и предназначения, определить интенсивность роста ранней молоди черноморского лосося в возрасте 55 и 85 суток, а также определить ее выживаемость при навеске 2,5 г.

**Материалы и методы исследований.** Исследования были проведены в производственном экспериментальном рыбоводном лососевом заводе «Джегош» (ПЭРЛЗ «Джегош») – российском рыбоводном предприятии, которое является обособленным структурным подразделением Азово-Черноморского филиала ФГБУ «Главрыбвод» Росрыболовства, расположенного в городском округе Сочи Краснодарского края. Указанное предприятие специализируется на воспроизводстве черноморского лосося. На ПЭРЛЗ «Джегош» кормление личинки начинается при температуре +12,5 °C в возрасте 20–30 суток, когда остается треть содержимого желточного мешочка.

Материалом для исследований являлась ранняя молодь черноморского лосося, вышедшая из стадии личинки и перешедшая на внешнее питание в марте-мае 2024 г. Интенсивность роста определяли путем взвешивания на электронных мини-весах по несколько особей, разделив полученную массу на их количество.

Состав кормов определяли, согласно инструкции по использованию кормов для рыб разных возрастов и соответствия размеров гранул их возрасту. Нормы кормления были предоставлены производителями кормов марок «АКВАТЕХ» и BISCO. Для расчета данных была использована статистическая программа Microsoft Excel. Достоверность разницы показателей роста в подопытных группах молоди черноморского лосося сопоставляли по t-критерию Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При составлении рационов для рыб стремятся, чтобы корм максимально усваивался организмом, количество экскрементов было небольшим, а перевариваемая энергия – наибольшей [6].

В составе кормов для молоди от стадии личинки при переходе на внешнее питание до стадии личинки весом 2 г, размер гранул которых составлял 0,2–0,7 мм, присутствовали такие корма, как: рыбная мука из тресковых и сельдевых видов рыб, лососевая рыбная мука, крилевая мука, пшеничный глютен, мука пшеничная, хлопья зародыша пшеничного, экстракт дрожжей пивных, гидролизат рыбный, рыбий жир, мука льняная, лецитин, сульфат лизина, DL-метионин, витаминно-минеральный премикс для личинок и молоди лососевых видов рыб, система стимуляции неспецифического иммунитета.

Присутствие в рационе премикса удовлетворяет суточную потребность рыб в витаминах и минералах; способствует нормальному физиологическому развитию форели; улучшает товарный вид и пищевую ценность рыбы; позволяет готовить полноценный корм в условиях хозяйств; повышает конверсию корма [1].

Состав корма BISCO был наполнен такими составляющими, как: мука рыбная, глютен кукурузный, пшеница, мука мясная, соевый концентрат, рыбий жир, свиной гемоглобин, аминокислоты, премикс, закрепитель гранул, пробиотик, ферменты, витамин С, янтарная кислота.

Качественные показатели корма представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1

**Качественные показатели кормов для личинки**

Показатель	Название и № образца, размер гранул (мм), возрастная группа			
	AKVATEХ		BISCO	
	№ 1: 0,2–0,4	№ 2: 0,4–0,7	№ 1: 0,2–0,4	№ 2: 0,4–0,7
личинка, переходящая на внешнее питание	личинка, весом до 2 г	личинка, переходящая на внешнее питание	личинка, весом до 2 г	
Сырой протеин, %	61,0	61,0	48,4	50,0
Сырой жир, %	11,0	11,0	12,0	13,0
БЭВ, %	9,1	9,1	9,0	9,0
Сырая зола, %	10,4	10,4	7,2	7,2
Сырая клетчатка, %	0,84	0,84	2,6	2,6
Фосфор, %	1,5	1,9	1,8	2,0
Витамин А, МЕ/кг	22000	22000	10000	10000
Витамин С, мг/кг	1000	1000	1500	1500
Витамин D, МЕ/кг	3500	3500	3000	3000
Витамин Е, мг/кг	400	400	200	200
Лизин, %	2,8	2,8	3,0	3,1
Метионин + цистин, %	1,5	1,7	1,65	1,9
Омега-3, %	1,5	1,7	1,85	1,85
Омега-6, %	2,31	2,31	2,54	2,54
Энергетическая ценность, ккал/кг	4430	4450	4620	4650

Как видно из данных таблицы 1 и рисунка 1, качественные показатели корма «АКВАТЕХ» образцов № 1 и № 2 находились практически на одном уровне, за исключением наличия фосфора. Этого вещества было больше на 0,4 % в корме для личинки весом до 2 г.

Продолжая анализ представленных данных, видно, что в корме BISCO сырого протеина было меньше, чем в корме «АКВАТЕХ» на 12,6 и 11 %, соответственно. Сырого жира, наоборот, было больше, но не существенно, разница составила 1–2 %. Заметная разница в наличии сырой клетчатки между кормами в пользу BISCO на 1,76 %.

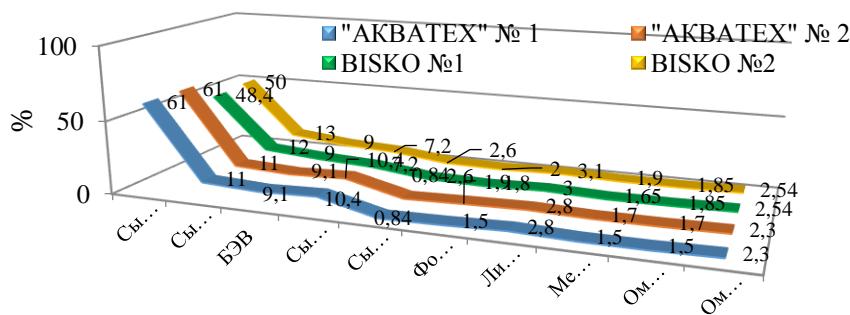


Рисунок 1. Качественные показатели кормов «АКВАТЕХ» и BISKO

Наличие фосфора для обеих групп черноморского лосося было почти на одном уровне и составляло 1,5–2 %. Известно, что фосфор участвует в формировании костей и зубов, энергетическом обмене, а также в работе нервной системы, повышая работоспособность и устранивая вялость [8].

Рыбы, как и люди, тоже нуждаются в витаминах для поддержания их здоровья и нормальной жизнедеятельности. Витамины групп А, С, D и Е считаются особенно важными. Они выполняют немало функций, которые влияют на многие аспекты жизни рыбы [3,7].

Из приведенного нами анализа можно отметить, что в корме «АКВАТЕХ» для личинок обеих стадий развития, содержалось одинаковое количество витаминов. Витамина А было 22000 МЕ/кг, витамина С – 1000; витамина D – 3500 и витамина Е – 400 МЕ/кг. Наличие витамина А в корме BISKO было меньше почти в два раза, его количество составило в 1 кг составило 10000 МЕ; витамина С было больше на 500 МЕ; витамина D – меньше на 500 МЕ и витамина Е также было меньше в два раза. По наличию аминокислот, таких как лизин, метионин+цистин, омега-3, омега-6 в обоих кормах была разница, но небольшая. Различия составляли всего 0,2–0,3 абсолютных процента. Показатель калорийности корма был выше в образцах производителей BISKO в среднем на 200 ккал/ккал.

При изучении кормления рыб перед специалистами-рыбоводами ставится вопрос: оценить, каким образом влияет характер и интенсивность питания на такой показатель, как рост [4].

В таблице 2 представлены результаты навески и выживаемости личинки черноморского лосося, выращиваемого на ПЭРЛЗ «Джегош» при скармливании им кормов разных производителей.

Таблица 2

## Биологические показатели личинки черноморского лосося, г

Возраст ранней молоди, сут.	Группа выращивания		2 к 1, ± / %
	личинка, потребляющая корм «АКВАТЕХ» (1)	личинка, потребляющая корм BISKO (2)	
55 (личинка, переходящая на внешнее питание)	0,34±0,01	0,25±0,00	-0,09 / 36,0
85 (личинка, весом до 2 г)	0,81±0,02	0,45±0,00	-0,34 / 80,0
Сохранность ранней молоди, %	55,0	73,0	18,0

Из данных таблицы 2 следует, что личинка, потребляющая корм BISKO, в возрасте 55 суток отставала в росте на 0,09 г (36,0%) от особей, потреблявших корм «АКВАТЕХ». В следующий период жизнедеятельности вторая группа личинок также имела явное превосходство на 0,34 г (80,0 %). Также можно отметить, что в первой группе личинок, то есть тех, которые потребляли корм «АКВАТЕХ» была отмечена неоднородность между особями, то есть они росли неравномерно, так как по внешним данным указанный корм был более сухой и забивался в их желудочно-кишечном тракте.

Особи второй группы росли медленнее, но «дружнее», то есть между размером и весом личинок разницы не было. По данным, взятым из наблюдений специалистов предприятия, корм BISKO был влажнее, чем «АКВАТЕХ» и имел лучшую проходимость в желудке и кишечнике, тем самым сказываясь на показателе сохранности личинок. В первой группе он составил 55,0 %, во второй – 73,0 %.

**Заключение.** Результаты проведенного исследования показали, что выбор корма оказывает значительное влияние на основные биологические параметры при росте и развитии личинки. Примечательно, что несмотря на более медленные темпы роста на ранних этапах, в группе, потреблявшей корм BISKO, наблюдалась меньшая смертность личинок, что указывает на более высокую его усвояемость.

Исследования продолжаются и в будущем планируется изучить влияние различных добавок, таких как минералы и иммуномодуляторы, на показатели роста и выживаемости, а также на химический состав мяса рыб и икры.

## Список источников

- Акимов Е.Б. Производство комбикормов для выращивания ценных видов рыб – главная задача аквакультуры России // Вестник Академии знаний. 2021. № 47(6). С. 20-24.
- Баштовой А.Н. Фракционный состав водорасторимых белковых компонентов сухого ферментолизата и стартового корма для лососевых рыб / А.Н. Баштовой [и др.] // Известия ТИИРО. 2019. Т. 199. С. 241-248.
- Баштовой А.Н., Ярочкин А.П., Якуш Е.В. Результаты разработки стартовых кормов для молоди лососевых, обеспечивающих рост и выживаемость в процессе промышленного выращивания // Искусственное воспроизводство тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке России: тезисы докладов науч. конфер., Южно-Сахалинск, 29–30 мая 2018 г. Южно-Сахалинск: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 2018. С. 35-39.
- Ершов А.М. К вопросу импортозамещения при производстве стартовых и продукционных кормов для лососевых рыб / Ершов А.М. [и др.]. // Рыбное хозяйство. 2016. № 3. С. 111-114.

5. Журавлева А.О. Разработка энергосберегающей технологии производства кормов для лососевых рыб / А.О. Журавлева [и др.] // Современная биотехнология: актуальные вопросы, инновации и достижения: сб. тезисов Всеросс. с междунар. уч. онлайн-конфер., Кемерово, 21 октября 2020 г. / под общ. ред. А.Ю. Просекова. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. С. 71-72.
6. Корма в рыбоводстве: характеристика компонентов и добавок животного и растительного происхождения // Рыболовство и рыбоводство. 2021. [https://www.magazine.fish/publikatsii/akvakultura/korma\\_v\\_rybovodstve\\_kharakteristika\\_komponentov\\_i\\_dobavok\\_zhivotnogo\\_i\\_rastitelnogo\\_proiskhozhdeniya/](https://www.magazine.fish/publikatsii/akvakultura/korma_v_rybovodstve_kharakteristika_komponentov_i_dobavok_zhivotnogo_i_rastitelnogo_proiskhozhdeniya/)
7. Степовой А.В. Разработка биологически активной высокопротеиновой кормовой добавки / А.В. Степовой [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2023. № 107. С. 288-292.
8. Тимчишина Г.Н., Покровский Б.И., Баштовой А.Н. Некоторые экономические аспекты производства стартовых кормов для лососевых // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: матер. VIII Междунар. научно-технич. конфер., Владивосток, 23–24 мая 2024 г. Владивосток: Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2024. С. 445-450.
9. Хорошайло Т.А., Еременко О.Н. Рыбоводство: учебно-методическое пособие. Молодежный. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. 2022. 84 с.
10. Юрин Д.А. Повышение плодовитости форели при использовании кормовой добавки, содержащей глицерин и молоки рыб / Д.А. Юрин [и др.]. // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2023. Т. 12. № 1. С. 122-126.

#### References

1. Akimov E.B. Production of compound feed for growing valuable fish species is the main task of Russian aquaculture. Bulletin of the Academy of Knowledge, 2021, no. 47(6), pp. 20-24.
2. Bashtovoy A.N. [et al.]. Fractional composition of water-soluble protein components of dry fermentolysate and starter feed for salmon. Izvestiya TINRO, 2019, vol. 199, pp. 241-248.
3. Bashtovoy A.N., Yarochkin A.P., Yakush E.V. Results of the development of starter feeds for juvenile salmon, ensuring growth and survival in the process of industrial cultivation. Artificial reproduction of Pacific salmon in the Russian Far East: abstracts of scientific reports. conf., Yuzhno-Sakhalinsk, May 29-30, 2018. Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography, 2018. Pp. 35-39.
4. Ershov AM [et al.]. On the issue of import substitution in the production of starter and production feed for salmon fish. Fishery, 2016, no. 3, pp. 111-114.
5. Zhuravleva AO [et al.]. Development of energy-saving technology for the production of feed for salmon fish. Modern biotechnology: current issues, innovations and achievements: collection of abstracts of the All-Russian international academic online conference, Kemerovo, October 21, 2020 / under the general. ed. A. Yu. Prosekova. Kemerovo: Kemerovo State University, 2020. Pp. 71-72.
6. Feed in fish farming: characteristics of components and additives of animal and plant origin. Fisheries and fish farming. 2021. [https://www.magazine.fish/publikatsii/akvakultura/korma\\_v\\_rybovodstve\\_kharakteristika\\_komponentov\\_i\\_dobavok\\_zhivotnogo\\_i\\_rastitelnogo\\_proiskhozhdeniya/](https://www.magazine.fish/publikatsii/akvakultura/korma_v_rybovodstve_kharakteristika_komponentov_i_dobavok_zhivotnogo_i_rastitelnogo_proiskhozhdeniya/)
7. Stepovoy A.V. [et al.] Development of a biologically active high-protein feed additive. Proceedings of the Kuban State Agrarian University, 2023, no. 107, pp. 288-292.
8. Timchishina G.N., Pokrovsky B.I., Bashtovoy A.N. Some economic aspects of production of starter feeds for salmon. Actual problems of development of biological resources of the World Ocean: proc. VIII Int. scientific and technical. conf., Vladivostok, May 23-24, 2024. Vladivostok: Far Eastern State Technical Fisheries University, 2024. Pp. 445-450.
9. Khoroshailo T.A., Eremenko O.N. Fish farming: teaching aid. Youth. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. 2022. 84 p.
10. Yurin D.A. [et al.]. Increasing the fertility of trout using a feed additive containing glycerin and fish milt. Collection of scientific papers of the Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Science, 2023, vol. 12, no. 1, pp. 122-126.

#### Информация об авторах

- Т.А. Хорошайло** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, СПИН-код 6812-9574;
- А.С. Гринь** – начальник отдела воспроизводства Азово-Черноморского филиала ФГБУ «Главрыбвод» Росрыболовства, СПИН-код 5328-3482;
- И.В. Сердюченко** – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии, СПИН-код 1591-3905;
- М.В. Клинцова** – обучающаяся института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологий, СПИН-код 1190-3454.

#### Information about the authors

- T.A. Khoroshailo** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Animal Science, SPIN code 6812-9574;
- A.S. Grin** – Deputy Director of the Azov-Black Sea branch of the Federal State Budgetary Institution «Glavrybvod» of the Federal Agency for Fisheries, SPIN code 5328-3482;
- I.V. Serdyuchenko** – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Microbiology, Epizootiology and Virology, SPIN code 1591-3905;
- M.V. Klintsova** – Student of the Institute of Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology, SPIN code 1190-3454.

Статья поступила в редакцию 25.08.2025; одобрена после рецензирования 27.08.2025; принятая к публикации 15.09.2025.  
The article was submitted 25.08.2025; approved after reviewing 27.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья  
УДК 636.2.034

## ОЦЕНКА ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ ДОЧЕРЕЙ

Артем Сергеевич Горелик<sup>1</sup>, Ольга Васильевна Горелик<sup>2</sup>, Наталья Анатольевна Федосеева<sup>3✉</sup>,

Ксения Андреевна Макерова<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

<sup>2,4</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

<sup>1</sup>temae077ex@mail.ru

<sup>2</sup>olgao205en@yandex.ru

<sup>3</sup>nfedoseeva0208@yandex.ru✉

<sup>4</sup>batakova.daria@gmail.com

**Аннотация.** По последней породной инвентаризации многие хозяйства Свердловской области перешли на разведение животных голштинской породы. При его разведении используется семя лучших быков-производителей мирового генофонда голштинской породы. Вызывает интерес качество быков разной селекции в сравнительном аспекте. Матери всех быков-производителей отличались высокими показателями по удою и по массовой доле жира в молоке – Голдена 4177 и Доминика, а быка Магури по соотношению жира и белка в молоке и высоким показателем массовой доли белка по предварительной оценке являются улучшателями по удою и сопряженному показателю количества молочного жира и белка в молоке. первотелки-дочери всех быков-производителей показали хорошие продуктивные качества. Они отличались высокими показателями по удою и превосходили минимальные требования по голштинской породе более, чем в 2 раза.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, голштинская порода, быки-производители, дочери, оценка, продуктивность

**Для цитирования:** Оценка голштинских быков-производителей по продуктивности дочерей / А.С. Горелик, О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, К.А. Макерова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 88-92.

Original article

## EVALUATION OF HOLSTEIN BREEDING BULLS BY THE PRODUCTIVITY OF THEIR DAUGHTERS

Артём С. Горелик<sup>1</sup>, Ольга В. Горелик<sup>2</sup>, Наталья А. Федосеева<sup>3✉</sup>, Ксения А. Макерова<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

<sup>2,4</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского, Балашиха, Россия

<sup>1</sup>temae077ex@mail.ru

<sup>2</sup>olgao205en@yandex.ru

<sup>3</sup>nfedoseeva0208@yandex.ru✉

<sup>4</sup>batakova.daria@gmail.com

**Abstract.** According to the latest breed inventory, many farms in the Sverdlovsk region have switched to breeding Holstein animals. Its breeding uses the seed of the world's best producing bulls from the Holstein breed gene pool. The quality of bulls of different breeding in the comparative aspect is of interest. The mothers of all breeding bulls were distinguished by high milk yield and fat content in milk - Golden 4177 and Dominique, and Maguri bulls by the ratio of fat and protein in milk and high protein content and, according to preliminary estimates, are improvers in milk yield and the associated amount of milk fat and protein in milk. The first heifers, the daughters of all breeding bulls, showed good productive qualities. They had high milk yield and exceeded the minimum requirements for the Holstein breed by more than 2 times.

**Keywords:** cattle, Holstein breed, breeding bulls, daughters, assessment, productivity

**For citation:** Gorelik A.S., Gorelik O.V., Fedoseeva N.A., Makarova K.A. Evaluation of holstein breeding bulls by the productivity of their daughters. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 88-92.

**Введение.** Обеспечение продовольственной безопасности страны возможно прежде всего за счет повышения продуктивности молочного скота и является одной из важнейших задач работников отрасли молочного скотоводства. От молочного скота получают молоко, в состав которого входят все необходимые для нормальной жизнедеятельности питательные вещества, и они пригодны для питания людей любого возраста и состояния здоровья и являются одними из самых доступных для населения с любым доходом [1-4]. Современный молочный скот в России более, чем на 67% представлен высокопродуктивной, обильномолочной породой голштинской и представляет собой массив из чистопородного скота голштинской породы, завезенной из-за рубежа, и высококровных помесей маточного поголовья отечественного молочного скота с быками-производителями мирового генофонда голштинской породы. Эти животные отличаются по фенотипическим и продуктивным качествам от исходных отечественных пород и имеют особенности в

зависимости от региона из-за различий природно-климатических условий и породного потенциала зоны разведения [5-9]. Свердловская область входит в 10 лидеров по производству молока, большинство поголовья молочного скота представлено голштинской породой, совершенствование которой продолжается путем использования генофонда лучших быков-производителей как отечественной селекции, так и зарубежной селекции [10-12]. Вызывает интерес качество быков разной селекции в сравнительном аспекте. Оценка используемых быков-производителей по качеству потомства, а именно дочерей, применительно к условиям кормления и содержания в каждом отдельно взятом хозяйстве актуально и имеет практическое значение.

Целью работы является сравнительная оценка быков-производителей разной селекции по продуктивным качествам дочерей.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе одного из племенных репродукторов по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы Свердловской области. Объектом исследований явились коровы-дочери голштинской породы от быков-производителей Голден (Россия); Доминик (Дания); Магури (Германия), и матери дочерей вышеперечисленных быков-производителей. Количество дочерей в группе не менее 20 голов, окончивших 1-ую лактацию. Предмет исследования молочная продуктивность (удой, МДЖ и МДБ в молоке) дочерей быков-производителей. Использовали данные зоотехнического и ветеринарного учета базы ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот», результаты собственных исследований, каталог быков-производителей. Учитывали убой за 305 дней лактации, МДЖ и МДБ в молоке, количество молочного жира и молочного белка. Для проведения характеристики быков использовали каталоги быков-производителей Уралплемцентра за 2024 – 2025 годы. Оценку проводили путем сравнения продуктивности дочерей быков между группами, в сравнении со сверстницами и матерями.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В таблицах 1-4 представлены данные о характеристиках оцениваемых быков-производителей.

Таблица 1

#### Общие сведения о быках-производителях

Кличка и №	Ветвь	Идентификационный номер	Дата рождения	Страна	
Голден 4177	Чиф Марк Флирт x Поп x Тенис	RU110644177	24.06.2014	Россия	УГФ 544
Доминик 4109205594	Ветвь Блэкстар Долман x Йорик x Гидеон	DK4109205594	03.09.2016	Дания	УГФ 557
Магури 951704038	Ветвь Блэкстар Магистер x Дей Миссouri x Фанатик	DE0951704038	18.09.2017	Германия	УГФ 578

В таблице 2 представлены данные о продуктивности материнских предков.

Таблица 2

#### Наивысшая продуктивность материнских предков

Кличка и № быка	М				МО			
	Лакт.	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Лакт.	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Голден 4177	2	11257	4,07	3,28	2	12020	2,92	3,06
Доминик 4109205594	2	13812	4,14	3,28	1	15535	3,70	3,50
Магури 951704038	1	11956	3,54	3,52	-	-	-	-

Матери всех быков-производителей отличались высокими показателями по удуо, первых 2-х – Голдена 4177 и Доминика и по массовой доле жира в молоке, а быка Магури по соотношению жира и белка в молоке и высоким показателям массовой доли белка.

Исходя из проведенной оценки, был получен следующий улучшающий эффект по повышению продуктивных качеств дочерей (таблица 3).

Таблица 3

#### Улучшающий эффект

Показатель	Голден 4177	Доминик 4109205594	Магури 951704038
Молочность	697	117	188
Жирность	-0,01	0,14	-0,03
Белковость	0,01	0,09	0,15

Все оцениваемые быки-производители по предварительной оценке являются улучшателями по удуо и со-пряженному показателю количества молочного жира и белка в молоке.

Таблица 4

**Оценка по качеству потомства и количеству установленной племенной ценности быка (EBV) за 2023 год**

Кличка и № быка	стад оценки	дочерей быка	удою, кг	жир, %	жир, кг	белок, %	белок, кг	породный рейтинг быка
Голден 4177	13	173	948	-0,16	27,6	-0,02	29,6	426
Доминик 4109205594	13	247	550	-0,08	17,4	-0,02	16,7	854
Магури 951704038	6	62	705	-0,04	24,3	0,05	27,5	515

На основании каталога быков Уралплемцентра оцениваемые быки-производители являлись улучшателями по удою.

При оценке коров по собственной продуктивности учитывают как количественные, так и качественные показатели. К ним относятся, прежде всего, удой, качественные показатели молока с точки зрения пищевой и биологической ценности молока, как продукта питания, и другие, которые можно использовать не только для оценки самого животного, но и для сравнения их между собой.

Таблица 5

**Молочная продуктивность дочерей**

Показатель	Бык-производитель		
	Голден 4177	Доминик 4109205594	Магури 951704038
Удой, кг	9352±151,6	9826±193,3	10039±271,5
МДЖ, %	4,09±0,022	3,76±0,024***	3,99±0,034*
Количество молочного жира, кг	382,4±6,46	369,4±7,10	400,1±10,62
МДБ, %	3,26±0,015	3,33±0,023**	3,23±0,037
Количество молочного белка, кг	304,7±4,99	327,3±6,52	323,9±8,75
Живая масса, кг	558±5,60	581±4,35	566±5,88
Коэффициент молочности	1675±27,07	1691±27,22	1773±46,17
БЭК	216,2±1,42	213,6±2,03	225,3±2,36
КПБ	147,6±0,95	150,0±1,39	154,5±1,46

Из данных таблицы видно, что первотелки-дочери всех быков-производителей показали хорошие продуктивные качества. Они отличались высокими показателями по удою и превосходили минимальные требования по голштинской породе более, чем в 2 раза. Несмотря на то, что они различались между собой по удою, но достоверных различий между группами дочерей разных быков-производителей не установлено, так как ошибка средней была достаточно высокой. Это говорит о том, что в группах коров было достаточно большое разнообразие удоя.

Установлены достоверные различия между группами по МДЖ и МДБ в молоке. Так, МДЖ в молоке коров-дочерей быка Голдена 4177 была достоверно выше, чем в молоке коров-дочерей других быков-производителей. Кроме того, МДЖ в молоке от коров-дочерей быка Магури 951704038 была достоверно выше, чем в молоке от коров-дочерей быка Доминик 4109205594 при  $p\leq 0,01$ . По МДБ в молоке коровы-дочери быка Доминик 4109205594 превосходили своих сверстниц из других групп. Лучшие значения по всем показателям были установлены по группе дочерей от быка Магури 951704038, которые превосходили по удою за 305 дней лактации дочерей быков Голдена 4177 и Доминика 4109205594. Несмотря на то, что по качественным показателям молока они уступали дочерям других быков, удой оказал большее влияние на получение расчетных параметров по оценке продуктивных качеств первотелок.

Было проведено сравнение продуктивности дочерей с продуктивностью матерей и сверстницами. Показатели по молочной продуктивности матерей и сверстниц представлены в таблице 6.

Таблица 6

**Показатели молочной продуктивности матерей и сверстниц дочерей быков-производителей**

Кличка и № быка	Матери			Сверстницы		
	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Голден 4177	8766	3,90	3,25	9933	3,88	3,28
Доминик 4109205594	9394	4,07	3,38	9696	4,04	3,25
Магури 951704038	7488	3,99	3,17	9589	3,93	3,30

Исходя из данных, представленных в таблице, можно сказать о том, что в молочном стаде наблюдается повышение продуктивных качеств маточного поголовья. Об этом свидетельствует увеличение показателей по удою у сверстниц, которые являются дочерями матерей. Однако следует отметить снижение качественных показателей молока, что объясняется общими закономерностями лактационной деятельности коров.

При сравнении показателей молочной продуктивности дочерей быков-производителей с продуктивными качествами матерей и сверстниц оказалось, что результаты предварительной оценки быков по качеству потомства не совсем совпадают с их результатами, полученными в данном хозяйстве (рисунок 1).

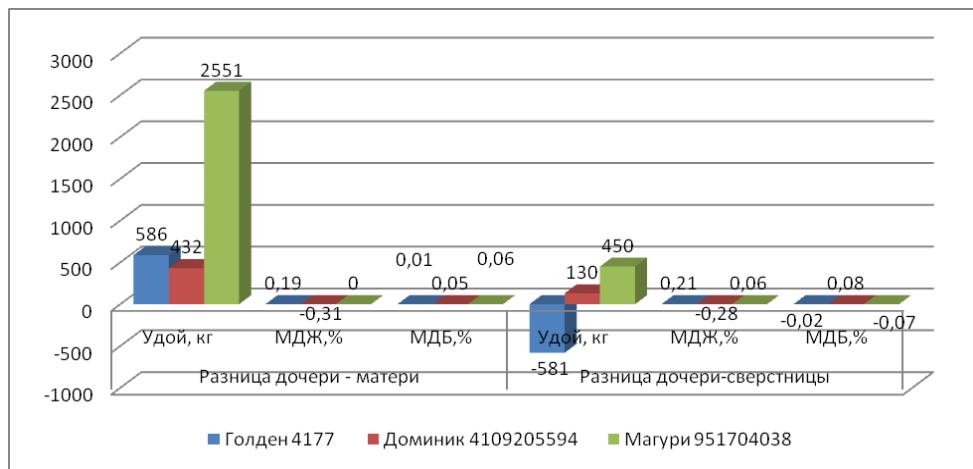


Рисунок 1. Разница показателей молочной продуктивности дочерей относительно матерей и сверстниц

На рисунке наглядно видно, что положительные результаты по удою и двум оценкам, которые получены у дочерей быков-производителей Доминика и Магури, причем более высокими они оказались у дочерей последнего. Дочери данного быка превосходили матерей на 2551 кг, или на 25,4%, и сверстниц на 450 кг, или на 4,5%. По качественным показателям они также отличались от оценки, представленной в каталоге. По массовой доле жира положительные результаты были получены при использовании дочерей быка Голден, неизменными они оказались у дочерей быка Магури. Дочери быка Доминика показали значительное снижение МДЖ в молоке, относительно как своих матерей, так и сверстниц на -0,31 и -0,28%, соответственно.

Установлено повышение массовой доли белка в молоке коров-дочерей быка Доминика относительно матерей и сверстниц. Данные выводы сделаны на основании 2-х оценок. Рассматривая качество дочерей относительно матерей, можно сказать, что они по всем показателям, за исключением дочерей быка Доминика, по МДЖ в молоке превосходили матерей и, можно сказать, подтверждали данные предварительной оценки. Сравнение дочерей и их сверстниц показало, что результаты отличаются в худшую сторону, что и было прописано ранее.

**Заключение.** Таким образом, использование быков-производителей голштинской породы зарубежной и отечественной селекции с высокими показателями продуктивности материнских предков оказывает положительное влияние на повышения молочной продуктивности. Оценка быков-производителей в отдельно взятом хозяйстве отличается от общей оценки, представленной в каталоге быков-производителей, что объясняется особенностями кормления и содержания животных. При проведении подбора необходимо учитывать не только показатели по молочной продуктивности – удою, но и качественным показателям молока.

#### Список источников

- Яркова Т. М. Состояние и проблемы развития молочного скотоводства в России // Продовольственная политика и безопасность. 2024. Т. 11. № 1. С. 119-134. – DOI 10.18334/ppib.11.1.120368
- Русова Д. Н. Современное состояние и проблемы отрасли молочного скотоводства в Российской Федерации. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2022. № 51(446). С. 327-329. — URL: <https://moluch.ru/archive/446/98168/>.
- Китаев Ю.А., Терновых К.С. Сценарий прогноз развития молочного скотоводства в ЦЧР // Московский экономический журнал. 2021. Т. 6. № 9. С. 1768-178. doi:<https://doi.org/10.24412/2413-046X-2021-10535>
- Козаев И.С., Карамнова Н.В. Развитие отечественного молочного скотоводства в 2025-2030 годы // Московский экономический журнал. 2025. №. 3. С. 149-160. DOI: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2025\\_10\\_3\\_71](https://doi.org/10.55186/2413046X_2025_10_3_71) (дата обращения: 04.09.2025).
- Гриценко С.А., Хакназаров А.А., Ребезов М.Б. Продуктивные качества коров голштинской породы различных поколений, возраста в лактациях и линейной принадлежности // Аграрная наука. Год. № 3. С. 74-79.
- Мещеров Р.К., Мещеров Ш.Р., Ходыков В.П., Никулкин Н.С. Породные и племенные ресурсы крупного рогатого скота голштинской породы черно-пестрой масти в Российской Федерации: реалии и перспективы / Мещеров Р.К., Мещеров Ш.Р., Ходыков В.П., Никулкин Н.С. // АгроЗооТехника. 2023. Т. 6. № 2. DOI: 10.15838/alt.2023.6.2.6 URL: <http://azt-journal.ru/article/29605>
- Мкртчян Г.В., Богданова Т.В., Бакай Ф.Р. Использование голштинской породы для улучшения популяции черно-пестрого скота в Московской области // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. №11 (113). — URL: [object Object] (Дата обращения 04.09.2025). — DOI: 10.23670/IRJ.2021.113.11.028
- Коронец И.Н. Голштинская порода молочного скота отечественной селекции / И. Н. Коронец [и др.] // Достижения и актуальные проблемы генетики, биотехнологии и селекции животных : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения профессора О.А. Ивановой, г. Витебск, 3-5 ноября 2021 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Самаркандский институт ветеринарной медицины. Витебск : ВГАВМ, 2021. С. 115-119.
- Влияние показателя оценки быков-производителей методом BLUP на период продуктивного использования коров черно-пестрой породы / Р.К. Мещеров, А.А. Грашин, В.А. Грашин, Ш.Р. Мещеров // Зоотехния. 2022. № 11. С. 5-8. DOI: 10.25708/ZT.2022.18.11.002. EDN: WRHDQF

10. Галушина П.С., Горелик О.В. Динамика молочной продуктивности коров-дочерей быков-производителей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 270- 274. EDN: VMCVEP
11. Горелик А.С., Горелик О.В., Ребезов М.Б. Молочная продуктивность коров-дочерей разных быков-производителей зарубежной селекции // Главный зоотехник. 2024. № 4(249). С. 20-33.
12. Путинцева С.В., Сафонов С.Л. Сравнительный анализ молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы разного происхождения // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2023. № 2(71). С. 87-94. EDN: BWYXRN. doi: 10.24412/2078-1318-2023-2-87-94.

#### References

1. Yarkova T.M. The state and problems of dairy cattle breeding development in Russia. Food policy and safety, 2024, vol. 11, no. 1, pp. 119-134. – DOI 10.18334/ppib.11.1.120368
2. Rusova D. N. The current state and problems of the dairy cattle industry in the Russian Federation. — Text : direct. Young scientist, 2022, no. 51 (446), pp. 327-329. — URL: <https://moluch.ru/archive/446/98168/>.
3. Kitaev Yu.A., Ternov K.S. Scenario forecast for the development of dairy cattle breeding in the Central Asian Republic. Moscow Economic Journal, 2021, vol. 6, no. 9, pp. 1768-178. doi:<https://doi.org/10.24412/2413-046X-2021-10535>
4. Kozaev I.S., Karamnova N.V. Development of domestic dairy cattle breeding in 2025-2030. Moscow Economic Journal, 2025, no. 3, pp. 149-160. DOI: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2025\\_10\\_3\\_71](https://doi.org/10.55186/2413046X_2025_10_3_71) (date of request: 04.09.2025).
5. Gritsenko S.A., Khaknazarov A.A., Rebezov M.B. Productive qualities of Holstein cows of various generations, age in lactation and linear affiliation. Agrarian Science, no. 3, pp. 74-79.
6. Meshcherov R.K., Meshcherov Sh.R., Khodykov V.P., Nikulin N.S. Pedigree and breeding resources of Holstein black-and-white cattle in the Russian Federation: realities and prospects. Agrozootechnika, 2023, vol. 6, no. 2. DOI: 10.15838/alt.2023.6.2.6 URL: <http://azt-journal.ru/article/29605>
7. Mkrtchyan G.V., Bogdanova T.V., Bakai F.R. The use of the Holstein breed to improve the population of black-and-white cattle in the Moscow region. International Scientific Research Journal, 2021, no. 11(113). — URL: [object Object] (Accessed 04.09.2025). — DOI: 10.23670/IRJ.2021.113.11.028
8. Koronets I.N. [et al.]. The Holstein breed of dairy cattle of domestic breeding. Achievements and actual problems of genetics, biotechnology and animal breeding : proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 120th anniversary of the birth of Professor O. A. Ivanova, Vitebsk, November 3-5, 2021 / Vitebsk State Academy Veterinary Medicine, Samarkand Institute of Veterinary Medicine. Vitebsk : VGAVM, 2021, pp. 115-119.
9. Mescherov R.K., Grashin A.A., Grashin V.A., Mescherov S.R. The influence of the BLUP bull evaluation indicator on the period of productive use of black-and-white cows. Zootechnia, 2022, no. 11, pp. 5-8. DOI: 10.25708/ZT.2022.18.11.002. EDN: WRHDQF
10. Galushina P.S., Gorelik O.V. Dynamics of dairy productivity of cows-daughters of bulls-producers. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University, 2021, no. 4 (90), pp. 270- 274. EDN: VMCVEP
11. Gorelik A.S., Gorelik O.V., Rebezov M.B. Dairy productivity of cows-daughters of different bulls-producers of foreign breeding. Chief zootechnician, 2024, no. 4(249), pp. 20-33.
12. Putintseva S.V., Safronov S.L. Comparative analysis of dairy productivity of Holstein first-calf cows of different origin. Proceedings of the St. Petersburg State Agrarian University, 2023, no. 2(71), pp. 87-94. EDN: BWYXRN. doi: 10.24412/2078-1318-2023-2-87-94.

#### Информация об авторах

**А.С. Горелик** – преподаватель кафедры, кандидат биологических наук, СПИН-код 1355-7900;  
**О.В. Горелик** – профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук, СПИН-код 4653-0127;  
**Н.А. Федосеева** – заведующий кафедрой, доктор сельскохозяйственных наук, СПИН-код 2185-8055;  
**К.А. Макерова** – магистрант.

#### Information about the authors

**A.S. Gorelik** – Lecturer of the department, candidate of Biological Sciences, SPIN code 1355-7900;  
**O.V. Gorelik** – Professor of the department, doctor of Agricultural Sciences, SPIN code 4653-0127;  
**N.A. Fedoseeva** – Head of the department, doctor of Agricultural Sciences, SPIN code 2185-8055;  
**K.A. Makerova** – Master's student.

Научная статья  
УДК 639.371/.374

## ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ, ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛОСОСЕВОГО ЗАВОДА

**Вячеслав Алексеевич Клинцов<sup>1</sup>, Татьяна Анатольевна Хорошайло<sup>2✉</sup>, Мелания Вячеславовна Клинцова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Азово-Черноморский филиал ФГБУ «Главрыбвод» Росрыболовства, Краснодар, Россия

<sup>2,3</sup>Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

<sup>1</sup>klintsov\_va@mail.ru

<sup>2,3</sup>tatyana\_zabai@mail.ru✉

**Аннотация.** В работе представлены результаты внедрения инновационных технологий на предприятиях по разведению лососевых, оценено их воздействие на показатели эффективности производства, а также проанализированы перспективы развития аквакультуры в условиях глобальных экологических и экономических изменений. Путем достижения оптимальной температуры нереста черноморского лосося в заводских условиях начинался при температуре +9 °C и наращивал темпы до температуры +7,5 °C. На 01.01.2025 г. количество производителей составило 232 гол., что с 2021 г. было увеличено на 148 гол. (в 2,8 раза). Количество рыб старшего ремонта составило 1285 гол., чего не было в 2021 и 2022 гг. Существенная разница оказалась в увеличении рыб на поголовье среднего ремонта и составила 4362 гол. в пользу данных 2025 г. Этот показатель был на уровне 4720 гол.

**Ключевые слова:** черноморский лосось, завод, чиллер, вода, охлаждение, икра

**Для цитирования:** Клинцов В.А., Хорошайло Т.А., Клинцова М.В. Первоначальные данные, полученные при использовании современного оборудования в условиях лососевого завода // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 93-97.

Original article

## INITIAL DATA OBTAINED USING MODERN EQUIPMENT IN A SALMON FARM

**Vyacheslav A. Klintsov<sup>1</sup>, Tatiana A. Khoroshailo<sup>2✉</sup>, Melania V. Klintsova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Azov-Black Sea branch of the Federal State Budgetary Institution «Glavrybvod» of the Federal Agency for Fishery, Krasnodar, Russia

<sup>2,3</sup>Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

<sup>1</sup>klintsov\_va@mail.ru

<sup>2,3</sup>tatyana\_zabai@mail.ru✉

**Abstract.** The paper presents the results of the implementation of innovative technologies at salmon farming enterprises, assesses their impact on production efficiency indicators, and analyzes the prospects for the development of aquaculture in the context of global environmental and economic changes. By achieving the optimal temperature, spawning of Black Sea salmon in factory conditions began at a temperature of +9 °C and increased to a temperature of +7.5 °C. As of 01.01.2025, the number of producers was 232 heads, which was increased by 148 heads (2.8 times) since 2021. The number of senior repair fish was 1285 heads, which was not the case in 2021 and 2022. There was a significant difference in the increase in fish per average repair population and amounted to 4362 heads in favor of the 2025 data. This indicator was at the level of 4720 heads.

**Keywords:** Black Sea salmon, plant, chiller, water, cooling, caviar

**For citation:** Klintsov V.A., Khoroshailo T.A., Klintsova M.V. Initial data obtained using modern equipment in a salmon farm. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 93-97.

**Введение.** Современные заводы по разведению лососевых рыб играют важную роль в устойчивом воспроизведении рыбы, отвечая на растущий спрос на морепродукты и способствуя охране экосистем [4].

В условиях глобальных климатических изменений, истощения природных ресурсов и роста населения использование современных технологий становится ключевым элементом эффективного управления процессами аквакультуры [2, 6]. Инновационные решения, такие как автоматизированные системы мониторинга, биоробототехника и новые методы кормления и контроля условий обитания, значительно повышают продуктивность и качество продукции [1, 5, 8].

Эффективное использование современных технологий не только оптимизирует производственные процессы, но и способствует улучшению здоровья рыб, снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению экономической эффективности предприятий [3, 7].

Целью исследований являлось определение параметров температуры и программы подхода производителей к нерестовой компании, а также переведение производственно-экспериментального рыболовного лососевого завода «Джегош» (ПЭРЛЗ «Джегош») на собственный цикл работы.

В задачи исследований входило: изучение принципа действия охладительной установки; определение оптимальной температуры для получения половых продуктов; определение объема полученных половых продуктов черноморской кумжи.

**Материалы и методы исследований.** Исследования были проведены в ПЭРЛЗ «Джегош» – российском рыбоводном предприятии, которое является обособленным структурным подразделением Азово-Черноморского филиала ФГБУ «Главрыбвод» Росрыболовства, расположенным в Лазаревском районе городского округа Сочи Краснодарского края. Данное предприятие специализируется на воспроизводстве черноморского лосося.

Материалом являлось ремонтно-маточное стадо черноморского лосося, количественный метод определения подхода производителей к нерестовой кампании и масса полученных половых продуктов в зависимости от температуры воды. В ходе анализа внимание было уделено не только современным технологиям, применяемым на этом заводе, но и их влиянию на здоровье рыб, устойчивость экосистемы и экономические показатели предприятия.

Для содержания рыб на заводе используется вода, поступающая из двух различных источников: скважин и ручья. Вода из скважин имеет постоянную температуру, которая составляет  $+8^{\circ}\text{C}$ . В то время как температура воды в ручье варьируется в широком диапазоне, колебляясь от  $+2^{\circ}\text{C}$  до  $+18^{\circ}\text{C}$ . Такое разнообразие температурных режимов может влиять на условия содержания рыб, что важно учитывать при организации их разведения, а также ухода за ними.

Для забора воды из скважин на заводе используются скважины четырех различных типов разной глубины: 12 м, 32 м, 67 м и 136 м. Каждая из этих скважин обеспечивает стабильный поток воды с температурой  $+8^{\circ}\text{C}$ . В дополнение к этому применяется система, принимающая воду из ручья, которая проходит через фильтры, где она очищается и затем смешивается с водой, поступающей из скважин. После этого полученная смесь направляется в отстойник-накопитель.

Важно отметить, что температура воды в отстойнике должна поддерживаться на уровне около  $+6^{\circ}\text{C}$ . Это значение температуры критично для оптимальных условий содержания рыб, так как оно способствует поддержанию их оптимального здоровья и благополучия.

В 2023 г. на вышеуказанном заводе было установлено устройство для охлаждения воды – чиллер (рисунок 1) для поддержания оптимальной температуры воды в бассейнах, где содержатся производители черноморского лосося. После внедрения использования нового оборудования, предназначенного для охлаждения воды до температуры  $+6^{\circ}\text{C}$ , на ПЭРЛЗ «Джегош» это решение стало особенно актуальным, поскольку в его местонахождении температура воды часто превышает заданный уровень. Охлажденная вода, достигшая необходимой температуры, поступает в три ключевых цеха: инкубационный цех, цех содержания молоди, в котором растут и развиваются молодые особи и цех содержания производителей, где находятся взрослые рыбы.



Рисунок 1. Чиллер, установленный на территории ПЭРЛЗ «Джегош»

Чиллер работал 7 месяцев в производственном году (с ноября 2023 г. по май 2024 г.). Устройство охлаждения воды имеет отдельную дизельную генераторную установку, так как для его работы требуется 200 Квт/ч.

Икру от черноморского лосося получали заводским способом, принятым в рыбоводстве. Инкубацию полученной икры осуществляли в инкубационном цехе в аппаратах Аткинса с использованием аэратора. После завершения инкубационного процесса икра и личинки рыб были перенесены в цех содержания молоди, где находятся кормушки, устройства для нагнетания течения, аэраторы и контрольное оборудование. Подсчет икры осуществляли методом взвешивания и подсчета икринок.

**Результаты исследований и их обсуждение.** До установки чиллера на ПЭРЛЗ «Джегош» до 2025 г. содержание ремонтно-маточного стада и производителей осуществлялось по смешанному типу. Рыба при переходе в возрастную группу старшего ремонта перевозилась в «Адлерский производственно-экспериментальный рыбоводный лососевый завод» (АПЭРЛЗ) для нереста и последующего содержания. Оплодотворенная икра на стадии глазка и молодь для выращивания и пополнения ремонтно-маточного стада перевозилась с АПЭРЛЗ на ПЭРЛЗ «Джегош».

Такой цикл был обусловлен прежде всего тем, что производители черноморского лосося на ПЭРЛЗ «Джегош» при минимальной температуре в  $+9^{\circ}\text{C}$  не подходили к нересту, половые продукты не формировались на стадиях

«4» и «4+», половое созревание было растянуто во времени, половые продукты на стадиях «2» и «3+» переходили в стадию резорбции. На ПЭРЛЗ «Джегош» содержалось в среднем от 7,8 до 24 тыс. штук особей черноморского лосося разных возрастных групп (таблица 1).

Таблица 1

Состав поголовья черноморского лосося за период на 01.01.2021-2025 гг.

Возрастная группа	Год, шт. рыб				
	2021	2022	2023	2024	2025
Производители	84	126	163	196	232
в т. ч. самки	52	74	86	101	125
самцы	32	52	77	95	107
Старший ремонт	0	0	1240	799	1285
Средний ремонт	358	293	820	3246	4720
Младший ремонт	10003	7421	21717	6815	12543
Итого	10445	7840	23940	11056	18780

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что на протяжении пяти лет наблюдается тенденция к увеличению поголовья стада черноморского лосося в ПЭРЛЗ «Джегош». На 01.01.2025 г. количество производителей составило 232 головы, из них 125 самок и 107 самцов. Данное количество с 2021 г. было увеличено на 148 голов (в 2,8 раза). Количество рыб старшего ремонта составило 1285 голов, чего не было в 2021 и 2022 гг. Заметная разница была в увеличении рыб на поголовье среднего ремонта и составила 4362 головы в пользу данных 2025 г. Этот показатель был на уровне 4720 голов.

Продолжая анализ данных таблицы 1, видно, что младший ремонт стада черноморского лосося также имел заметное увеличение к 2025 г. Его количество составило 12543 головы, что на 2540 рыб больше, чем в 2021 г.

Такова вариабельность количества поголовья была связана с тем, основной проблемой перехода ПЭРЛЗ «Джегош» на собственный внутренний цикл являлась температура содержания ремонтно-маточного стада. На р. Мзыма температура способна опускаться до  $+7\dots+8$  °C в осенний период и  $+3\dots+5$  °C в зимний период. Эти температуры достаточны для созревания половых продуктов у производителей, выклева и становления личинки на плав. Температурный режим р. Шахе значительно выше, в среднем на  $3\dots4$  °C, что не позволяло в условиях ПЭРЛЗ «Джегош» проводить нерестовую кампанию.

При начале использования чиллера общей мощностью охлаждения проточной воды в количестве 100 м<sup>3</sup>/ч, уровень температуры содержания черноморского лосося был оптимизирован до нужного количества для перехода к нерестовой компании. Снижение температуры начиналось с октября-месяца 2024 г. с понижением в течение 10 дней на 0,5 °C. Для более детального анализа обратимся к рисунку 2.

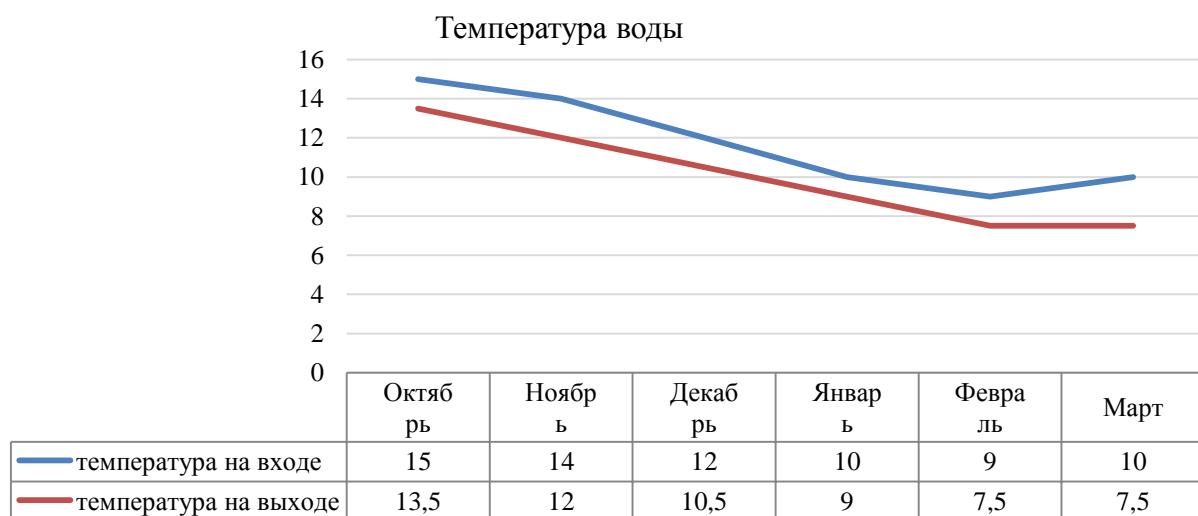


Рисунок 2. График снижения температуры воды на ПЭРЛЗ «Джегош» по месяцам

Снижение температуры и плавное ее изменение позволило в нерестовый период 2024-2025 гг. впервые получить половые продукты от производителей черноморского лосося за последние 20 лет на ПЭРЛЗ «Джегош». Самки подходили к нересту неравномерно. Забор икры начался в январе-месяце и продолжался до середины февраля. Количество икры также увеличивалось на каждую самку (рисунок 3).

### Влияние температуры на количество нерестящихся особей и выхода икры

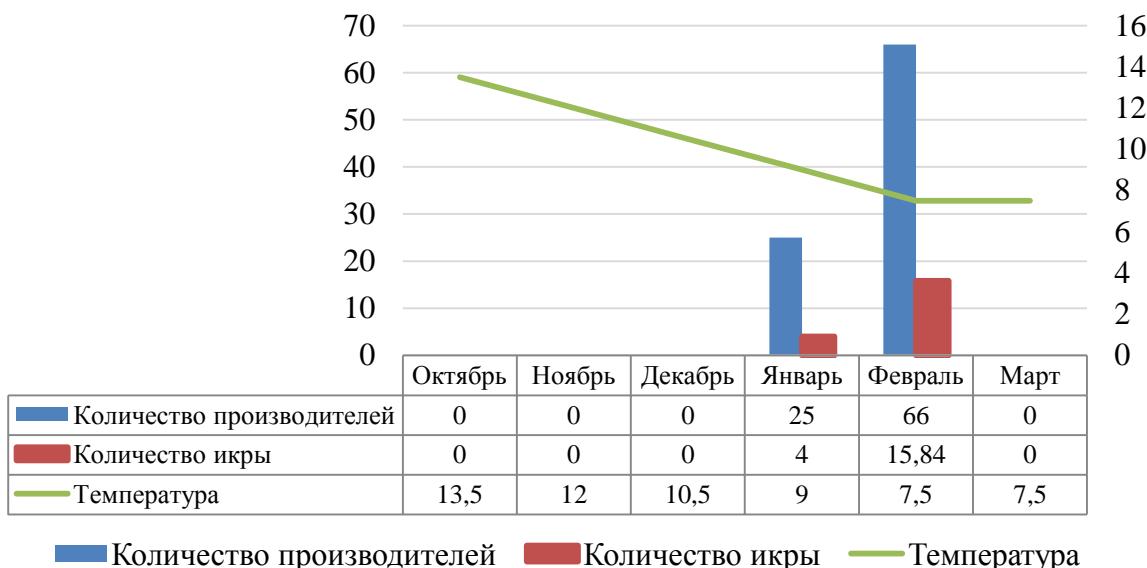


Рисунок 3. Влияние температуры на количество нерестящихся особей и выход икры

Из данных, представленных на рисунке 3, следует, что в январе 2025 г. от 25 производителей черноморского лосося было получено 4,0 кг икры, а феврале от 66 производителей – 15,84 кг. В общей сложности на ПЭРЛЗ «Джегош» в 2025 г. рыбоводы получили 19,84 кг икры, что при условии соблюдения биотехнических показателей даст примерно 66 тыс. шт. молоди черноморского лосося.

В следующем 2026 г. начало понижения температуры планируется передвинуть на август-сентябрь с последующим анализом полученных данных. Такое решение было принято после обследования всех особей ремонтно-маточного стада. У части из них (~28 %) наблюдалось недоразвитие половых продуктов и, как следствие, слабый переход к нерестовой кампании.

**Заключение.** В рамках проведенной работы на производственном экспериментальном рыбоводном лососевом заводе «Джегош» при воспроизводстве черноморского лосося встало несколько вопросов, связанных с получением половых продуктов. Основным фактором окружающей среды, влияющим на процессы созревания и нереста водных биологических ресурсов в условиях предприятия, являлась температура воды и плавность ее изменения. Достижение равномерности температурного режима, а также его оптимизации для проведения нерестовой кампании стало возможным при использовании специального оборудования – чиллера. Благодаря внедрению его работы, температурный режим воды в каждом цехе можно контролировать более эффективно, что, в свою очередь, положительно сказывается на общей продуктивности завода и качестве производимой рыбопродукции.

#### Список источников

- Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Кумжа черноморская (Черноморский лосось) *Salmo labrax* Pallas, 1814 [Salmo trutta labrax Pallas, 1814] // Красная книга города Севастополя / Главное управление природных ресурсов и экологии г. Севастополя. Калининград: ООО «Издательский Дом «РОСТ-ДОАФК», 2018. С. 362.
- Волкова И.В., Ершова Т.С., Зайцев В.Ф. Сравнительная характеристика активности некоторых пищеварительных ферментов у черноморской кумжи и стальноголового лосося // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2004. № 2 (21). С. 194-198.
- Ершова Т.С. Волкова И.В. Сравнительная характеристика пищеварительных функций у производителей лососевых рыб Азово-черноморского бассейна // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2005. № 3 (26). С. 138-144.
- Махров А.А., Артамонова В.С., Сумароков В.С. [и др.]. Изменчивость сроков нереста у черноморской кумжи *Salmo trutta labrax* Pallas в искусственных и естественных условиях // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2011. № 2. С. 178-186.
- Никандров В.Я., Шиндавина Н.И. Характеристика черноморской кумжи *Salmo trutta labrax*, выращенной в заводских условиях // Вопросы ихтиологии. 2007. Т. 47. № 2. С. 238-246.
- Юрцева А.О., Махров А.А., Решетников С.И. [и др.]. Сравнение остеологических признаков молоди жилой и проходной форм черноморской кумжи *Salmo trutta labrax* и атлантического лосося *Salmo salar* (Salmoniformes: Salmonidae) // Труды Зоологического института РАН. 2024. Т. 328. № 2. С. 250-267.
- Шарипов К.О. Иммunoсерологические особенности черноморского лосося *Salmo trutta labrax* Pallas и ручьевой форели *S. trutta labrax morgna fario* L. // Вопросы ихтиологии. 1975. Т. 15. Вып. 2. С. 364-365.
- Хорошайло Т.А., Еременко О.Н. Контроль и управление качеством продукции животноводства. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2022. 143 с.

### References

1. Boltachev A.R., Karpova E.P. Black Sea salmon *Salmo labrax* Pallas, 1814 [*Salmo trutta labrax* Pallas, 1814]. Red Book of the city of Sevastopol. Main Directorate of Natural Resources and Ecology of the city of Sevastopol. Kaliningrad: OOO «Publishing House» ROST-DOAFK», 2018. Pp. 362.
2. Volkova I.V., Ershova T.S., Zaitsev V.F. Comparative characteristics of the activity of some digestive enzymes in Black Sea salmon and steelhead salmon. Bulletin of the Astrakhan State Technical University, 2004, no. 2 (21), pp. 194-198.
3. Ershova T.S. Volkova I.V. Comparative characteristics of digestive functions in salmon fish producers of the Azov-Black Sea basin. Bulletin of the Astrakhan State Technical University, 2005, no. 3 (26), pp. 138-144.
4. Makhrov A.A., Artamonova V.S., Sumarokov V.S. [et al.]. Variability of spawning dates in Black Sea trout *Salmo trutta labrax* Pallas in artificial and natural conditions. Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Biological series, 2011, no. 2, pp. 178-186.
5. Nikandrov V.Ya., Shindavina N.I. Characteristics of Black Sea trout *Salmo trutta labrax* grown in factory conditions. Questions of ichthyology, 2007, vol. 47, no. 2, pp. 238-246.
6. Yurtseva A.O., Makhrov A.A., Reshetnikov S.I. [et al.]. Comparison of osteological features of juveniles of resident and anadromous forms of the Black Sea brown trout *Salmo trutta labrax* and Atlantic salmon *Salmo salar* (Salmoniformes: Salmonidae). Transactions of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, 2024, vol. 328, no. 2, pp. 250-267.
7. Sharipov K.O. Immunoserological features of the Black Sea salmon *Salmo trutta labrax* Pallas and brook trout *S. trutta labrax* *morpha fario* L. Problems of ichthyology, 1975, vol. 15, issue. 2, pp. 364-365.
8. Khoroshailo T.A., Eremenko O.N. Quality control and management of livestock products. Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2022. 143 p.

### Информация об авторах

- В.А. Клинцов** – заместитель директора Азово-Черноморского филиала ФГБУ «Главрыбвод» Росрыболовства, СПИН-код 9497-3234;
- Т.А. Хорошайло** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, СПИН-код 6812-9574;
- М.В. Клинцова** – обучающаяся Института ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии, СПИН-код 1190-3454.

### Information about the authors

- V.A. Klintsov** – Deputy Director of the Azov-Black Sea branch of the Federal State Budgetary Institution «Glavrybvod» of the Federal Agency for Fisheries, SPIN code 9497-3234;
- T.A. Khoroshailo** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Animal Science, SPIN code 6812-9574;
- M.V. Klintsova** – Student of the Institute of Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology, SPIN code 1190-3454.

Статья поступила в редакцию 07.07.2025; одобрена после рецензирования 07.07.2025; принята к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 07.07.2025; approved after reviewing 07.07.2025; accepted for publication 15.09.2025.



# ЭКОНОМИКА

Научная статья  
УДК 338.43:631

## ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

**Иван Алексеевич Минаков**

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия  
[ekapk@yandex.ru](mailto:ekapk@yandex.ru)

**Аннотация.** Выявлены тенденции развития сельского хозяйства в малых, средних и крупных предприятиях России, такие как рост производства сельскохозяйственной продукции и сокращение ресурсного потенциала (посевной площади, поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров, овец и коз). Отмечается, что наиболее высокие темпы развития сельского хозяйства наблюдаются в средних и крупных предприятиях по сравнению с малыми, которые стали основными производителями сельскохозяйственной продукции. Предложены приоритетные направления развития сельскохозяйственных организаций, а именно активизация их инновационной деятельности, цифровизация с использованием цифровых технологий, системы точного земледелия и автоматизации животноводства, интернет вещей, искусственного интеллекта, воспроизведение плодово-ягодных насаждений на основе садооборота, интеграция крупных хозяйств с малыми предприятиями на основе заключения экономически справедливых договоров на поставку определенной продукции, рациональное распределение бюджетных средств между крупными и малыми формами хозяйствования, развитие сельскохозяйственной потребительской кооперации.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, малые, средние и крупные предприятия, инновации, цифровизация, интеграция, кооперация, бюджетная поддержка

**Для цитирования:** Минаков И.А. Основные тренды развития аграрного производства в сельскохозяйственных организациях // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 98-103.

Original article

## MAIN TRENDS IN AGRICULTURAL PRODUCTION DEVELOPMENT IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

**Ivan A. Minakov**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia  
[ekapk@yandex.ru](mailto:ekapk@yandex.ru)

**Abstract.** The article identifies trends in the development of agriculture in small, medium, and large enterprises in Russia, such as an increase in agricultural production and a decrease in resource potential (sown area, number of cattle, including cows, sheep, and goats). It is noted that the highest rates of agricultural development are observed in medium and large enterprises compared to small enterprises, which have become the main producers of agricultural products. Priority areas for the development of agricultural organizations have been proposed, namely, the activation of their innovative activities, digitalization using digital technologies, precision farming systems, and automation of livestock production, the Internet of Things, artificial intelligence, the reproduction of fruit and berry plantations based on crop rotation, the integration of large farms with small enterprises based on the conclusion of economically fair contracts for the supply of certain products, the rational distribution of budget funds between large and small forms of farming, and the development of agricultural consumer cooperation.

**Keywords:** agriculture, small, medium, and large enterprises, innovation, digitalization, integration, cooperation, and budget support

**For citation:** Minakov I.A. Main trends in agricultural production development in agricultural organizations. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 98-103.

**Введение.** В межотраслевой конкуренции сельское хозяйство значительно уступает другим отраслям народного хозяйства. Специфические особенности отрасли (зависимость результатов производства от почвенно-климатических условий, высокая сезонность производства, земля и живые организмы: животные и растения используются в качестве средств производства, низкая скорость оборота капитала, большой объем скропортящейся и малотранспортабельной продукции и др.) влияют на конкурентоспособность сельского хозяйства и его развитие. Поэтому устойчивое и эффективное развитие сельского хозяйства определяется уровнем государственной поддержки товаропроизводителей [12].

В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия предусмотрена государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей, из которой наибольшая ее часть выделяется сельскохозяйственным организациям. В России они стали основными производителями сельскохозяйственной продукции и их доля в объеме ее производства с каждым годом растет. За 2016-2024 гг. удельный вес сельскохозяйственных организаций в производстве валовой продукции сельского хозяйства увеличился с 55,1 до 60,2%, продукции растениеводства – с 52,7 до 56,0%, продукции животноводства – с 57,8 до 64,9%.

Сельскохозяйственные организации резко различаются по размеру сельскохозяйственного производства. В России функционирует 24,1 тыс. сельскохозяйственных организаций, осуществляющих сельскохозяйственную деятельность, в том числе 7,5 тыс. средних и крупных, 15,3 тыс. малых предприятий, из них 9,4 тыс. микропредприятий. В среднем на одну сельскохозяйственную организацию приходится 2720 га посевов, 1108 голов крупного рогатого скота, 24850 голов свиней и 530439 голов птицы, в том числе на одно среднее и крупное предприятие – 4958 га посевов, 1986 голов крупного рогатого скота, 34842 голов свиней, 789028 голов птицы, на одно малое предприятие – 1829 га посевов, 572 головы крупного рогатого скота, 4911 голов свиней, 97651 голов птицы, на одно микропредприятие – 1008 га посевов, 305 голов крупного рогатого скота, 4254 голов свиней, 54736 голов птицы.

Целью исследования является изучение тенденций развития аграрного производства и обоснование направлений его увеличения в различных по размерам сельскохозяйственных организациях для обеспечения продовольственной безопасности.

Материалы и методы исследований. Методологической основой исследования послужили научные разработки по экономической науке изложенные в трудах ученых по вопросам развития аграрной экономики. В процессе исследования применялись методы сравнения, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный.

Для исследования были использованы официальные данные Росстата и Минсельхоза России, Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, а также научные статьи по теме исследования.

Классификация сельскохозяйственных организаций на малые, средние и крупные предприятия приведена в соответствии с Федеральным законом от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ (с изменениями) "О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации".

Результаты исследований и их обсуждение. Реализация Госпрограммы развития сельского хозяйства способствовала увеличению производства многих видов продукции в сельскохозяйственных организациях при сокращении площади посевов сельскохозяйственных культур и поголовья скота (таблица 1). За 2016-2024 гг. посевная площадь уменьшилась с 54722 до 52433 тыс. га, или на 4,2%, поголовье крупного рогатого скота – с 8356 до 7457 тыс. голов, или на 10,8%, в том числе коров – с 3360 до 3029 тыс. голов, или на 9,9%, овец и коз – с 4223 до 2770 тыс. голов, или на 34,4%. В то же время поголовье свиней возросло с 18386 до 26175 тыс. голов, или на 42,4%, в результате более высокого уровня господдержки по сравнению со скотоводством, овцеводством и козоводством.

За указанный период стоимость продукции сельского хозяйства в текущих ценах в сельскохозяйственных организациях увеличилась с 2818,3 до 5356,5 млрд руб., или на 90,1%, в том числе растениеводства – с 1428,4 до 2634,6 млрд руб., или на 84,4%, животноводства – с 1389,9 до 2721,9 млрд руб., или на 95,8%.

В сельскохозяйственных организациях темпы роста производства отдельных видов продукции резко колебались. Производство зерна возросло с 86,2 до 86,6 млн т, или на 0,2%, семян и плодов масличных культур – с 11,7 до 20,1 млн т, или на 71,8%, картофеля – с 4,2 до 4,4 млн т, или на 4,8%, овощей – с 3,1 до 4,3 млн т, или на 38,7%, в том числе овощей открытого грунта – с 2,3 до 2,7 млн т, или на 17,4%, овощей защищенного грунта – с 0,8 до 1,6 млн т, или на 100%, плодов и ягод – с 0,8 до 1,5 млн т, или на 87,5%, скота и птицы на убой (в живом весе) – с 10,2 до 13,8 млн т, или на 35,3%, молока – с 15,1 до 20,7 млн т, или на 37,1%, яиц – с 34,5 до 38,6 млрд штук, или на 11,9%.

Таблица 1  
Развитие аграрного производства в сельскохозяйственных организациях России

	2016 г.	2020г.	2021г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Посевная площадь, тыс. га	54722	52678	52710	53736	53634	52433
Поголовье скота, тыс. голов:						
крупного рогатого скота	8356	8124	7979	7960	7801	7457
в том числе коров	3360	3271	3228	3227	3147	3029
свиней	18389	23311	24005	25650	26454	26175
овец и коз	4223	3238	3116	3170	3099	2770
Продукция сельского хозяйства, млрд руб.	2818,3	3787,0	4566,8	5145,1	5085,6	5356,5
В том числе растениеводства	1428,4	2021,8	2497,8	2829,4	2673,1	2634,6
животноводства	1389,9	1765,2	2069,0	2315,7	2412,5	2721,9
Произведено, млн т:						
зерна	86,2	93,2	83,3	108,3	98,8	86,4
масличных культур	11,7	14,8	17,0	19,5	20,2	20,1
сахарной свеклы	45,3	31,3	37,5	44,6	47,8	39,9
картофеля	4,2	4,1	4,1	4,3	5,2	4,4
овощей	3,1	3,9	3,8	4,2	4,2	4,3
плодов и ягоды	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	1,5
скота и птицы в живом весе	10,2	12,3	12,4	12,9	13,3	13,8
молока	15,7	17,9	18,2	19,0	20,1	20,7
яиц, млрд шт.	34,5	36,3	36,6	37,7	38,4	38,6

Рост производства продукции в сельскохозяйственных организациях в основном произошел за счет его интенсификации, перевода отрасли на интенсивный путь развития. Так, урожайность зерновых культур возросла с 27,6 до 29,8 ц с 1 га, или на 8,0%, масличных культур – с 14,6 до 16,5 ц с 1 га, или на 13,0%, картофеля – с 226,2 до 289,7 ц с 1 га, или на 28,1%, овощных культур – с 262,2 до 308,4 ц с 1 га, или на 17,6%, плодово-ягодных культур – с 119,3 до 217,9 ц с 1 га, или на 84,3%. Кроме того, росту производства семян и плодов масличных культур способствовало увеличение площади их посевов с 9501 до 12430 тыс. га, или на 30,8%. Сокращение валового сбора сахарной свеклы с 45,3 до 39,9 млн т, или на 11,9%, в основном обусловлено снижением ее урожайности с 471,6 до 391,5 ц с 1 га, или на 16,9%. Увеличение производства продукции животноводства в основном произошло в результате повышения продуктивности скота и птицы, а продукции свиноводства и за счет роста поголовья скота.

Сельскохозяйственные организации играют важную роль в производстве сельскохозяйственной продукции. Они производят более 60% валовой продукции сельского хозяйства в России. Их удельный вес в производстве многих видов продукции превышает 60% и только по трем видам продукции (картофелю, овощам и фруктам) он ниже 40%. Несмотря на рост производства продукции в сельскохозяйственных организациях, их доля в общем объеме некоторых видов сельхозпродукции сократилась. За 2016-2024 гг. их удельный вес в производстве зерна уменьшился с 71,1 до 68,7%, семян и плодов масличных культур – с 71,8 до 66,5%, так как темпы роста этих продуктов были ниже, чем в фермерских хозяйствах. Однако в производстве многих видов продукции доля сельскохозяйственных организаций возросла: в производстве сахарной свеклы – с 73,5 до 88,5%, картофеля – с 13,5 до 30,9%, плодов и ягод – с 23,7 до 38,4%, скота и птицы на убой (в живом весе) – с 72,7 до 81,6%, молока – с 49,0 до 60,7%, яиц – с 79,2 до 83,0%.

Наиболее успешно развивается сельское хозяйство в средних и крупных предприятиях, в которых сосредоточено 55,4% посевной площади сельскохозяйственных организаций и 36,1% площади посевов хозяйств всех категорий Российской Федерации, 69,4% и 31,9% поголовья крупного рогатого скота, 68,2% и 28,6% коров, 97,0% и 91,3% свиней, 33,4% и 4,8% овец и коз соответственно.

В средних и крупных предприятиях наблюдается рост производства многих видов сельскохозяйственной продукции при сокращении посевной площади и поголовья скота, кроме свиней (таблица 2). За 2016-2024 гг. в них площадь посевов сельскохозяйственных культур сократилась с 29922 до 29028 тыс. га, или на 3,0%, поголовье крупного рогатого скота – с 5477 до 5175 тыс. голов, или на 5,5%, коров – с 2124 до 2065 тыс. голов, или на 2,8%, овец и коз – с 973 до 926 тыс. голов, или на 4,8%. В то же время поголовье свиней увеличилось с 16860 до 25382 тыс. голов, или на 50,5%.

За анализируемый период в средних и крупных предприятиях производство семян и плодов масличных культур возросло с 6,8 до 11,6 млн т, или на 70,6%, картофеля – с 2,2 до 2,7 млн т, или на 22,7%, овощей – с 1,9 до 2,9 млн т, или на 52,6%, плодов и ягод – с 0,6 до 0,7 млн т, или на 16,7%, скота и птицы на убой (в живом весе) – с 9,5 до 13,1 млн т, или на 37,9%, молока – с 10,8 до 15,4 млн т, или на 42,6%, яиц – с 32,5 до 34,9 млрд штук, или на 7,4%, а производство сахарной свеклы сократилось с 38,5 до 34,5 млн т, или на 10,4%.

На увеличение объема производства продукции в основном повлияли урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных, а на производство продукции свиноводства и птицеводства – поголовье свиней и птицы. Так, в средних и крупных хозяйствах надой молока на 1 корову повысился с 5908 до 9052 кг, или на 53,2%, средняя яйценоскость 1 курицы – с 308 до 313 штук, или на 1,6%, среднесуточный прирост крупного рогатого скота – с 572 до 639 г, или на 11,7%, свиней – с 543 до 572 г, или на 5,6%.

Наиболее высокие результаты хозяйственной деятельности характерны для крупных агрохолдингов, которые занимаются производством и переработкой сельскохозяйственной продукции. Так, в 2024 г. агрохолдинг «Мираторг» (площадь земли 1221 тыс. га и численность работников 38,3 тыс. чел.) получил чистой прибыли 32,5 млрд руб., ПАО «Группа «Русагро» (685 тыс. га и 20,3 тыс. чел.) – 31,6 млрд руб., агрохолдинг «Агрокомплекс имени Н.И. Ткачева» (1126 тыс. га и 42,0 тыс. чел.) – 6,7 млрд руб., ООО «Продимекс» (900 тыс. га и 13,0 тыс. чел.) – 5,5 млрд руб., ПАО Группа «Черкизово» (300 тыс. га и 31,0 тыс. чел.) – 14,7 млрд руб. и др. Такой высокой рентабельности эти предприятия достигли за счет широкого использования инноваций в своей деятельности при государственной поддержке.

Таблица 2  
Развитие сельского хозяйства в средних и крупных предприятиях России

	2016 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Посевная площадь, тыс. га	29922	29010	28646	28961	28861	29028
Поголовье скота, тыс. голов:						
крупного рогатого скота	5477	5575	5431	5426	5340	5175
в том числе коров	2124	2199	2154	2164	2109	2065
свиней	16860	221870	23015	24788	25551	25382
овец и коз	973	1485	1094	1111	999	926
Произведено, млн т:						
зерна	53,5	56,8	50,3	64,0	58,3	52,6
масличных культур	6,8	8,5	9,6	10,6	11,8	11,6
сахарной свеклы	38,5	28,8	33,8	40,2	42,6	34,5
картофеля	2,2	2,4	2,4	2,5	3,2	2,7
овощей	1,9	2,8	2,6	2,9	2,8	2,9
плодов и ягоды	0,6	0,6	0,7	0,9	0,9	0,7
скота и птицы в живом весе	9,5	11,4	11,5	12,2	12,6	13,1
молока	10,8	13,1	13,2	13,9	14,8	15,4
яиц, млрд шт.	32,5	32,9	32,7	34,2	34,9	34,9

В увеличении производства сельскохозяйственной продукции и обеспечении продовольственной безопасности страны важную роль играют малые предприятия, которые более адаптивны к изменениям конъюнктуры рынка по сравнению с крупными и средними предприятиями и формируют условия для устойчивого развития сельских территорий, способствуя повышению занятости сельского населения путем вовлечения его в хозяйственную деятельность [6]. В них находится 44,6% площади посевов сельскохозяйственных организаций и 29,1% посевной площади хозяйств всех категорий России, и соответственно 30,6% и 14,1% крупного рогатого скота, 31,8% и 13,3% коров, 3,0% и 2,8% свиней, 66,6% и 9,6% овец и коз.

В малых предприятиях, как и в средних, и крупных, наблюдаются тенденции увеличения производства сельскохозяйственной продукции и сокращения ресурсного потенциала (таблица 3). За 2016-2024 гг. в них посевная площадь уменьшилась с 24800 до 23405 тыс. га, или на 7,1%, поголовье крупного рогатого скота – с 2879 до 2282 тыс. голов, или на 20,7%, коров – с 1236 до 964 тыс. голов, или на 22,0%, свиней – с 1529 до 793 тыс. голов, или на 48,1%, овец и коз – с 3250 до 1844 тыс. голов, или на 43,3%.

За рассматриваемый период в малых предприятиях производство зерна возросло с 32,7 до 33,8 млн т, или на 3,4%, семян и плодов масличных культур – с 4,9 до 8,5 млн т, или на 73,5%, овощей – с 1,2 до 1,4 млн т, или на 16,7%, плодов и ягод – с 0,2 до 0,8 млн т, или в 4 раза, молока – с 4,3 до 5,3 млн т, или на 23,3%, яиц – с 2,0 до 3,7 млрд штук, или на 85,0%. На рост производства сельскохозяйственной продукции повлияло повышение урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота и птицы. В малых предприятиях урожайность зерновых культур повысилась с 23,2 до 25,6 ц с 1 га, или на 10,3%, масличных культур – с 12,8 до 15,8 ц с 1 га, или на 23,4%, картофеля – с 211,9 до 251,2 ц с 1 га, или на 18,5%, овощей открытого грунта – с 246,5 до 286,6 ц с 1 га, или на 16,3%, плодово-ягодных культур – с 66,3 до 203,9 ц с 1 га, или на 207,5%.

Объем производства скота и птицы на убой (в живом весе) не изменился, а производство сахарной свеклы сократилось с 6,8 до 5,4 млн т, или на 20,6% в результате снижения ее урожайности с 473,1 до 404,6 ц с 1 га, или на 14,5%. картофеля – с 2,2 до 1,7 млн т, или на 22,7% из-за уменьшения его площади с 107,7 до 69,7 тыс. га, или на 35,3%.

Таблица 3

**Развитие сельского хозяйства в малых предприятиях России**

	2016 г.	2020г.	2021г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Посевная площадь, тыс. га	24800	23668	24054	24775	24173	23405
Поголовье скота, тыс. голов:						
крупного рогатого скота	2879	2549	2548	2504	2461	2282
в том числе коров	1236	1072	1074	1063	1038	964
свиней	1529	1441	990	862	903	793
овец и коз	3250	1753	2022	2059	2100	1844
Произведено, млн т:						
зерна	32,7	36,4	33,0	44,3	40,5	33,8
масличных культур	4,9	6,3	7,4	8,9	8,7	8,5
сахарной свеклы	6,8	2,5	3,7	4,6	5,2	5,4
картофеля	2,2	1,7	1,7	1,8	2,0	1,7
овощей	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4
плодов и ягоды	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
скота и птицы в живом весе	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
молока	4,3	4,8	4,9	5,1	5,3	5,3
яиц, млрд шт.	2,0	3,9	3,7	3,4	3,6	3,7

Различные темпы развития сельского хозяйства в малых, средних и крупных предприятий обусловили изменения их удельного веса в производстве продукции сельскохозяйственных организаций. Доля малых предприятий увеличилась в производстве зерна с 37,9 до 39,1%, масличных культур – с 41,8 до 42,5%, плодов и ягод – с 25,6 до 50,0%, яиц – с 5,8 до 9,6%. Сократилась их доля в производстве сахарной свеклы с 15,1 до 13,6%, картофеля – с 51,3 до 38,9%, овощей – с 40,0% до 32,3%, скота и птицы на убой (в живом весе) – с 6,9 до 4,1%, молока – с 28,5 до 25,6%. Доля средних и крупных предприятий возросла в производстве сахарной свеклы с 84,9 до 86,4%, картофеля – с 48,7 до 61,1%, овощей – с 60,0% до 67,7%, скота и птицы на убой (в живом весе) – с 93,1 до 95,9%, молока – с 71,5 до 74,4%. Уменьшилась их доля в производстве зерна с 62,1 до 60,9%, масличных культур – с 58,2 до 57,5%, плодов и ягод – с 74,4 до 50,0%, яиц – с 94,2 до 90,4%. Следовательно, основными производителями сельскохозяйственной продукции являются средние и крупные предприятия.

Проведенные исследования выявили резервы увеличения производства продукции в сельскохозяйственных организациях. Одним из таких резервов является реконструкция старых плодово-ягодных насаждений, неиспользуемых в выращивании фруктов на основе садооборота [4,7]. В сельскохозяйственных организациях не используется для производства плодов и ягод 24,6 тыс. га, или 26,7%, площади плодоносящих насаждений. Введение в оборот указанной площади путем раскорчевки старых садов и ягодников, и закладки новых высокоурожайных насаждений позволит увеличить валовой сбор фруктов на 536,0 тыс. т, или на 35,2%.

Перспективным направлением развития сельскохозяйственных организаций является цифровизация. Внедрение цифровых технологий, системы точного земледелия и автоматизации животноводства, интернет вещей, искусственного интеллекта позволяет оптимизировать производственные ресурсы и повысить урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных. Это обеспечивает снижение себестоимости единицы продукции и рост рентабельности сельскохозяйственного производства [9, 10].

Важным условием устойчивого развития сельского хозяйства является взаимовыгодная интеграция крупных хозяйств с малыми предприятиями, особенно с микропредприятиями на основе заключения экономически справедливых договоров на поставку определенной продукции (зерна, молока, скота) [5, 8].

Для дальнейшего развития сельского хозяйства большое значение имеет рациональное распределение бюджетных средств между крупными и малыми предприятиями. Основная часть государственной поддержки выделяется крупным предприятиям холдингового типа [2].

Несмотря на более низкий уровень господдержки, она позволяет малым предприятиям укреплять материально-техническую базу и дальше развиваться. Об этом свидетельствует опыт работы малого предприятия ЗАО «Агрофирма «Свобода» Тамбовской области с площадью пашни почти 5000 га. В 2024 г. среднесписочная численность работников составляла 43 чел., выручка – 362,1 млн руб., чистая прибыль – 93,3 млн руб. Благодаря господдержке хозяйство приобрело оборудования и выполнено строительно-монтажных работ на сумму более 100 млн руб., сельскохозяйственной техники – на 200 млн руб., в том числе два высокопроизводительных зерновых комбайна по агролизингу: иностранный NEW HOLLAND C 9.90 и отечественный TORUM 785 (Ростсельмаш), что позволило сократить сроки уборки в 3 раза, а потери зерна на 35%.

За последние три года получило более 20 млн рублей субсидий на поддержку растениеводства и на возмещение части затрат на уплату страховых премий по договорам сельскохозяйственного страхования. Меры финансовой поддержки позволили предприятию увеличить производство продукции растениеводства, денежную выручку и чистую прибыль на 25-40% [3].

Малые сельскохозяйственные предприятия испытывают трудности с реализацией произведенной продукции в результате отсутствия сбытовой, транспортной и логистической инфраструктуры. Развитие потребительских сбытовых (торговых) кооперативов, которые занимаются хранением, сортировкой, упаковкой, транспортировкой, изучением рынка позволит своевременно реализовать выращенную продукцию при сохранении ее качества и без потерь [1,11]. Кроме того, развитие обслуживающих кооперативов, осуществляющих агротехнологические, мелиоративные, механизированные, ремонтные, строительные работы и снабженческих кооперативов, которые закупают и обеспечивают малые формы хозяйствования средствами производства (семенами, кормами, удобрениями, пестицидами, гербицидами и другими химикатами, нефтепродуктами, запасными частями и т.п.) является важным условием устойчивого развития сельского хозяйства в малых предприятиях.

**Заключение.** В сельскохозяйственных организациях наблюдаются тенденции роста производства сельскохозяйственной продукции и сокращение ресурсного потенциала (посевной площади, поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров, овец и коз). В результате более высокого уровня господдержки наиболее высокие темпы развития сельского хозяйства наблюдаются в средних и крупных предприятиях по сравнению с малыми. Они стали основными производителями сельскохозяйственной продукции. Приоритетными направлениями развития сельскохозяйственных организаций являются активизация их инновационной деятельности, цифровизация с использованием цифровых технологий, системы точного земледелия и автоматизации животноводства, интернет вещей, искусственного интеллекта, воспроизводство плодово-ягодных насаждений на основе садооборота, интеграция крупных хозяйств с малыми предприятиями на основе заключения экономически справедливых договоров на поставку определенной продукции, рациональное распределение бюджетных средств между крупными и малыми формами хозяйствования, развитие сельскохозяйственной потребительской кооперации.

#### Список источников

1. Актуальные проблемы современной аграрной экономики / А. И. Алтухов, Е. В. Иванова, И. А. Минаков [и др.]. – Мичуринск : Мичуринский государственный аграрный университет, 2025. – 199 с. – EDN MLGDHE.
2. Гончаров В.Д., Кибиров Х.Г. Интеграция малых и средних хозяйств с агрохолдингами // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2024. № 7. С. 63-69. – EDN UHQJUC.
3. Куликов А.Н. Особенности государственной поддержки малых форм хозяйствования // Траектории социально-экономического развития региона в условиях внешнеполитического санкционного давления: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2023. С. 171-176. – EDN EGBKRT.
4. Куликов И.М., Минаков И.А. Развитие и эффективность садоводства в сельскохозяйственных организациях // Садоводство и виноградарство. 2017. № 2. С. 11-17. – EDN YLZXER.
5. Минаков И.А. Интеграция коллективных и личных подсобных хозяйств // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2008. № 10. С. 60-62. – EDN JUXLJH.
6. Минаков И.А. Развитие интеграционных процессов в агропромышленном комплексе. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2016. 227 с. – EDN ZEUCQH.
7. Минаков И.А. Продовольственная безопасность в сфере производства и потребления плодово-ягодной продукции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 9. С. 11-18. – EDN UIXKGH.
8. Миндлин Ю.Б. Партнерство малого и крупного агробизнеса как условие устойчивого развития отечественного АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2020. № 4. С. 49-52. – EDN HQJCFY.
9. Путинская Т.Б., Подсеваткина Е.А. Перспективы малых форм хозяйствования в условиях цифровизации аграрного сектора // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 9. С. 15-23. – EDN AHCRIU.

10. Смагин Б. И., Иванова Е. В., Куликов Н. И. Оценка уровня обеспеченности ресурсами сельскохозяйственного производства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(80). – С. 179-185. – EDN CVCPDF.

11. Экономика агропродовольственного рынка / И.А. Минаков, А.Н. Квочкин, Л.А. Сабетова [и др.]. Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2018. 232 с. – EDN XNDSXP.

12. Экономика предприятия АПК / И. А. Минаков, Л. А. Сабетова, Н. П. Кастронов [и др.]. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2011. 290 с. – EDN QVAVIX.

#### References

1. Actual Problems of the Modern Agrarian Economy / A. I. Altukhov, E. V. Ivanova, I. A. Minakov [et al.]. – Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 2025. – 199 p. – EDN MLGDHE.
2. Goncharov V.D., Kibirov Kh.G. Integration of Small and Medium-Sized Farms with Agroholdings. Economics of Agricultural and Processing Enterprises, 2024, no. 7, pp. 63-69. – EDN UHQJUC.
3. Kulikov A.N. Features of State Support for Small Forms of Farming. Trajectories of Social and Economic Development of the Region under Foreign Policy Sanctions: Proceedings of the All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 2023. Pp. 171-176. – EDN EGBKRT.
4. Kulikov I.M., Minakov I.A. Development and Efficiency of Horticulture in Agricultural Organizations. Horticulture and Viticulture, 2017, no. 2, pp. 11-17. – EDN YLZXER.
5. Minakov I.A. Integration of Collective and Personal Subsistence Farms. Economics of Agricultural and Processing Enterprises, 2008, no. 10, pp. 60-62. EDN JUXLJH.
6. Minakov I.A. Development of Integration Processes in the Agro-Industrial Complex. Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 2016. 227 p. – EDN ZEUCQH.
7. Minakov I.A. Food Security in the Production and Consumption of Fruit and Berry Products. Economics of Agricultural and Processing Enterprises, 2015, no. 9, pp. 11-18. – EDN UIXKGH.
8. Mindlin Yu.B. Partnership of Small and Large Agribusiness as a Condition for Sustainable Development of the Domestic Agro-Industrial Complex. Economy of Agricultural and Processing Enterprises, 2020, no. 4, pp. 49-52. – EDN HQJCFY.
9. Putivskaya T.B., Podsevatkina E.A. Prospects for Small Forms of Farming in the Context of Digitalization of the Agricultural Sector. Russian Agricultural Economics, 2020, no. 9. pp. 15-23. – EDN AHCRIU.
10. Smagin B. I., Ivanova E. V., Kulikov N. I. Assessment of the Level of Resource Availability for Agricultural Production // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. – 2025. – No. 1(80). – Pp. 179-185. – EDN CVCPDF.
11. Minakov I.A., Kvochkin A.N., Sabetova L.A. [et al.]. Economics of the Agro-Food Market. Moscow: Scientific and Publishing Center INFRA-M LLC, 2018. 232 p. – EDN XNDSXP.
12. Minakov I.A., Sabetova L.A., Kastornov N.P. [et al.]. Economics of an AIC Enterprise. Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 2011. 290 p. – EDN QVAVIX.

#### Информация об авторе

**И.А. Минаков** – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и коммерции, СПИН-код 6261-4180.

#### Information about the author

**I.A. Minakov** – Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Commerce, SPIN code 6261-4180.

Статья поступила в редакцию 14.07.2025; одобрена после рецензирования 14.07.2025; принятая к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 14.07.2025; approved after reviewing 14.07.2025; accepted for publication 15.09.2025.



Научная статья  
УДК 338.43:636

## ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СКОТОВОДСТВА

**Николай Петрович Касторнов<sup>1</sup>✉, Евгений Александрович Колобаев<sup>2</sup>, Алёна Игоревна Кирюпина<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>[kastornovnp@yandex.ru](mailto:kastornovnp@yandex.ru)✉

<sup>2</sup>[malgorod1@bk.ru](mailto:malgorod1@bk.ru)

<sup>3</sup>[alena.gavrilenko1998@yandex.ru](mailto:alena.gavrilenko1998@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрены актуальные вопросы повышения эффективности государственного регулирования развития скотоводства в условиях нарастающих рисков. На основе анализа показателей отрасли за 2020-2024 годы выявлены ключевые проблемы, препятствующие устойчивому развитию скотоводства, с особым акцентом на кадровый дефицит и недостаточное качество скота. Предложен механизм совершенствования государственного регулирования отрасли, включая меры по укреплению кадрового потенциала и повышению генетического потенциала животных. Статья содержит рекомендации по внедрению комплексного подхода к развитию скотоводства с учетом региональной специфики и современных технологических решений.

**Ключевые слова:** скотоводство, продуктивность, кадровый потенциал, генетический потенциал, продовольственная безопасность, государственное регулирование, эффективность

**Для цитирования:** Касторнов Н.П., Колобаев Е.А., Кирюпина А.И. Проблемы и направления повышения эффективности государственного регулирования развития скотоводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 104-109.

Original article

## PROBLEMS AND DIRECTIONS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF STATE REGULATION OF THE DEVELOPMENT OF CATTLE BREEDING

**Nikolay P. Kastornov<sup>1</sup>✉, Evgeniy A. Kolobaev<sup>2</sup>, Alena I. Kiryupina<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>[kastornovnp@yandex.ru](mailto:kastornovnp@yandex.ru)✉

<sup>2</sup>[malgorod1@bk.ru](mailto:malgorod1@bk.ru)

<sup>3</sup>[alena.gavrilenko1998@yandex.ru](mailto:alena.gavrilenko1998@yandex.ru)

**Abstract.** The article considers current issues of increasing the efficiency of state regulation of livestock development in the context of increasing risks. Based on the analysis of industry indicators for 2020-2024, key problems hindering the sustainable development of livestock breeding are identified, with a special emphasis on the personnel shortage and insufficient quality of livestock. A mechanism for improving state regulation of the industry is proposed, including measures to strengthen human resources and increase the genetic potential of animals. The article contains recommendations for the implementation of an integrated approach to the development of livestock breeding, taking into account regional specifics and modern technological solutions.

**Keywords:** livestock breeding, productivity, human resources, genetic potential, food security, government regulation, efficiency

**For citation:** Kastornov N.P., Kolobaev E.A., Kiryupina A.I. Problems and directions of increasing the efficiency of state regulation of the development of cattle breeding. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 104-109.

**Введение.** Обеспечение продовольственной безопасности является приоритетным направлением национальной безопасности Российской Федерации. Согласно Доктрине продовольственной безопасности, утвержденной Указом Президента РФ от 21.01.2020 № 20, самообеспеченность основными продуктами питания, в том числе молоком и мясом, рассматривается как стратегическая цель государства [1]. Скотоводство играет ключевую роль в решении этой задачи, обеспечивая население важнейшими белковыми продуктами питания. В условиях геополитической нестабильности и экономических санкций развитие отечественного скотоводства становится особенно актуальным. Несмотря на определенные успехи, достигнутые в последние годы, отрасль сталкивается с рядом серьезных проблем, требующих нестандартных решений и эффективного государственного регулирования.

**Материалы и методы исследований.** При подготовке статьи были использованы публикации в российских периодических изданиях и данные годовой отчетности сельскохозяйственных организаций Тамбовской области. В качестве методов исследования применялись абстрактно-логический, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ статистических данных за 2020-2024 годы показывает противоречивую динамику развития скотоводства в России. Согласно данным Минсельхоза, производство скота и птицы (на убой) в хозяйствах всех категорий в 2024 году достигло рекордных 16,74 млн тонн, что является максимальным показателем в истории России [8]. Однако при детальном рассмотрении структуры этого показателя выявляется, что рекорд был достигнут преимущественно за счет птицеводства (7,1 млн тонн) и свиноводства (6,2 млн тонн), в то время как производство говядины не демонстрирует столь значительного роста. Поголовье крупного рогатого скота (КРС) продолжает сокращаться по всем категориям хозяйств (таблица 1).

Таблица 1

**Динамика поголовья крупного рогатого скота в Российской Федерации по категориям хозяйств на конец года, тыс. голов**

Годы	Поголовье КРС в хозяйствах всех ка- тегорий		в том числе					
			Сельскохозяйственные организации		ЛПХ		КФХ и ИП	
	Всего	в т.ч. коров	Всего	в т.ч. коров	Всего	в т.ч. коров	Всего	в т.ч. коров
1990	57043	20557	47177	15322	9866	5235	-	-
2020	18027	7898	8124	3271	7080	3228	2823	1399
2021	17650	7784	7979	3227	6806	3125	2865	1432
2022	17489	7735	7960	3227	6609	3043	2920	1465
2023	17068	7547	7802	3147	6375	2943	2891	1456
2024	16235	7222	7457	3029	6045	2820	2732	1373

По данным Росстата, за последние пять лет поголовье КРС сократилось на 1792 тыс. голов, или на 10,0%, а поголовье коров уменьшилось на 676 тыс. голов, или на 8,6% [6]. Это продолжение долгосрочного тренда: с 1990 по 2024 годы поголовье КРС в России уменьшилось в 3,5 раза, с 57,0 млн до 16,2 млн голов.

При этом в молочном скотоводстве наблюдаются позитивные изменения в части продуктивности. Средний надой на одну корову по итогам 2024 года составил 5518 кг, что на 3,7% больше показателя 2023 года [6]. Производство сырого молока в 2024 году составило 34,03 млн тонн, или на 0,7% больше предыдущего года [9]. Однако при сокращении поголовья коров рост валового производства молока не обеспечивает долгосрочной устойчивости отрасли.

Структура производства говядины в России остается неоптимальной. Большая часть говядины (около 80%) по-прежнему производится за счет выбраковки скота молочных пород, а доля специализированного мясного скотоводства остается небольшой. Это негативно сказывается на качестве и объемах производства мяса. Несмотря на рост продуктивности в молочном скотоводстве, Россия по-прежнему отстает от ведущих стран в эффективности производства как молока, так и говядины. Затраты кормов на единицу продукции в России выше, а выход телят на 100 коров ниже, чем в странах с развитым скотоводством. Это свидетельствует о наличии значительных резервов повышения эффективности отрасли [10].

Согласно нормам, рекомендованным Минздравом РФ, потребление говядины должно составлять 20 кг на человека в год, а молока и молочных продуктов в пересчете на молоко – 325 кг [2]. Фактическое производство говядины на душу населения в России в 2024 году составило около 13,5 кг, а молока – примерно 233 кг, что не соответствует целевым показателям продовольственной безопасности (таблица 2).

Таблица 2

**Уровень самообеспечения продукцией скотоводства в Российской Федерации (2024 г.)**

Показатель	Норматив потребления на человека в год, кг	Фактическое производство на душу населения, кг	Уровень самообеспечения, %
Говядина	20	13,5	67,5
Молоко и молокопродукты	325	233	71,7

Источник: рассчитано авторами на основе данных Росстата и Минздрава РФ

Таким образом, несмотря на положительную динамику в отдельных сегментах, отрасль скотоводства в России не достигла самообеспечения по ключевым продуктам, что создает риски для продовольственной безопасности страны и требует совершенствования механизмов государственного регулирования.

Кадровая проблема является одним из ключевых факторов, сдерживающих развитие скотоводства в России. Анализ ситуации позволяет выделить следующие аспекты данной проблемы:

1. Дефицит квалифицированных специалистов. Отрасль испытывает острую нехватку зоотехников, ветеринарных врачей, операторов машинного доения, специалистов по воспроизводству стада и других профессиональных кадров. По данным отраслевых ассоциаций, дефицит профильных специалистов в скотоводстве достигает 30-40%.

2. Низкая престижность сельскохозяйственных профессий. Работа в скотоводстве характеризуется относительно низкой заработной платой, тяжелыми условиями труда и социальной непривлекательностью, что препятствует привлечению молодых специалистов в отрасль. Средняя заработка в сельском хозяйстве в 2024 году составила около 70% от среднего уровня по экономике в целом.

3. Несоответствие квалификации выпускников аграрных вузов современным требованиям. Учебные программы не всегда успевают за технологическими инновациями в отрасли, что приводит к разрыву между теоретической подготовкой специалистов и практическими потребностями производства.

4. Отток населения из сельской местности. Продолжающийся процесс урбанизации и низкий уровень развития социальной инфраструктуры на селе приводят к сокращению трудовых ресурсов в сельской местности, где сосредоточено большинство предприятий скотоводства [4].

Вторая ключевая проблема – недостаточное качество скота, которая проявляется в следующих аспектах:

1. Недостаточный генетический потенциал поголовья. Значительная часть КРС в России не обладает высоким генетическим потенциалом продуктивности. Это обусловлено недостаточным развитием отечественной племенной базы и зависимостью от импорта племенного материала.

2. Низкая доля племенного скота в общем поголовье. По данным Минсельхоза, доля племенного скота в общем поголовье крупного рогатого скота в России составляет около 13%, тогда как в развитых странах этот показатель достигает 35-40%.

3. Проблемы с воспроизводством стада. Выход телят на 100 коров в России (75-80 телят) значительно ниже, чем в странах с развитым животноводством (85-95 телят). Это связано с недостаточно эффективной системой воспроизводства, проблемами со здоровьем коров и качеством кормов.

4. Высокий уровень выбраковки коров. Средний срок хозяйственного использования коров в России составляет 2,5-3 лактации, тогда как оптимальным считается 5-6 лактаций. Ранняя выбраковка приводит к снижению экономической эффективности производства и необходимости ускоренного воспроизводства стада.

Распределение поголовья КРС по породному составу в России представлено в таблице 3.

Таблица 3

**Структура поголовья КРС по породному составу в России (2024 г.)**

Порода	Доля в общем поголовье, %	Средний годовой надой на корову, кг	Среднесуточный привес молодняка, г
Черно-пестрая	54,3	6850	680
Голштинская	18,7	7920	650
Симментальская	9,2	5380	790
Красная степная	5,6	4980	630
Холмогорская	4,8	5650	660
Специализированные мясные породы	3,1	-	950
Прочие	4,3	5120	640

Источник: составлено авторами на основе данных Минсельхоза РФ и отраслевых ассоциаций

Как видно из приведенной таблицы, доля специализированных мясных пород в общем поголовье составляет всего 3,1%, что крайне недостаточно для развития мясного скотоводства как самостоятельного направления.

Помимо кадровых проблем и вопросов качества скота, отрасль сталкивается с рядом финансово-экономических трудностей:

1. Рост себестоимости производства. В 2024 году себестоимость производства молочной продукции увеличилась на 18,4%, а затраты на корма, составляющие около 55% всех производственных расходов, выросли на 20-30%.

2. Низкая рентабельность производства. Прогнозируемая рентабельность производства молока в 2024 году составляет около 10%, что недостаточно для расширенного воспроизводства и модернизации производственных мощностей.

3. Недостаточный уровень инвестиций. Несмотря на то, что объем инвестиционных вложений в молочное строительство в 2023 году достиг 162 млрд рублей, это не покрывает потребности отрасли в модернизации.

4. Высокая зависимость от импорта. Россия остается импортером многих молочных продуктов. За первые девять месяцев 2024 года было импортировано 110,2 тыс. тонн сливочного масла, что на 9% больше, чем за аналогичный период 2023 года [6].

Для повышения эффективности государственного регулирования развития скотоводства необходимо совершенствование нормативно-правовой базы по следующим направлениям:

- разработка долгосрочной стратегии развития скотоводства до 2030 г.;
- совершенствование системы субсидирования отрасли;
- внедрение механизмов долгосрочного льготного кредитования;
- развитие системы агрострахования.

Для решения кадровой проблемы предлагаются следующие меры государственного регулирования:

- модернизация системы аграрного образования;
- создание системы непрерывного профессионального образования;
- внедрение программы «Кадры для скотоводства»;
- налоговые льготы для предприятий, инвестирующих в подготовку и повышение квалификации кадров;
- развитие системы профессиональных конкурсов и материального стимулирования.

Примером успешной реализации кадровой программы может служить опыт Ленинградской области, где действует комплексная программа поддержки молодых специалистов в сельском хозяйстве, включающая единовременные выплаты при трудоустройстве, ежегодные субсидии в течение трех лет работы и обеспечение жильем. В результате уровень обеспеченности отрасли квалифицированными кадрами в регионе вырос с 67% до 83% за пять лет [7].

Для решения проблемы качества скота предлагаются следующие меры:

- разработка и реализация федеральной программы развития племенного животноводства;

- создание национальной базы данных племенных ресурсов;
- субсидирование приобретения племенного молодняка;
- развитие системы искусственного осеменения;
- совершенствование ветеринарного обслуживания.

Примером успешного решения проблемы качества скота является опыт Беларуси, где создана эффективная система племенной работы, включающая сеть селекционно-генетических центров, единую базу данных племенного поголовья и государственную поддержку программ разведения. В результате средний надои молока на корову в Беларуси вырос с 4890 кг в 2010 году до 6050 кг – в 2023 году [5].

Для повышения инвестиционной привлекательности скотоводства и стимулирования инноваций предлагаются следующие меры:

- совершенствование механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП);
- создание специализированного венчурного фонда для поддержки инноваций в скотоводстве;
- стимулирование цифровизации отрасли;
- поддержка экспорта продукции скотоводства.

Предлагаемые нами меры государственной поддержки отрасли скотоводства характеризуются высокой экономической эффективностью и относительно коротким сроком окупаемости, что позволяет рекомендовать их для практического внедрения (таблица 4).

Таблица 4  
Эффективность предлагаемых мер государственной поддержки  
(прогнозная оценка)

Мера государственной поддержки	Затраты на реализацию, млрд руб. в год	Ожидаемый экономический эффект, млрд руб. в год	Срок окупаемости, лет
Программа «Кадры для скотоводства»	12,5	38,2	3,1
Федеральная программа развития племенного животноводства	15,3	52,7	3,5
Субсидирование приобретения племенного молодняка	8,6	31,4	3,3
Создание селекционно-генетических центров	7,2	24,8	4,5
Стимулирование цифровизации отрасли	5,4	23,1	2,8
Всего	49,0	170,2	3,5

Источник: расчеты авторов на основе данных Минсельхоза РФ и отраслевых экспертных оценок

С учетом значительной региональной дифференциации условий ведения скотоводства в России, нами предлагается разработка типовых региональных программ развития отрасли с учетом следующих факторов:

1) природно-климатические условия и кормовая база региона – в регионах с благоприятными условиями для кормопроизводства (Центрально-Черноземный регион, Юг России) целесообразно развивать интенсивное молочное и мясное скотоводство. В регионах с обширными пастбищами и менее благоприятными условиями для земледелия (Сибирь, Дальний Восток) – экстенсивное мясное скотоводство;

2) инфраструктурная обеспеченность – в регионах с развитой инфраструктурой (транспортной, энергетической, перерабатывающей) целесообразно развивать крупные интегрированные комплексы полного цикла. В удаленных регионах – поддерживать малые и средние формы хозяйствования с акцентом на местную переработку и потребление;

3) кадровый потенциал региона – в регионах с развитой системой аграрного образования и достаточными трудовыми ресурсами акцент следует делать на высокотехнологичное производство. В регионах с дефицитом кадров – на внедрение автоматизированных систем и поддержку семейных ферм (таблица 5).

Таблица 5

Региональная дифференциация приоритетных направлений государственной поддержки скотоводства		
Тип региона	Приоритетные направления развития скотоводства	Ключевые меры государственной поддержки
Регионы с интенсивным сельским хозяйством (Центрально-Черноземный регион, ЮГ России)	высокопродуктивное молочное скотоводство, интенсивное мясное скотоводство	поддержка строительства современных животноводческих комплексов, развитие селекционных центров, стимулирование цифровизации отрасли
Регионы с традиционным укладом сельского хозяйства (Поволжье, Урал)	молочное скотоводство, племенное животноводство	поддержка модернизации существующих ферм, развитие кооперации, подготовка кадров
Регионы с обширными пастбищами (Сибирь, Дальний Восток)	мясное скотоводство, племенное животноводство	поддержка создания племенных репродукторов, развитие системы пастбищного содержания скота, субсидирование приобретения племенного скота
Северные и горные регионы	локальные проекты по обеспечению продовольственной безопасности	поддержка малых форм хозяйствования, сохранение местных пород скота, развитие специализированных нишевых продуктов

Источник: разработано авторами

В сложившихся современных экономических реалиях проблема импортозамещения и обеспечения населения продуктами молочного животноводства и скотоводства в целом, практически не может быть решена производителями сельскохозяйственной продукции самостоятельно, так как рынок данной продукции не является самодостаточным и не может существовать без государственной поддержки. Задача государственного регулирования для качественного развития скотоводства должна состоять в снижении налогооблагаемой базы в производстве, переработке и реализации продукции животноводства, а также в создании механизма растущей заинтересованности товаропроизводителей в увеличении объемов производства продукции скотоводства и повышении покупательской способности населения. К этому стоит добавить развитие системы страхования урожая кормовых культур и поголовья КРС с государственной поддержкой [3].

**Заключение.** Проведенный анализ показывает, что отрасль скотоводства в России сталкивается с рядом серьезных проблем, среди которых особенно выделяются кадровый дефицит и недостаточное качество скота. Эти проблемы препятствуют достижению целевых показателей продовольственной безопасности и требуют эффективных мер государственного регулирования.

Предложенные в статье способы повышения эффективности государственного регулирования развития скотоводства представляют собой комплексную систему мер, направленных на решение ключевых проблем отрасли. Особое внимание уделено мерам по укреплению кадрового потенциала и повышению генетического качества поголовья как основным факторам повышения эффективности производства. Реализация предложенных мер позволит:

- увеличить объемы производства говядины и молока до уровня, обеспечивающего продовольственную безопасность страны;
- повысить эффективность использования ресурсов в отрасли и снизить себестоимость продукции;
- создать устойчивую основу для долгосрочного развития скотоводства в различных регионах России с учетом их специфики;
- обеспечить конкурентоспособность отечественной продукции скотоводства на мировом рынке и нарастить экспортный потенциал.

Для успешной реализации предложенных мер необходим системный подход, предполагающий координацию действий федеральных и региональных органов власти, отраслевых ассоциаций, научных и образовательных учреждений, а также предприятий скотоводства различных форм собственности.

#### Список источников

1. Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» // СЗ РФ. 2020. № 4. С. 345.
2. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» // СПС «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (дата обращения: 05.06.2025).
3. Кастронов Н.П. Организационно-экономический механизм развития молочного скотоводства в условиях санкционного давления // Экономика и управление / Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 3. С. 122-128. <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-ekonomicheskiy-mehanizm-razvitiya-molochnogo-skotovodstva-v-usloviyah-sanktsionnogo-davleniya/viewer/> (дата обращения: 06.06.2025).
4. Кастронов Н.П., Конкина В.С. Состояние и направления устойчивого развития молочного скотоводства в России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 4 (75). С. 214-222. – EDN TKTDHK.
5. Кастронов Н. П. Оценка динамики и перспектив развития молочного скотоводства России в условиях внешних и внутренних угроз // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 1(80). С. 173-178. – EDN CGNEJD.

6. Молочное животноводство 2024 года в условиях кризиса и возможностей // SDExpert.ru. URL: <https://sdexpert.ru/news/project/molochnoe-zhivotnovodstvo-2024-goda-v-usloviyakh-krizisa-i-vozmozhnostey/> (дата обращения: 05.06.2025).
7. Региональная программа «Развитие кадрового потенциала агропромышленного комплекса Ленинградской области на 2020-2025 годы». Официальный портал Администрации Ленинградской области. URL: <https://agroprom.lenobl.ru/ru/programmy/> (дата обращения: 05.06.2025).
8. Россия в 2024 году произвела рекордные 16,7 млн т скота и птицы на убой // Milknews.ru. URL: <https://milknews.ru/index/minsyelkhoz-uboy-ryekord.html> (дата обращения: 05.06.2025).
9. Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство в России. 2023: Стат. сб. // Росстат. М., 2024. 317 с.
10. Digital Technologies for Innovative and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex as a Complex Socio-Economic System / O. Y. Antsiferova, E. V. Ivanova, E. A. Myagkova [et al.] // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Vol. 205, Volume 1. Heidelberg: Springer International Publishing, 2021. P. 355-363. – DOI 10.1007/978-3-030-73097-0\_40. – EDN IABXKO.

#### References

1. Decree of the President of the Russian Federation dated 01/21/2020 No. 20 "On approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation". SZ RF, 2020, no. 4, pp. 345.
2. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated August 19, 2016, no. 614 "On approval of Recommendations on rational standards of food consumption that meet modern requirements of a healthy diet". SPS "Garant". URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (accessed: 06/05/2025).
3. Kastornov N.P. Organizational and economic mechanism of dairy cattle breeding development under the conditions of sanctions pressure. Economics and management. Technologies of the food and processing industry of the agroindustrial complex - healthy food products, 2016, no. 3, pp. 122-128. <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-ekonomicheskiy-mehanizm-razvitiya-molochnogo-skotovodstva-v-usloviyah-sanktsionnogo-davleniya/viewer/> (date of issue: 06.06.2025).
4. Kastornov N. P., Konkina V.S. The state and directions of sustainable development of dairy cattle breeding in Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2023, no. 4(75), pp. 214-222. – EDN TKTDHK.
5. Kastornov N. P. Assessment of the dynamics and prospects of the development of dairy cattle breeding in Russia in the context of external and internal threats. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 1(80), pp. 173-178. – EDN CGNEJD.
6. Dairy farming in 2024 in the context of crisis and opportunities // SDExpert.ru. URL: <https://sdexpert.ru/news/project/molochnoe-zhivotnovodstvo-2024-goda-v-usloviyakh-krizisa-i-vozmozhnostey/> (date of appeal: 06/05/2025).
7. Regional program "Development of human resources potential of the agro-industrial complex of the Leningrad region for 2020-2025". The official portal of the Leningrad Region Administration. URL: <https://agroprom.lenobl.ru/ru/programmy/> (date of access: 06/05/2025).
8. Russia produced a record 16.7 million tons of livestock and poultry for slaughter in 2024 // Milknews.ru. URL: <https://milknews.ru/index/minsyelkhoz-uboy-ryekord.html> (date of reference: 06/05/2025).
9. Federal State Statistics Service. Agriculture in Russia. 2023: Statistical collection. Rosstat. M., 2024. 317 p.
10. Digital Technologies for Innovative and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex as a Complex Socio-Economic System / O. Y. Antsiferova, E. V. Ivanova, E. A. Myagkova [et al.] // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Vol. 205, Volume 1. Heidelberg: Springer International Publishing, 2021. P. 355-363. – DOI 10.1007/978-3-030-73097-0\_40. – EDN IABXKO.

#### Информация об авторах

- Н.П. Касторнов** – профессор кафедры экономики и коммерции, доктор экономических наук, СПИН-код 7864-5980;
- Е.А. Колобаев** – аспирант кафедры экономики и коммерции, СПИН-код 4645-1128;
- А.И. Кирюпина** – аспирант кафедры экономики и коммерции, СПИН-код 2015-7569.

#### Information about the author

- N.P. Kastornov** – Professor of the Department of Economics and Commerce, Doctor of Economics, SPIN code 7864-5980;
- E.A. Kolobaev** – Postgraduate student of the Department of Economics and Commerce, SPIN code 4645-1128;
- A.I. Kiryupina** – Postgraduate student of the Department of Economics and Commerce, SPIN code 2015-7569.

Научная статья  
УДК 330.837:338.43

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕГИОНАЛЬНОМ АПК НА ОСНОВЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

**Иван Петрович Глебов<sup>1</sup>, Елена Александровна Моренова<sup>2✉</sup>, Татьяна Борисовна Путивская<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup>Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

<sup>2</sup>[morenowa@yandex.ru](mailto:morenowa@yandex.ru)✉

**Аннотация.** В статье подчеркивается важность ускорения продвижения технологического предпринимательства в региональный АПК как процесса создания инвестиционного проекта с инновационной высокотехнологичной идеей и последующей её коммерциализацией. Проведенные социологические исследования инновационной активности регионального агробизнеса позволили сделать выводы о низком уровне внедрения инноваций, выявить ограничения методологического и институционального характера, содержащих продвижение технологического предпринимательства.

Авторами выявлена необходимость разработки механизма ускорения темпов продвижения инновационных решений в АПК и вуз рассматривается как катализатор продвижения технологического предпринимательства в функциональную структуру региональной экономики и платформа объединения пространственных и научно-технологических ориентиров комплексного развития сельских территорий. В алгоритме институциональных преобразований – создание регионального проектного офиса, в котором проводится оценка инвестиционного климата в регионе, разрабатывается доказательная база работоспособности концепций; привлекаются эксперты; курируется проведение независимой экспертизы и оформление результатов интеллектуальной деятельности; организуются площадки продвижения технологического предпринимательства, создания и апробации прототипов; создаются основы для коммерциализации высокотехнологичных проектов в сфере АПК.

**Ключевые слова:** региональный АПК, институциональные преобразования, технологическое предпринимательство, агростартап, инновационные решения, региональный проектный офис

**Для цитирования:** Глебов И.П., Моренова Е.А., Путивская Т.Б. Развитие технологического предпринимательства в региональном АПК на основе институциональных преобразований // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 110-117.

Original article

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL ENTREPRENEURSHIP IN THE REGIONAL AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX BASED ON INSTITUTIONAL TRANSFORMATIONS

**Ivan P. Glebov<sup>1</sup>, Elena A. Morenova<sup>2✉</sup>, Tatiana B. Putivskaya<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup> Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

<sup>2</sup>[morenowa@yandex.ru](mailto:morenowa@yandex.ru)✉

**Abstract.** The article highlights the importance of accelerating the promotion of technological entrepreneurship in the regional agro-industrial complex, as a process of creating an investment project with an innovative high-tech idea and its subsequent commercialization. The conducted sociological studies of the innovation activity of regional agribusiness have allowed us to draw conclusions about the low level of innovation, to identify methodological and institutional limitations that hinder the promotion of technological entrepreneurship.

The authors have identified the need to develop a mechanism to accelerate the pace of promotion of innovative solutions in the agro-industrial complex, and the university is considered as a catalyst for promoting technological entrepreneurship in the functional structure of the regional economy and a platform for combining spatial and scientific and technological guidelines for integrated rural development. The algorithm of institutional transformations includes the creation of a regional project office, which evaluates the investment climate in the region, and develops an evidence base for the workability of concepts.; experts are involved; independent expertise and registration of the results of intellectual activity are supervised; platforms for the promotion of technological entrepreneurship, creation and testing of prototypes are organized; foundations are being created for the commercialization of high-tech projects in the field of agriculture.

**Keywords:** regional agro-industrial complex, institutional transformations, technological entrepreneurship, agro-startup, innovative solutions, regional project office

**For citation:** Glebov I.P., Morenova E.A., Putivskaya T.B. Development of technological entrepreneurship in the regional agro-industrial complex based on institutional transformations. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 110-117.

**Введение.** Усиление роли регионов в развитии национальной экономики, вклад отдельных территорий и отраслей в осуществление научных и технологических прорывов определяют логику инновационного процесса. Сбалансированное пространственное развитие страны призвано сократить межрегиональные различия в уровне и качестве жизни населения, ускорить темпы экономического роста и технологических прорывов, способствовать обеспечению национальной безопасности страны. Различия в уровнях социально-экономического развития, в обеспечении производственными ресурсами, природно-климатическими особенностями и условиями, исторически сложившейся

специализации регионов страны – требуют учета вышеуказанных факторов для решения задач, закрепленных положениями Стратегии пространственного развития РФ до 2025 года [15].

Сбалансированная функциональная отраслевая и территориальная структуры АПК в регионах является необходимым условием обеспечения устойчивого развития экономики всей страны. Необходимость проведения отечественной политики импортозамещения продукции АПК обусловлена влиянием санкций. Эффективность АПК в значительной степени зависит от внедрения в производственные процессы инновационных технологий на основе цифровых решений с возрастанием роли технологического предпринимательства, влияющего на решение вопросов привлечения кадров и занятости в АПК.

Механизм продвижения инновационных решений в АПК, посредством реализации стратегических приоритетных направлений развития, научно-образовательной и производственной интеграции, требует постоянного совершенствования и включения в него наиболее результативных инструментов.

**Материалы и методы исследований.** Целью исследования является разработка алгоритма институциональных преобразований в региональном АПК с продвижением технологического предпринимательства в функциональную структуру экономики региона. Для достижения поставленной цели применялись научные методы и подходы: системного анализа и синтеза, опроса и анкетирования. Применение методов опроса и анкетирования позволило получить и обработать актуальную информацию, не получившую отражение в официальных документальных источниках, об инновационной активности агробизнеса и сопоставить её с данными официальной статистики. В опросах и анкетировании принимали участие сельскохозяйственные товаропроизводители Саратовской области и обучающиеся – участники акселерационной программы «Агроинноватор» ФГБОУ ВО Вавиловский университет. Метод анализа данных позволил авторам резюмировать о необходимости институциональных преобразований регионального АПК для решения поставленных задач.

В качестве информационной базы были использованы ряд положений: Стратегии пространственного развития России до 2025 года [15], Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года [16] и Концепции технологического развития на период до 2030 года [7]. При проведении сравнительного анализа применялись аналитические материалы Министерства сельского хозяйства РФ [9] и Министерства сельского хозяйства Саратовской области [10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Необходимость формирования и совершенствования институциональных базовых условий инновационного развития региона, продвижения принципов технологического предпринимательства в региональный АПК явились мотивацией проведения данного исследования. Ограничение финансирования малых и средних региональных предприятий АПК, отсутствие прямых статистических показателей, характеризующих инновационную деятельность агробизнеса Саратовской области, недостаточное стимулирование внедрения инновационных технологий в производственные процессы, стали базовыми предпосылками исследования.

Разработанная авторами анкета для проведения мониторинга состояния внедрения инноваций в региональном АПК и действующих на него факторов, явилась основой для проведения социологического опроса (рисунок 1). Выборка включала более 30 малых и средних сельскохозяйственных предприятий различных организационно-правовых форм деятельности, расположенных, как в Правобережной части, так и в Левобережной части Саратовской области, существенно отличающихся природно-климатическими условиями хозяйствования, удаленностью от областного центра г. Саратова, экономическими показателями производственной деятельности.



Рисунок 1. Опрос сельхозтоваропроизводителей Саратовской области: «Какие способы участия в процессе создания и внедрения инноваций Вы применяете?»

Проведенное исследование позволило сделать вывод о крайне низкой реализации сельхозтоваропроизводителей совместных инновационных проектов. Кроме того, более половины респондентов не имеют представления о принципах технологического предпринимательства и не участвует в инновационных процессах. Устойчивая связь с отраслевыми научными институтами и вузами сложилась у 14 % респондентов, а выступают заказчиками инновационных разработок 3,5% опрошенных. Достаточно распространенной моделью поведения можно назвать пассивную стратегию покупки апробированных рынком инновационных продуктов (21 % сельскохозяйственных предприятий выборки).

Опрос позволил установить причины, сдерживающие развитие технологического предпринимательства в Саратовской области, а именно ограничения, связанные прежде всего с отсутствием подходов методологического и институционального характера. Авторы исследования относят к ним: отсутствие полного понимания специфики технологического предпринимательства, как особого вида предпринимательской деятельности, и корреляцию между развитием технологического предпринимательства и решением проблемы занятости в сфере АПК. Площадками объединения пространственных и научно-технологических ориентиров и создания конкурентоспособных точек концентрации и роста интеллекта, являются региональные профильные вузы.

С целью исследования мнения обучающихся вуза аграрного профиля (анкетирование проводилось среди обучающихся ФГБОУ ВО Вавиловский университет), относительно разработки агростартапов, возможного внедрения инноваций в отраслях АПК и открытия собственного бизнеса. Выборка проведенного исследования включала 60 обучающихся – участников акселерационной программы «Агроинноватор» по всем направлениям подготовки, реализуемых в университете. Как показали результаты исследований, все обучающиеся (100% респондентов) заинтересованы в проектном обучении, кроме того, хотели бы внедрить свои разработки в аграрное производство (68,3% опрошенных), или в дальнейшем доработать свой агростартап-проект, участвуя в других конкурсах (35%), или подать заявку на конкурс «Студенческий стартап» (18,3%) с разработанным продуктом (услугой), имеющим потенциал коммерциализации (рисунки 2 (а) и 2(б)).

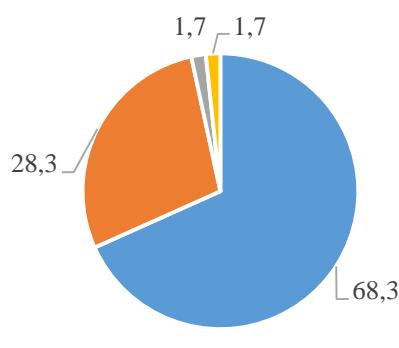


Рисунок 2 (а). Результаты опроса обучающихся  
ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
«Внедрение разработок в аграрное производство»

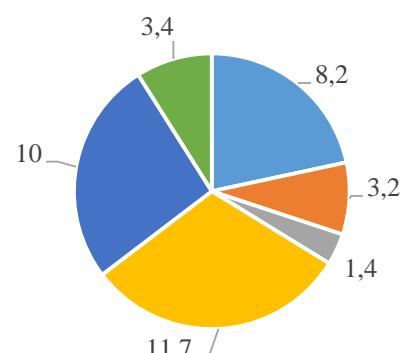


Рисунок 2(б). Результаты опроса  
обучающихся ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
«Участие в проектной деятельности  
(разработка агростартапов)»

Обучающиеся вуза полагают, что технологическое предпринимательство по сути является тем же агростартапом или же агробизнесом, основанными на использовании высокотехнологичных инструментов. Исходя из этих положений, можно сделать вывод о слабой разработанности на региональном уровне методологической и инструментальной базы развития и поддержки технологического предпринимательства.

Авторами исследования предложен подход, применяемый в проектном управлении и основанный на процессе проектирования алгоритма институциональных изменений на основе механизма социально-экономических преобразований АПК в рамках реализации Стратегии пространственного развития РФ до 2025 года [15], государственной программы РФ «Комплексное развитие сельских территорий» [4].

Надо отметить, что это процесс непрерывный, требующий согласования интересов широкого круга участников. Такты алгоритма проектирования новой модели институциональных преобразований позволяют коллaborировать взаимоотношения всех институтов регионального развития, последовательно внедряемых в межотраслевой комплекс с целью получения конечного результата. Разработчики собственного агростартап проявляют не только желание продолжить свой профессиональный путь в предпринимательстве, но и делают выбор сферы предпринимательства.

На основе разработанного алгоритма, можно предположить, что создание регионального проектного офиса (рисунок 3) позволит ориентировать экономику регионального АПК на повышение инвестиционной привлекательности и деловой активности, что будет способствовать:



Рисунок 3. Алгоритм институциональных региональных преобразований

Создание проектного офиса будет способствовать:

- 1) централизации и координации управления проектами, с целью повышения эффективности планирования и контроля реализации инновационных проектов технологического предпринимательства;
- 2) улучшению качества и производительности проектов с применением стандартных методологий и реализации проектов на основе учета региональных и отраслевых особенностей;
- 3) развитию технологического предпринимательства в сфере АПК, формированию малого и среднего агробизнеса и кадрового резерва в межотраслевом комплексе в регионе.

Исходя из вышезложенного, авторы делают вывод о том, что усиление проектного управления на региональном уровне будет способствовать институциональному развитию в региональном АПК за счет внедрения новых стандартов и правил, создания новых институтов для поддержки инноваций и технологического предпринимательства, создающих, в свою очередь, благоприятные условия для отраслевого и территориального развития [12]. Формирование институциональных условий в аграрном секторе экономики является ключевым фактором инновационного развития региона. От комплексного и системного подхода к развитию институциональной среды зависит не только эффективность функционирования аграрной отрасли, но и перспективы экономического роста и социального благополучия региона в целом.

Устойчивое развитие сельскохозяйственных систем и региональной экономики на основе внедрения инноваций, прогрессивных технологий является одним из условий комплексного развития сельских территорий и устранения территориальных социально-экономических дисбалансов. Темпы роста затрат на технологические инновации в сельском хозяйстве Российской Федерации превышают общероссийским и за анализируемый период (рисунок 4) составили 89,1 %.

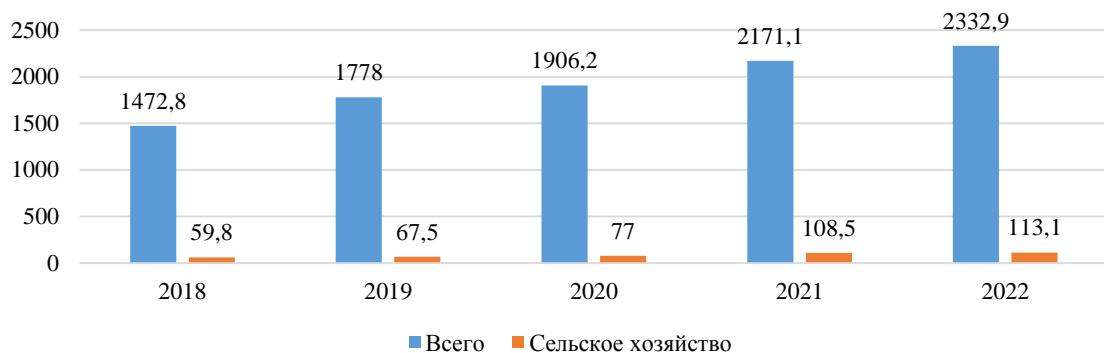


Рисунок 4. Динамика затрат на технологические инновации (млрд руб.)

Источник: составлено авторами по данным Росстата [11].

Разработка, продвижение и дальнейшее масштабирование наилучших из доступных технологий для обеспечения продовольственной безопасности страны и увеличения доли экспорта высокотехнологичной продукции АПК является в настоящее время приоритетным направлением развития научно-технологического предпринимательства и достижения технологического лидерства [12]. В рамках исследования SK AgroTech Hub (проект АО «Россельхозбанк» и инновационного центра «Сколково») инновационность АПК оценивалась в 50 регионах России. По блоку «Инновации» (таблица 1). Саратовская область заняла 23 место в России и 6-ое – в ПФО в рейтинге инновационности АПК регионов. Лидерами ПФО стали: Республика Татарстан (61,95%), Нижегородская и Пензенская области (соответственно 44,23 % и 42,21%).

Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП России в 2023 г. составляла 23,5 % [11]. Согласно Глобальному инновационному индексу, отражающему потенциал инновационной деятельности и её результаты, Россия в 2023 году занимала 51 место среди 132 стран и территорий мира [6]. В 2024 году объём поставленной продукции, выполненных работ и оказанных услуг организациями высоких технологий достиг отметки в 6,3 триллиона рублей, что на 14,2% больше показателя предыдущего года в сопоставимых ценах.

Таблица 1  
Место Саратовской области в рейтинге инновационности АПК среди регионов ПФО

Регионы	Место в рейтинге	Агрегированный показатель, %	Вклад группы «Инновации», %
Республика Татарстан	2	61,95	23,14
Нижегородская область	11	44,23	23,65
Пензенская область	14	42,21	4,14
Удмуртская Республика	15	40,25	3,26
Самарская область	21	37,75	11,12
<b>Саратовская область</b>	<b>23</b>	<b>36,47</b>	<b>5,49</b>

Выявлено, что способствуют инновационному развитию – взаимодействие с ключевыми институтами развития, открытая позиция по информационному обмену, инвестиции в инновации; замедляют развитие: низкий уровень инвестиций в исследования и разработки, нехватка ресурсов на реализацию крупных перспективных разработок, несистемная работа бизнеса с научными организациями и несбалансированность диалога между ними [8].

В России действует около 200 инструментов поддержки науки и инноваций, при этом, инновационная активность организаций составляет не более 12 %, что в 4-6 раз ниже, чем в технологически развитых странах. Результативность регионального управления инновационными процессами требует перехода к целостной инновационной политике и стратегии, с непрерывным совершенствованием методологии и механизмов [3].

На первом этапе реализации инновационной стратегии усилия должны быть направлены на стимулирование инновационной деятельности в регионах с наиболее высоким уровнем развития науки и высокотехнологичных производств с поэтапным вовлечением в инновационные процессы менее развитых регионов. При выборе регионов учитываются показатели:

- 1) количество участников, занятых научными исследованиями и разработками, на 10 тыс. занятого населения;
- 2) внутренние затраты на научные исследования и разработки, % к ВРП;
- 3) интенсивность затрат на технологические инновации, %;
- 4) доля отгруженной инновационной продукции во всей отгруженной продукции промышленности, %;
- 5) численность студентов вузов, чел.

На втором этапе разрабатываются теоретико-методологические основы формирования единого научно-технологического пространства России [7,15]. Для проведения качественного анализа положения дел в регионах применяют аналитические методы анализа максимально широкого спектра экономической и географической информации, доступной на региональном уровне, включая данные опросов нефинансовых предприятий и мнения экспертов [5].

Результаты теоретических и прикладных исследований региональной экономики подтверждают необходимость преобразований региональных институций для развития технологического предпринимательства в регионе как инновационного и итерационного процесса. Согласно постулатам теории диффузии инноваций [13], весь процесс экономического развития является следствием возникновения и распространения новых технологий, источников сырья или энергии, видов продукции и т.п. Векторы диффузии инноваций направлены на развитие, как производственно-технологической, так и сферы потребления в агломерациях, где сконцентрированы вузы, научно-исследовательские и проектные организации. Развитие инновации одной генерации носит поступательный волнообразный характер, что сближает ее с теорией больших циклов [13,14] и позволяет успешно применять методы экономического анализа пространственной организации, размещения производства, развития рынков и их взаимодействия, оценки регионального и отраслевого производственного потенциала.

Например, АПК один из наиболее динамичных и устойчивых межотраслевых комплексов в экономике России, с формированием нового типа аграрного производства, ядром которого выступают инновационные технологии – робототехника, цифровые решения и т.п. С другой стороны, развитие комплекса сдерживают «неперспективные» сельские территории с отсутствием инфраструктуры поддержки технологического предпринимательства, которые не становятся точкой притяжения и роста для молодых высокообразованных кадров. Усиливают проблему асинхронность:

1) в разработке региональной и отраслевой стратегии, механизмов и инструментария развития технологического предпринимательства между органами региональной законодательной и исполнительной власти, научно-инновационным потенциалом профильным университетом и бизнес-сообществом;

2) в функционировании субъектов инновационной среды региона.

Для обеспечения системной работы в данном направлении Министерство сельского хозяйства РФ разрабатывает национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности». До 2030 года предлагаются реализовать восемь федеральных проектов по различным направлениям с ожидаемым результатом значительного повышения уровня технологической независимости в АПК и роста объемов производства [9,12].

Коллaborация между индустриальными партнерами, ведущими НИИ и вузами аграрного профиля способствует продвижению технологического предпринимательства в региональном АПК; косвенным образом способствует достижению критерии продовольственной безопасности на отраслевом и региональном уровнях и увеличению экспорта высокотехнологичной продукции регионального АПК.

К основным ожидаемым результатам внедрения принципов технологического предпринимательства в региональном АПК, по мнению авторов, возможно отнести:

- 1) постоянный рост удельного веса высокотехнологичной (наукоемкой) продукции в общем объеме произведенной (реализованной) продукции;
- 2) функционирование инфраструктуры коммерциализации высокотехнологичных продуктов;
- 3) пространственную сбалансированность и комплексность развития сельских территорий;
- 4) повышение результативности интеграции науки и экономики знаний в региональном АПК на базе совместного использования компонентов инфраструктуры технологического предпринимательства.

Резюмируя, авторы пришли к выводу, что в вузах аграрного профиля необходимо:

- формировать институциональную среду как основу для функционирования инновационной инфраструктуры поддержки отраслевых линий разработки технологий;
- реализовывать образовательные программы на основе практико-ориентированного подхода (от идеи до коммерциализации) с формированием предпринимательских компетенций;
- инициировать и принимать участие в отраслевых практико-ориентированных акселерационных программах, направленных на обеспечение продовольственной безопасности и развитие сельских территорий России по приоритетным направлениям технологических инициатив (НТИ).

В стратегию развития НТИ включена региональная повестка, предполагающая активное вовлечение регионов страны в деятельность по увеличению технологического бизнеса, подготовке технологических кадров и созданию условий для лидерства российских компаний на перспективных мировых рынках. Регионы НТИ официально включают повестку НТИ в региональные стратегии инновационного, технологического и бизнес-развития.

Кроме того, в регионах разрабатывается и внедряется инструментарий поддержки технологического бизнеса. Динамичным элементом региональных экономик, способных создавать экспортно-ориентированную научноемкую продукцию и новые высокотехнологичные рабочие места является университетский стартап [2].

Успешные региональные практики являются информационным, мотивационным и стимулирующим фактором для других регионов, технологических компаний и стартапов, которые ищут для себя возможности по реализации своих проектов и масштабированию бизнеса.

Анализ научных исследований и законодательства в области развития аграрных отношений показывает, что институциональные преобразования в АПК проводятся без единого системного подхода, полноценно разработанной методологии и всесторонней оценки изменений, как в концептуальном, так и прикладном аспектах. Модернизация

институциональной среды АПК необходима для формирования новых социально-экономических отношений. На первом месте стоит стратегическая задача – создание новой системы управления институтами развития для устранения внутриотраслевых и региональных различий [1].

**Заключение.** Результаты деятельности АПК в значительной степени зависят от внедрения в производственные процессы инновационных технологий с возрастанием роли технологического предпринимательства. Синтез инвестиционно-проектного и инновационного подходов к определению понятия «технологическое предпринимательство» и необходимость учета отраслевой специфики позволяют определить данное понятие, как итеративный процесс создания инвестиционного проекта с инновационной высокотехнологичной (наукоемкой) идеей и дальнейшей коммерциализацией научно-технических знаний для регионального агробизнеса.

Механизм продвижения инновационных решений в АПК на основе научно-образовательной, производственной интеграции требует постоянного совершенствования с включением в него наиболее эффективных инструментов и создания региональной предпринимательской экосистемы.

Доступность информационных ресурсов, простота регистрации открытия бизнеса и ведения системы налогообложения, присутствие крупных международных компаний с созданием для них технологических хабов, развитие системы акселераторов и бизнес-инкубаторов, безопасность и доступность жизнедеятельности в регионе являются минимально необходимыми институциональными условиями продвижения технологического предпринимательства в функциональную структуру региональной экономики.

#### Список источников

1. Воротников И.Л., Моренова Е.А. Теоретико-методологические особенности проектирования инновационной деятельности агробизнеса // Инновационная деятельность. 2021. 3 (58). С. 12-21.
2. Глухих П.Л. Технологическое предпринимательство: учебное пособие. Москва: ИНФРА-М, 2024. 316 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1083294. - ISBN 978-5-16-016141-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2140344> (дата обращения: 23.05.2024)
3. Голова И.М. Согласование региональных инновационных процессов с приоритетом обеспечения технико-технологической конкурентоспособности РФ // Экономика региона. 2024. № 20(1). С. 63-75. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-51>, 2024.
4. Государственная программа РФ «Комплексное развитие сельских территорий» от 31 мая 2019 года № 696 (с изменениями и дополнениями от 22 декабря 2023 года) [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/72260516/?ysclid=lwj0emrwom418968566> (дата обращения: 20.05.2024).
5. Доклад «Региональная экономика: комментарии ГУ Банка России» за март 2024 года [Электронный ресурс]. URL: [https://mppr.krasnodar.ru/gosudarstvennaya-podderzhka\\_promyshlennosti/vpomoshchpredprinimateyu/informatsionnye-materialy/s/common/e/338678](https://mppr.krasnodar.ru/gosudarstvennaya-podderzhka-promyshlennosti/vpomoshchpredprinimateyu/informatsionnye-materialy/s/common/e/338678) (дата обращения: 21.05.2024).
6. Индекс инновационной активности [Электронный ресурс]. URL: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/ru/2023/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2023/) (дата обращения: 21.05.2024).
7. Концепция технологического развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/technological-2023.pdf> (дата обращения: 20.05.2024).
8. Мало инноваций и много поддержки. Область стала только 23-й в рейтинге развития АПК [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vzsar.ru/news/2023/07/20/malo-innovaciy-i-mnogo-podderjki-oblstan-stala-tolko-23y-v-reytinge-razvitiya-apk.html> (дата обращения: 20.05.2024).
9. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения: 20.05.2024).
10. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Саратовской области [Электронный ресурс]. URL: <https://www.minagro.saratov.gov.ru/> (дата обращения: 16.05.2024).
11. Официальный сайт Росстата [Электронный ресурс]. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Dolya\\_VN\\_v\\_VVP%20\(OKVED2\).xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Dolya_VN_v_VVP%20(OKVED2).xlsx) (дата обращения: 21.05.2024).
12. Постановление Правительства РФ от 31.10.2018 № 1288 (ред. от 24.06.2021) «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации» (с «Положением об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации») [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_310151](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310151) (дата обращения: 09.04.2024).
13. Региональная экономика: Е. Л. Плисецкий [и др.]; под ред. Е. Л. Плисецкого. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2024. —URL: <https://urait.ru/bcode/534689> (дата обращения: 20.05.2024).
14. Селищева Т.А. Региональная экономика: учебник. Москва : ИНФРА-М, 2024. 469 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019099-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079696> (дата обращения: 23.05.2024).
15. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207967/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/) (дата обращения: 20.05.2024).
16. Стратегия пространственного развития России от 13 февраля 2019 г. № 207-р [Электронный ресурс]. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe\\_razvitiye/strategicheskoe\\_planirovanie\\_prostranstvennogo\\_razvitiya/strategiya\\_prostranstvennogo\\_razvitiya\\_rossiyskoy\\_federacii\\_na\\_period\\_do\\_2025\\_goda/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitiye/strategicheskoe_planirovanie_prostranstvennogo_razvitiya/strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2025_goda/) (дата обращения: 17.05.2024).

### References

1. Vorotnikov I.L., Morenova E.A. Theoretical and methodological features of designing innovative activities of agribusiness. Innovation activities, 2021, no. 3 (58), pp. 12-21.
2. Glukhikh P.L. Technological entrepreneurship: textbook / P.L. Deaf. Moscow: INFRA-M, 2024. 316 p. — (Higher education: Bachelor's degree). — DOI 10.12737/1083294. - ISBN 978-5-16-016141-9. - Text: electronic. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2140344> (date of access: 05/23/2024)
3. Golova I.M. Coordination of regional innovation processes with the priority of ensuring the technical and technological competitiveness of the Russian Federation. Regional Economics, 2024, no. 20(1), pp. 63-75. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-51>, 2024.
4. State program of the Russian Federation "Comprehensive development of rural areas" dated May 31, 2019. No. 696 (with amendments and additions dated December 22, 2023) [Electronic resource]. URL: <https://base.garant.ru/72260516/?ysclid=lwj0emrwom418968566> (date of access: 05/20/2024).
5. Report "Regional economy: comments from the State Administration of the Bank of Russia" for March 2024 [Electronic resource]. URL: [https://mpp.krasnodar.ru/gosudarstvennaya-podderzhka\\_promyshlennosti/vpomoshchpredprinimatelu/informatsionnye-materialy/s/common/e/338678](https://mpp.krasnodar.ru/gosudarstvennaya-podderzhka_promyshlennosti/vpomoshchpredprinimatelu/informatsionnye-materialy/s/common/e/338678) (access date: 05/21/2024).
6. Index of innovative activity [Electronic resource]. URL: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/ru/2023/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2023/) (access date: 05/21/2024).
7. Concept of technological development for the period until 2030 [Electronic resource]. URL: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/technological-2023.pdf> (access date: 05.20.2024).
8. Little innovation and a lot of support. The region became only 23rd in the ranking of agro-industrial complex development [Electronic resource]. URL: <https://www.vzsa.ru/news/2023/07/20/malo-innovaciy-i-mnogo-podderjki-oblstan-tolko-23y-v-reytinge-razvitiya-apk.html> (date of access: 05/20/2024).
9. Official website of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation [Electronic resource]. URL: <https://mcx.gov.ru/> (date of access: 05.20.2024).
10. Official website of the Ministry of Agriculture of the Saratov Region [Electronic resource]. URL: <https://www.minagro.saratov.gov.ru/> (access date: 05/16/2024).
11. Official website of Rosstat [Electronic resource]. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/media-bank/Dolya\\_VN\\_v\\_VVP%20\(OKVED2\).xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/media-bank/Dolya_VN_v_VVP%20(OKVED2).xlsx) (access date: 05/21/2024).
12. Decree of the Government of the Russian Federation of October 31, 2018 No. 1288 (as amended on June 24, 2021) "On the organization of project activities in the Government of the Russian Federation" (with the "Regulations on the organization of project activities in the Government of the Russian Federation") [Electronic resource]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_310151](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310151) (date of access: 04/09/2024).
13. Regional economics: E. L. Plisetsky [and others]; edited by E. L. Plisetsky. - 4th ed., revised. and additional. Moscow: Yurait Publishing House, 2024. -URL: <https://urait.ru/bcode/534689> (date of access: 05/20/2024).
14. Selishcheva T. A. Regional economics: textbook. Moscow: INFRA-M, 2024. 469 p. - (Higher education). - ISBN 978-5-16-019099-0. - Text: electronic. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079696> (access date: 05/23/2024).
15. Strategy for scientific and technological development of the Russian Federation [Electronic resource]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207967/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/) (date of access: 05/20/2024).
16. Strategy for spatial development of Russia dated February 13, 2019. No. 207-r [Electronic resource]. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe\\_razvitiye/strategicheskoe\\_planirovaniye\\_prostranstvennogo\\_razvitiya/strategiya\\_prostranstvennogo\\_razvitiya\\_rossiyskoy\\_federacii\\_na\\_period\\_do\\_2025\\_goda/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitiye/strategicheskoe_planirovaniye_prostranstvennogo_razvitiya/strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2025_goda/) (access date: 05/17/2024).

### Информация об авторах

**И.П. Глебов** – доктор экономических наук, профессор кафедры «Проектный менеджмент и внешнеэкономическая деятельность в АПК», СПИН-код 8019-2306;

**Е.А. Моренова** – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Проектный менеджмент и внешнеэкономическая деятельность в АПК», старший научный сотрудник лаборатории фундаментальных и прикладных исследований, СПИН-код 6006-9272;

**Т.Б. Путивская** – кандидат экономических наук, научный сотрудник лаборатории фундаментальных и прикладных исследований, СПИН-код 4331-5722.

### Information about the authors

**I.P. Glebov** – Doctor of Economics, Professor of the Department of Project Management and Foreign Economic Activity in Agriculture, SPIN code 8019-2306;

**E.A. Morenova** – PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Project Management and Foreign Economic Activity in Agriculture, Senior Researcher at the Laboratory of Fundamental and Applied Research, SPIN code 6006-9272;

**T.B. Putivskaya** – PhD in Economics, Researcher at the Laboratory of Fundamental and Applied Research, SPIN code 4331-5722.

Статья поступила в редакцию 28.08.2025; одобрена после рецензирования 29.08.2025; принятая к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 28.08.2025; approved after reviewing 29.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья  
УДК 332.1

## ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ РАМКИ И СИСТЕМНЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ

**Наталья Николаевна Фомина**

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия  
fominann@yandex.ru

**Аннотация.** Цель исследования – провести комплексный анализ институциональных условий и фактических моделей землепользования разными формами хозяйствования на землях сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации, выявить системные противоречия в их правовом регулировании и обосновать необходимость корректировки институциональных условий для обеспечения сбалансированного развития сельских территорий. Методы включали анализ нормативно-правовой базы и статистических данных. Результаты выявили: нестыковки в определении КФХ/ЛПХ в статистическом учете и ОКОПФ; доминирование крупных сельхозорганизаций (58,2% угодий) и ресурсное неравенство с малыми формами (КФХ – 15,6%, ЛПХ). Заключение: необходимо синхронизировать законодательство, разработать целевые поддержки малых форм и сбалансировать модернизацию аграрного сектора с социальной устойчивостью села.

**Ключевые слова:** формы хозяйствования, КФХ, ЛПХ, сельхозорганизации, Земельный кодекс, сельхозугодия

**Для цитирования:** Фомина Н.Н. Формы хозяйствования на землях сельскохозяйственного назначения: институциональные рамки и системные противоречия // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 118-121.

Original article

## FORMS OF MANAGEMENT ON AGRICULTURAL LANDS: INSTITUTIONAL FRAMEWORKS AND SYSTEMIC CONTRADICTIONS

**Natalia N. Fomina**

Voronezh State University, Voronezh, Russia  
fominann@yandex.ru

**Abstract.** The study aims to analyze the impact of Article 78 of the Land Code of the Russian Federation (LC RF) on the organizational and legal forms of farming entities (peasant farms (PFHs), personal subsidiary plots (PSPs), agricultural enterprises, etc.) in the context of efficient agricultural land use and socio-economic development of rural territories. Methods included analysis of the regulatory framework and statistical data. The results revealed: inconsistencies in defining PFHs/PSPs in statistical accounting and the National Classifier of Organizational and Legal Forms (OKOPF); dominance of large agricultural enterprises (58.2% of farmland) and disparity in resource access compared to small-scale forms (PFHs - 15.6%, PSPs). The conclusion emphasizes the need to streamline legislation, develop targeted support mechanisms for small-scale entities, and balance agricultural sector modernization with rural social sustainability.

**Keywords:** farming entities, peasant farms (PFHs), personal subsidiary plots (PSPs), agricultural enterprises, Land Code of the Russian Federation, agricultural land

**For citation:** Fomina N.N. Forms of management on agricultural lands: institutional frameworks and systemic contradictions. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 118-121.

**Введение.** Земельные ресурсы сельскохозяйственного назначения представляют собой стратегический актив и основу жизнедеятельности сельских территорий Российской Федерации. Их эффективное и справедливое использование является ключевым фактором обеспечения продовольственной безопасности, социально-экономического развития аграрного сектора и устойчивости сельских поселений, что полностью соответствует выводам Л.В. Зинич и Н.А. Кузнецовой (2022) о роли институциональных условий в формировании локальных производственных зон [5]. Правовое регулирование оборота и целевого использования этих земель, осуществляемое преимущественно Земельным кодексом РФ (ЗК РФ), формирует институциональную среду, в которой сосуществуют и конкурируют разнообразные формы хозяйствования – от крупных сельскохозяйственных организаций до крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) и личных подсобных хозяйств (ЛПХ).

**Материалы и методы исследований.** Исследование основано на анализе нормативно-правовых актов и статистических данных Росстата, включая структуру землепользования по категориям хозяйств. Применены методы сравнительно-правового и количественного анализа для оценки институциональных условий и ресурсного неравенства.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Статья 78 ЗК РФ регламентирует порядок использования земель сельскохозяйственного назначения, выделяя субъекты, виды деятельности и ограничения. С позиции форм хозяйствования её положения формируют институциональные рамки для аграрного сектора, определяя права и обязанности участников.

В п. 1 ст. 78 ЗК РФ перечислены субъекты, которые вправе использовать земли сельскохозяйственного назначения [4]:

- Крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ). КФХ в Российской Федерации функционируют в рамках двух принципиально различных правовых моделей, закрепленных Гражданским кодексом (ст. 23.1 и ст. 86.1) и Фе-

деральным законом № 74-ФЗ «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» [3], [8]. Первая модель предполагает деятельность без образования юридического лица, где глава КФХ регистрируется как индивидуальный предприниматель, (ИП Глава КФХ). Вторая модель предусматривает создание КФХ как юридического лица с соответствующим организационно-правовым статусом.

По данным статистики фермеры владеют существенной, но не доминирующей долей сельскохозяйственных угодий (15,6%), со средним размером хозяйства (98 га), характерным для малого бизнеса (таблица 1). Земельная база КФХ формируется за счет участков сельскохозяйственного назначения с соответствующим видом разрешенного использования. Исторически на них разрешалось возведение исключительно объектов производственной инфраструктуры (фермы, склады, цеха), а жилищное строительство требовало использования земель населенных пунктов. Федеральный закон № 299-ФЗ с 01.03.2022 г. внес значительные изменения, разрешив строительство одного индивидуального жилого дома на участке КФХ (не выше 3 этажей, площадью до 500 кв.м.) [11]. Однако данное разрешение соединено с существенными ограничениями: площадь застройки под домом не может превышать 0,25% от площади участка (фактически требуя участков от 8-20 га), запрещено дробление исходного участка с домом [1]. Жилой фермерский дом не может быть продан отдельно от участка. Также введена возможность установления региональных запретов на такую застройку в отдельных муниципалитетах. Эти меры направлены на предотвращение нецелевого использования ценных сельхозугодий под массовую жилую застройку.

Таблица 1

Площадь сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации в 2023 году

Категория хозяйства	Всего, тыс. га	В среднем на одну организацию (хозяйство), га
Хозяйства всех категорий	193 691	5
в т.ч. сельскохозяйственные организации	112 716	1 514
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	30 140	98
хозяйства населения:	35 904	1
из хозяйств населения:		
личные подсобные и другие индивидуальные хозяйства граждан	8 176	0,3
некоммерческие объединения граждан	1 906	0,13
граждане, собственники земельных участков	14 058	17
граждане, собственники земельных долей	11 764	8

Составлено автором по [7].

В ходе приватизации 1990-х годов возникли земельные доли, которые представляют собой специфический правовой институт, при котором граждане в сельской местности получили не обособленные земельные участки, а абстрактные доли (паи) в праве общей долевой собственности на массивы земель реорганизованных сельхозпредприятий (например, 1/325 или иная дробь). Подавляющее большинство владельцев долей не ведет самостоятельной сельскохозяйственной деятельности. Доли либо сдаются в аренду местным сельхозтоваропроизводителям на краткосрочной основе, не требующей государственной регистрации договора в Росреестре при сроке до 1 года, либо остаются невостребованными. В силу такого пассивного характера землевладения и принципиального отличия от реально функционирующих личных подсобных хозяйств (ЛПХ), статистика закономерно выделяет «граждан-собственников земельных долей» в отдельную категорию внутри хозяйств населения, что отражает их статус формальных правообладателей, а не активных землепользователей.

- *Личные подсобные хозяйства (ЛПХ)* ведутся гражданами без регистрации ИП, ориентированы на непредпринимательскую деятельность (ст. 2 ФЗ №112 «О личном подсобном хозяйстве») [9]. Деятельность ЛПХ подразумевает использование как приусадебных (в границах населенных пунктов), так и полевых участков (за их пределами), но без права капитального строительства на последних. Заметим, что ЛПХ, ведущие товарное производство, учитываются Росстатом как «малые формы», но в общероссийском классификаторе организационно-правовых форм (ОКОПФ) не выделяются, что затрудняет оценку их вклада в развитие сельского хозяйства.

Выделение земельных паев в 1990-х годах привело к концентрации земель у крупных игроков, так как владельцы паев (бывшие колхозники) часто не имеют средств на самостоятельное хозяйствование. Такое положение усиливает ресурсное неравенство между агрохолдингами и малыми формами.

- *Хозяйственные товарищества и общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия, иные коммерческие организации.* Мы объединим вышеперечисленные формы в группу сельскохозяйственные организации. Эти коммерческие структуры используют земли сельскохозяйственного назначения для товарного производства, их деятельность связана с индустриальными методами и экономией масштаба.

На долю сельскохозяйственных организаций приходится 112 716 тыс. га (58,2%) из 193 691 тыс. га всех учтенных сельхозугодий. Это подтверждает их роль как основного товарного производителя (таблица 1). Высокая средняя площадь на одну организацию (1514 га) свидетельствует о концентрации земель в крупных и средних предприятиях (агрохолдингах, кооперативах, ООО, АО).

Для земледельческих территорий наиболее распространенной формой хозяйствования в 2023 году оставались хозяйствственные товарищества и общества. Они использовали 45,8% земель, находящихся у всех организаций-

производителей сельскохозяйственной продукции. Производственные кооперативы использовали 29,3% земель, государственные и муниципальные предприятия – 5,1%, научно-исследовательские организации и учебные учреждения сельскохозяйственного профиля – 1,1%, подсобные сельские хозяйства промышленных предприятий – 0,6%, общины коренных малочисленных народов (общинно-родовые хозяйства) – 10,9%. Доля земель, предоставленных казачьим обществам для коллективного сельскохозяйственного использования, составила около 0,1%, прочим организациям – 7,1% [2].

В настоящее время наблюдается доминирование крупных агрохолдингов в использовании земель сельскохозяйственного назначения, обусловленное их привилегированным доступом к льготным кредитным ресурсам и возможностям долгосрочной аренды. Данная концентрация землепользования выступает значимым фактором, усиливающим процессы урбанизации и приводящим к сокращению численности населения и деградации малых сельских населенных пунктов.

Иностранные лица и компании с долей иностранного капитала более 50% не могут владеть сельхозземлями, но вправе арендовать их (ст. 3 ФЗ №101 «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» [10]), что стимулирует арендные схемы в агрохолдингах, но ограничивает доступ малых форм к инвестициям.

- *Некоммерческие организации (НКО), в том числе потребительские кооперативы, религиозные организации; казачьи общества.*

В контексте развития сельскохозяйственного сектора Воронежской области НКО могут стать перспективным направлением создания кооперативных моделей, объединяющих малые формы хозяйствования для коллективного доступа к ресурсам. Учитывая, что крупные СХО и агрохолдинги доминируют в использовании земель и субсидий, НКО способны:

- 1) агрегировать спрос малых производителей на льготные кредиты и оборудование, используя механизмы субсидирования, аналогичные программам для семеноводства или органического производства;
- 2) внедрять платформы совместного использования техники и логистики, снижая издержки для ЛПХ и небольших КФХ;
- 3) развивать маркетинговые кооперативы для продвижения локальной продукции.

Ключевым условием здесь выступает адаптация законодательства, так как в настоящее время в соответствии со ст. 6 «Некоммерческие организации, которым предоставляются меры государственной (областной) поддержки, установленные настоящим Законом Воронежской области» закона № 134-ОЗ «О государственной (областной) поддержке социально ориентированных некоммерческих организаций в Воронежской области» сфера сельского хозяйства не заявлена [6]. Органы государственной власти Воронежской области оказывают государственную (областную) поддержку социально ориентированным некоммерческим организациям при условии осуществления ими в соответствии с учредительными документами следующих видов деятельности: НКО направлено на содействие развитию предпринимательства и туризма на территории Воронежской области; содействие повышению мобильности трудовых ресурсов [6].

- *Опытно-производственные, учебные, учебно-опытные и учебно-производственные подразделения научных организаций, образовательных организаций, осуществляющих подготовку кадров в области сельского хозяйства, и общеобразовательных организаций* [4].

- *Общины коренных малочисленных народов* – особая форма, сохраняющая традиционный уклад, чьи права закреплены для поддержки этнокультурной идентичности [4].

Формы хозяйствования оказывают влияние на социально-экономические процессы в сельской местности. ЛПХ и общины коренных народов поддерживают сельскую занятость и продовольственную безопасность, но их экономическое положение из-за ограничений по землепользованию, кредитованию и строительству тормозит модернизацию.

Нормативная база для развития многоукладности в аграрном секторе, закреплённая ст. 78 ЗК РФ, сталкивается в процессе реализации с рядом системных противоречий.

Во-первых, терминологическая нестыковка в определении форм хозяйствования диктует необходимость синхронизации ЗК с классификатором ОКОПФ.

Во-вторых, сохраняющееся неравенство в доступе к земельным и кредитным ресурсам между крупными игроками и малыми формами (КФХ, ЛПХ) требует разработки компенсаторных механизмов, таких как целевые льготные программы, лизинг для ЛПХ, квотирование доли малых форм хозяйствования в структуре землепользования.

В-третьих, проблема земельных долей: 11,8 млн га паев, равное 6% сельхозугодий, используется неэффективно. Собственники сдают их в краткосрочную аренду или не обрабатывают, что усиливает монополизацию, так как агрохолдинги скупают доли через подставные лица.

**Заключение.** Статья 78 ЗК РФ в комплексе с профильным законодательством (ФЗ №74, ФЗ №112) формирует институциональную основу для многоукладности аграрного сектора, юридически закрепляя разнообразие субъектов землепользования. Однако выявлены системные дисбалансы: ст. 78 ЗК РФ не синхронизирована с ОКОПФ. ЛПХ, ведущие товарное производство, не выделены как отдельная форма, что затрудняет их учет, доступ к господдержке и оценку вклада, приводя к недооценке их роли в продовольственной безопасности и усугубляя депопуляцию малых сел. Мера по развитию сельских территорий – разрешение строительства на землях КФХ на основании ФЗ №299 де-факто недоступна для мелких фермеров из-за требований к площади участка и не распространяется на ЛПХ, лишенных прав на капитальное строительство на полевых участках. Архайчный институт земельных долей (паев) провоцирует спекулятивные арендные схемы и усиливает монополизацию. Потенциал кооперации через НКО и потребительские кооперативы (ст. 78 ЗК РФ) не реализован из-за невключения сельского хозяйства в перечень приоритетов господдержки НКО в Воронежской области (закон №134-ОЗ).

Для балансировки этих эффектов и усиления многоукладности требуется адаптация законодательства: синхронизация ЗК РФ с ОКОПФ для адекватного учета малых форм (ЛПХ); введение целевых квот на аренду угодий для малых форм; расширение поддержки кооперативных моделей через НКО. Только реализация этого комплекса мер

обеспечит не декларативную, а реальную многоукладность аграрного уклада, сочетающую эффективность землепользования с устойчивостью сельских сообществ.

Указанные дисбалансы особенно актуальны в контексте внесудебного перехода невостребованных долей в муниципальную собственность. Для предотвращения монополизации земель агрохолдингами при аукционной реализации муниципалитетами невостребованных долей необходимо закрепить преимущественное право в рамках квот (до 70% участков) для граждан, глав КФХ и сельскохозяйственных кооперативов, соответствующих критерию постоянной непрерывной регистрации в границах данного сельского поселения свыше трех лет, с обязательным соблюдением для кооперативов требования о доле членов-резидентов не менее 70%. Гарантированный доступ к земле создает альтернативу отъезду сельского населения в города и рост эффективности землепользования в сельской местности.

#### Список источников

1. «Дом для фермера»: личное жилье на сельскохозяйственных землях [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/dom-dlya-fermera-lichnoe-zhile-na-selskokhozyaystvennykh-zemlyakh/?ysclid=mbv50yb06x751840289> (дата обращения 11.06.2025).
2. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2023 году [Электронный ресурс]. URL: [https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-upr/Doc\\_Nation\\_report\\_2023\(1\).pdf?ysclid=mbwgn89z9j483379366](https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-upr/Doc_Nation_report_2023(1).pdf?ysclid=mbwgn89z9j483379366) (дата обращения 12.06.2025).
3. Гражданский кодекс Российской Федерации.
4. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (последняя редакция) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019).
5. Зинич Л.В., Кузнецова Н.А. Институциональные условия развития сельскохозяйственных территорий, обеспечивающие формирование локальных зон производства сельскохозяйственной продукции // Продовольственная политика и безопасность. 2022. Т. 9. № 4. С. 433-444. – DOI 10.18334/ppib.9.4.116360. – EDN LVYBQO.
6. О государственной (областной) поддержке социально ориентированных некоммерческих организаций в Воронежской области [Электронный ресурс]. URL: [http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc\\_itself=&back-link=1&nd=106028085&page=1&rdk=11&ysclid=mbwggm017o565127043#I0](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc_itself=&back-link=1&nd=106028085&page=1&rdk=11&ysclid=mbwggm017o565127043#I0) (дата обращения 13.06.2025)
7. Сельское хозяйство в России. 2023: Стат. сб. // Росстат – С 29. М., 2023. 104 с.
8. Федеральный закон «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» от 11.06.2003 N 74-ФЗ (последняя редакция).
9. Федеральный закон «О личном подсобном хозяйстве» от 07.07.2003 N 112-ФЗ (последняя редакция).
10. Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2002 N 101-ФЗ (последняя редакция).
11. Федеральный закон от 02.07.2021 г. № 299-ФЗ • Президент России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47017> (дата обращения 13.06.2025).

#### References

1. «House for a farmer»: personal housing on agricultural lands [Electronic resource]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/dom-dlya-fermera-lichnoe-zhile-na-selskokhozyaystvennykh-zemlyakh/?ysclid=mbv50yb06x751840289> (accessed 11.06.2025).
2. State (national) report on the state and use of lands in the Russian Federation in 2023 [Electronic resource]. URL: [https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-upr/Doc\\_Nation\\_report\\_2023\(1\).pdf?ysclid=mbwgn89z9j483379366](https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-upr/Doc_Nation_report_2023(1).pdf?ysclid=mbwgn89z9j483379366) (accessed 12.06.2025).
3. Civil Code of the Russian Federation.
4. The Land Code of the Russian Federation dated 25.10.2001 N 136-FZ (latest edition) (with amendments and additions, intro. effective from 01.01.2019).
5. Zinich L. V., Kuznetsova N. A. Institutional conditions for the development of agricultural territories that ensure the formation of local agricultural production zones. Food policy and security, 2022, vol. 9, no. 4, pp. 433-444. – DOI 10.18334/ppib.9.4.116360. – EDN LVYBQO.
6. On state (regional) support for socially oriented non-profit organizations in the Voronezh region [Electronic resource]. URL: [http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc\\_itself=&back-link=1&nd=106028085&page=1&rdk=11&ysclid=mbwggm017o565127043#I0](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc_itself=&back-link=1&nd=106028085&page=1&rdk=11&ysclid=mbwggm017o565127043#I0) (accessed 13.06.2025)
7. Agriculture in Russia. 2023: Stat.sat./Rosstat – From October 29, 2023. 104 p.
8. Federal Law «On Peasant (farmer) economy» dated 11.06.2003 N 74-FZ (latest edition).
9. Federal Law «On Personal subsidiary farming» dated 07.07.2003 N 112-FZ (last edition).
10. Federal Law «On the turnover of agricultural land» dated 24.07.2002 N 101-FZ (last edition).
11. Federal Law No. 299-FZ dated 07/02/2021 • The President of Russia [Electronic resource]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47017> (accessed 13.06.2025).

#### Информация об авторе

**Н.Н. Фомина** – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления персоналом, СПИН-код 2379-6540.

#### Information about the author

**N.N. Fomina** – Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Personnel Management, SPIN code 2379-6540.

Статья поступила в редакцию 07.07.2025; одобрена после рецензирования 08.07.2025; принятая к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 07.07.2025; approved after reviewing 08.07.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья  
УДК 330.341

## АКСЕЛЕРАТОР НЕЗАВИСИМЫХ ДИРЕКТОРОВ КАК ДЕЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ПОРТФЕЛЬНОЙ КАРЬЕРЫ В СООБЩЕСТВЕ УПРАВЛЕНЦЕВ В СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Алена Владимировна Гейдт<sup>1</sup>, Алиса Владимировна Шабаева<sup>2✉</sup>, Артем Евгеньевич Богодяж<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Москва, Россия

<sup>2</sup>Государственный академический университет гуманитарных наук, Москва, Россия

<sup>3</sup>Автономная некоммерческая образовательная организация дополнительного профессионального образования «Институт Бизнеса и Инноваций», Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup>avgeydt@gmail.com

<sup>2</sup>shabaeva@ronktu.ru✉

<sup>3</sup>angry@narod.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается акселератор независимых директоров в качестве инструмента для развития карьерных возможностей управленцев в рамках агропромышленного комплекса и повышения качества корпоративного управления. Основой исследования стал кейс пилотного акселератора, который был проведен в декабре 2024 года в сообществе клуба победителей конкурса «Лидеры России» - «Эльбрус» и позволил осуществить теоретический анализ роли независимых директоров в контексте использования концепции портфельной карьеры. Статья содержит выводы о возможностях масштабирования модели акселератора автономных директоров, в ней определяется особое значение для формирования кадрового суверенитета в регионах России, а также оценены образовательные и карьерные эффекты акселерационного формата, в том числе по направлению агропромышленного комплекса (далее – АПК).

**Ключевые слова:** управленческий потенциал в РФ, агропромышленный комплекс, портфельная карьера, влияние акселератора на АПК, Совет директоров, Лидеры России, кадровый суверенитет

**Для цитирования:** Гейдт А.В., Шабаева А.В., Богодяж А.Е. Акселератор независимых директоров как действенный механизм развития портфельной карьеры в сообществе управленцев в сфере агропромышленного комплекса // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 122-128.

Original article

## THE ACCELERATOR OF INDEPENDENT DIRECTORS AS AN EFFECTIVE MECHANISM FOR DEVELOPING A PORTFOLIO CAREER IN THE COMMUNITY OF MANAGERS IN THE FIELD OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

**Alyona V. Geydt<sup>1</sup>, Alisa V. Shabaeva<sup>2✉</sup>, Artyom E. Bogodyazh<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

<sup>2</sup>State Academic University of Humanities, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Autonomous non-profit educational organization of additional professional education «Institute of Business and Innovation», St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup>avgeydt@gmail.com

<sup>2</sup>shabaeva@ronktu.ru✉

<sup>3</sup>angry@narod.ru

**Abstract.** The article considers the accelerator of independent directors as a tool for developing the career opportunities of managers within the agro-industrial complex and improving the quality of corporate governance. The research was based on the case of the pilot accelerator, which was conducted in December 2024 in the community of the club of winners of the Leaders of Russia competition - Elbrus and allowed for a theoretical analysis of the role of independent directors in the context of using the portfolio career concept. The article contains conclusions about the possibilities of scaling the accelerator model of autonomous directors, it defines a special importance for the formation of personnel sovereignty in the regions of Russia, and also evaluates the educational and career effects of the acceleration format, including in the field of agriculture.

**Keywords:** managerial potential in the Russian Federation, agro-industrial complex, portfolio career, accelerator's influence on agriculture, Board of Directors, Russian leaders, personnel sovereignty

**For citation:** Geydt A.V., Shabaeva A.V., Bogodyazh A.E. The accelerator of independent directors as an effective mechanism for developing a portfolio career in the community of managers in the field of the agro-industrial complex. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 122-128.

**Введение.** Современная система корпоративного управления требует формирования новых институтов поддержки управленческих кадров, в том числе развития института независимых директоров [1]. Данная статья направлена на исследование акселератора независимых директоров как действенного механизма формирования портфельной карьеры управленцев, а также повышения качества корпоративного управления в сфере АПК.

В настоящее время на рынке труда активно укореняется концепция портфельной карьеры – модели, предлагающей одновременное или последовательное участие специалиста в различных профессиональных ролях, при которой человек совершенствует свои знания в нескольких направлениях. Это может быть совмещение управленческих,

экспертных, консультативных, образовательных, общественных и иных ролей. Такой подход обеспечивает гибкость, устойчивость и возможность для постоянной самореализации, особенно в условиях нестабильной экономики и трансформации профессиональных рынков [2].

Теоретическая значимость исследования позволяет рассмотреть составляющие портфельной карьеры применительно к различным её составляющим и конкретным потребностям личности в развитии навыков и реализации профессионального опыта. Проведение акселератора независимых директоров является частью комплексного исследования портфельной карьеры, формирующей одно из составляющих полной концепции. Исследования авторов статьи, включают в себя реализацию акселераторов по указанным направлениям в рамках деятельности клуба победителей конкурса «Лидеры России» – «Эльбрус», подтверждают интерес управленцев, обладающих существенным профессиональным опытом, к развитию нескольких составляющих портфельной карьеры, в том числе позволяющих более профессионально применять управленческие навыки для развития АПК.

**Материалы и методы исследований.** Концепция портфельной карьеры была предложена Чарльзом Хэнди, который рассматривал «портфель работ» как совокупность различных форм занятости, в том числе неоплачиваемых. Он подчеркивал необходимость разнообразия профессионального опыта и источников дохода, особенно для управленцев, которые, по его мнению, должны выходить за пределы одной функции или одной организации [2]. Это позволяет развивать управленческое мышление, расширять сеть профессиональных связей и повышать адаптивность к переменам в окружающей среде.

Современные исследования в области управления, экономики и социологии труда отмечают растущую популярность портфельной карьеры в цифровую эпоху [3]. Расширение удалённого формата работы, развитие платформенных решений, участие в проектных и экспертных форматах делают этот путь всё более востребованным. В частности, отмечается, что сочетание управленческих функций с экспертными, наставническими или наблюдательными ролями позволяет усилить стратегическую и институциональную позиции профессионала [4]. Проведенные нами исследования, включающие реализацию акселератора научной карьеры, а также акселератора независимых директоров, подтверждают интерес опытных управленцев из городов федерального значения и регионов РФ, представляющих АПК, ИТ, транспортную и финансовую отрасли, здравоохранение, приборостроение и иные сферы деятельности, к развитию одновременно нескольких направлений карьеры с целью усиления каждого из них, что отражается в рисунке 1.

Список участников акселератора научного карьерного трека			Список участников акселератора трека «независимый директор»		
1 А.	Антон	Г. Москва	АПК, инновации	1 А.	Антон
2 А.	Светлана	Г. Москва	здравоохранение	7 А.	Светлана
8 Б.	Андрей	Г. Москва	финансы	15 Б.	Андрей
10 В.	Михаил	Г. Москва	приборостроение	21 В.	Михаил
11 В.	Владислав	Г. Москва	промышленность, АПК	26 В.	Владислав
22 Д.	Артём	Челябинская обл.	атомная промышленность	34 Д.	Артём
26 И.	Мстислав	Г. Москва	транспорт	42 И.	Мстислав
27 К.	Екатерина	Респ. Татарстан	ИТ	53 К.	Екатерина
28 Л.	Николай	Г. Санкт-Петербург	наука	57 Л.	Николай
31 М.	Георгий	Г. Москва	энергетика	61 М.	Георгий
35 С.	Кира	Г. Москва	социальная сфера	76 С.	Кира
40 Ч.	Анастасия	Г. Москва	медиа	84 Ч.	Анастасия
43 Ш.	Михаил	Г. Москва	гос. Управление	89 Ш.	Михаил

Рисунок 1. Совпадение список участников акселератора научной карьеры и акселератора независимых директоров

В России рост интереса к портфельной модели связан с дефицитом качественного кадрового резерва, повышенной конкуренцией и старением управленческих кадров. В ближайшие годы наиболее востребованными будут специалисты, обладающие не только отраслевыми, но и надпрофессиональными компетенциями. Портфельная карьера отвечает этим вызовам, так как позволяет управленцу включаться в разные системы: государственные советы, наблюдательные органы, экспертные группы, образовательные и акселерационные проекты [5].

Одна из ключевых институциональных ролей, которая органично интегрируется в модель портфельной карьеры – это роль независимого директора. Она предполагает участие в стратегическом управлении организацией, без вовлечения в операционные процессы, с целью обеспечения объективности, защиты интересов акционеров и укрепления системы корпоративного контроля. В этой связи под независимым директором понимается член совета директоров, не имеющий никаких материальных отношений с компанией или связанными с ней лицами, кроме вознаграждения за работу. Независимый директор (далее – НД) наблюдает за исполнением обязательств перед акционерами со стороны компаний, а также за следование действующему законодательству и несение финансовой ответственности.

Развитие отраслей АПК требует привлечения независимых директоров, обладающих современными компетенциями, опытом работы в различных сферах, возможности для интеграции современных решений на предприятия АПК [6]. В мировой практике независимые директора становятся важными участниками корпоративной экосистемы, особенно в компаниях, стремящихся к устойчивости, цифровизации и соблюдению принципов ESG.

По данным **Федеральной службы государственной статистики (Росстат)**, на 2023 год общее количество занятых в России достигло 71 924 000 человек. В то же время число руководителей составляло 3 274 000 человек.

Таким образом, руководители занимают значительную часть трудового ресурса, что подчеркивает важность управленческого состава в экономике страны. Анализ показывает, что доля руководителей в АПК составляет около 5,59% от общего числа руководителей в 2023 году. Исходя из этого, можно оценить количество руководителей в АПК примерно в 183 016 человек. Это свидетельствует о значительной роли этого сектора в экономике страны в целом.

За период с 2015 по 2023 годы было избрано 1432 независимых директора, что в среднем составляет около 159,12 человек в год. Из них в секторе АПК ежегодно избирается примерно 8,9 % независимых директоров. Отношение независимых директоров к руководителям в АПК составляет примерно 1 на 20 563 руководителя, или около 0,0049%. Данные свидетельствуют о том, что, несмотря на значительную численность руководителей, доля независимых директоров остается очень низкой [7]. Это поднимает вопросы о прозрачности и уровне корпоративного управления в секторе АПК и в целом по стране.

Отметим, что российские агрохолдинги продолжают активно инвестировать в производственные активы и демонстрировать рост, несмотря на снижение темпов в сельском хозяйстве в целом. В 2023 году ведущие агрохолдинги страны показали совокупное увеличение выручки на 16,2%, что вдвое превышает результаты пятилетней давности. Этот рост обусловлен стратегическим развитием и инвестициями в производственные мощности. В ситуации усиливающейся конкуренции собственники начинают уделять особое внимание качеству управления агрохолдингами и привлечению независимых директоров [8]. По нашему мнению, привлечение на предприятия АПК НД с портфельной карьерой существенно повышает ценность данных управленческих кадров.

Для опытного управленца включение в состав Совета директоров (далее – СД) в статусе независимого лица предоставляет новые карьерные горизонты. Это не просто «профессиональный этап» – это формирование институционального доверия, репутационного капитала и расширение профессионального портфеля [8].

Независимое участие в органах управления требует развитых компетенций: стратегического мышления, финансовой и правовой грамотности, этики и понимания процессов управления рисками [9]. Такие позиции открывают возможность для участия в проектных комитетах, попечительских советах, акционерных собраниях, что в сумме формирует портфельную траекторию.

Для управленца, который стремится к устойчивому профессиональному развитию, сочетание основной деятельности (например, топ-менеджмент в компании) с ролью независимого директора позволяет: повысить значимость и авторитет в профессиональном сообществе; усилить влияние на отраслевые и региональные процессы; получить новый источник дохода; приобрести компетенции, которые усиливают стратегическую гибкость [10].

Проведенное в рамках акселератора независимых директоров исследование выявило следующее распределение потребностей участников: из 100% слушателей акселератора основной причиной интереса к деятельности независимого директора в качестве получения нового источника дохода обозначили 6%, усиление влияния на отраслевые и региональные процессы отметили 18%, приобретение новых компетенций выбрал 31% опрошенных, 45% хотели бы повысить значимость и авторитет в профессиональном сообществе.

Акселераторы, направленные на подготовку к роли независимого директора, становятся важным инструментом для становления непосредственным директором. Они позволяют участнику не только получить необходимое знание, но и выстроить личную карьерную стратегию, расширить сеть профессиональных контактов, обрести наставников и менторов.

Для АПК особенно важно вовлечение заинтересованных профессионалов, которые смогут как привнести свой опыт для развития предприятий и организаций, так и закрепиться в отрасли и продолжить свою карьеру в данном направлении. В этой связи роль независимого директора может рассматриваться не просто как позиция в органе управления, а как важный трек портфельной карьеры.

Для проведения исследования эффективности акселератора независимых директоров как механизма развития портфельной карьеры управленцев был применен контент-анализ, который использовался для анализа образовательных и организационных материалов акселератора, включая программы вебинаров, тематические планы, отчеты наставников и обратную связь от участников. Так, вебинар «Повестка ESG» осветил ключевые вопросы в рамках указанной в названии вебинара тематики, которые были определены наставником акселератора на основании многолетнего опыта трудовой деятельности в статусе независимого директора. С более подробным планом вебинара «Повестка ESG» можно ознакомиться на рисунке 2.

## План вебинара «Повестка ESG»

- Основные понятия
- История вопроса
- Компоненты ESG
- Ownership и governance
- Зачем нужен ESG бизнесу?
- ESG в России

Рисунок 2. План проведения вебинара «Повестка ESG»

Основные элементы анализа: систематизация тем, форматов и образовательных элементов, задействованных в акселераторе; определение структуры карьерных целей участников и их трансформации в ходе программы; выявление повторяющихся паттернов в формулировке профессиональных амбиций и стратегий.

Контент-анализ позволил выделить базовые компоненты, способствующие формированию портфельной карьеры: доступ к экспертной сети, проектирование роли независимого директора, ориентация на институциональную вовлеченность. Объединение контент-анализа, глубинных интервью и трекинга шагов участников обеспечило комплексную оценку акселерационного формата как механизма запуска и сопровождения портфельной карьеры в сообществе управляемцев [11].

Достижение целей и задач, поставленных перед исследованием, проводимым в формате акселератора, было обеспечено за счёт реализации комплекса элементов, направленных на развитие карьерной субъектности управляемцев, вовлечение в институт независимого директорства и расширение управленческого портфеля. Мы считаем необходимым выделить три ключевых элемента: наставничество, индивидуальные треки карьерного развития и стимулирующую обратную связь.

Л. А. Далоза считает, что наставничество – это неформальный процесс обмена знаниями, социальным опытом и психологическая поддержка, получаемая обучаемым в работе, карьере и профессиональном развитии [12]. Наставничество выступило одним из центральных элементов акселератора. Программа предполагала участие действующих независимых директоров и экспертов с опытом работы в Совете директоров государственных, частных и публичных компаний. Наставники проводили обсуждение карьерных стратегий, комментировали индивидуальные запросы и сопровождали проектирование траекторий входа в СД. Также наставники корректировали отраслевую направленность рассматриваемых для входления СД, выстраивая корреляцию между навыками и знаниями участников и запросами отраслей, что привело к выделению группы участников, которым было рекомендовано рассмотреть СД в АПК [13].

Каждый участник акселератора имел возможность выстроить собственную траекторию в рамках модели портфельной карьеры. Для этого использовались: обсуждение с наставниками ключевых направлений (СД, наблюдательные советы, наставничество, консалтинг); выявление отраслевых предпочтений и рекомендаций (в т.ч. АПК); выполнение заданий от наставников; планирование действий в рамках институционального входления [14]. Участники фиксировали шаги, включая: участие в мероприятиях акселератора; оформление резюме для подачи в реестр кандидатов в СД; составление списка организаций, где возможна реализация их компетенций в роли НД.

Стимулирующая обратная связь и внутренняя «геймификация». Хотя соревновательный элемент не был оформлен формально, участникам регулярно предлагались задания с возможностью обсуждения в общем чате, получения экспертного комментария и обратной связи. Некоторые наставники отмечали прогресс конкретных участников публично, что стимулировало других включаться в работу активнее. Такой механизм частично выполнял функции «геймификации» – через социальное признание и карьерное продвижение как мета-награду [15].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Всего в акселераторе независимых директоров приняли участие 149 человек, представляющих более 30 городов РФ и дружественных государств. Общее время проведения вебинаров составило 7 часов 52 минуты 08 секунд. В ходе вебинаров участники задали наставникам более 350 тематических вопросов. Количественные и качественные показатели успешности акселератора независимых директоров отражены на рисунке 3.

## Статистика участников акселератора

### ГЕОГРАФИЯ:

Москва  
Ст.Петербург  
Красноярск  
Воронеж  
Щелково  
Домодедово  
Салехард  
Севастополь  
Коломна  
Набережные Челны  
Екатеринбург  
Нижний Новгород  
Ульяновск  
Ростов-на-Дону  
Рамат Ган

Анапа  
Махачкала  
Казань  
Новосибирск  
Ярославль  
Химки  
Краснодар  
Зеленоград  
Мытищи  
Волгоград  
Королёв  
Бишкек  
Уфа  
Реутов  
Др.



Рисунок 3. Статистика участников акселератора

Типовые результаты участников:

- Подготовка резюме и портфеля для подачи в СД или в экспертные советы;
- Включение в региональные наблюдательные или попечительские советы;
- Получение консультаций с действующими членами СД;

#### 4. Регистрация в программах подготовки НД (ВШЭ, Сколково, ИНД).

На основании данных анкетирования и интервью установлено, что акселератор повлиял на ключевые аспекты формирования портфельной карьеры:

- Расширение профессионального портфеля – 81 % участников;
- Включение новых ролей в профессиональный маршрут: эксперт, наставник, член СД – 34 % участников;
- Появление второго и третьего источника профессиональной активности – 63% участников;
- Укрепление карьерной субъектности – 52% участников;
- Участники стали рассматривать себя не только как наёмных управляемых, но как кандидатов в органы стратегического управления и публичного доверия – 27% участников;
- Рост сетевого капитала – 73% участников;
- Формирование нового сообщества потенциальных НД, в том числе в АПК – 21% участников;
- Установление контактов с наставниками, кураторами и экспертами – 44% участников;
- Доступ к закрытым карьерным возможностям, в том числе в АПК – 25% участников.

Модель акселератора независимых директоров, реализованная в управленческом сообществе «Лидеры России», продемонстрировала высокую адаптивность и гибкость. Она может быть масштабирована в различных институциональных и региональных контекстах с учётом отраслевой специфики, специфики целевых аудиторий, уровня управленческого опыта и задач кадровой политики.

В рамках данного исследования акселератор был апробирован на выборке управляемых, обладающих высоким уровнем мотивации к развитию и осознанным интересом к институциональному участию. Это позволило протестировать модель с высокой интенсивностью взаимодействий, индивидуальной траекторией и вовлечением профессионального наставничества.

Для целей масштабирования мы считаем необходимым проведение предварительного анализа целевых групп, в том числе их карьерных ожиданий и уровня управленческой субъектности. Это позволит адаптировать ключевые элементы программы, включая содержание, темп и формат сопровождения. Предлагаются следующие направления масштабирования модели:

1. Реализация акселераторов независимых директоров для аграрных регионов России. На наш взгляд, оптимальной является организация междисциплинарных программы ДПО профильными министерствами для руководителей агропромышленных предприятий.

В рамках региональной системы – формирование кадровых треков для управления государственными и муниципальными организациями. Акселератор может быть реализован на уровне субъектов Российской Федерации как часть региональной стратегии подготовки управленческих кадров агропромышленного сектора экономики. Вовлечение участников в наблюдательные советы государственных учреждений, региональных корпораций развития и ФГУПов позволит одновременно решать задачи кадрового обновления и управленческой устойчивости.

Программа может стать частью модулей дополнительного профессионального образования, создаваемых при региональных опорных вузах, институтах развития или на базе платформ корпоративного обучения. Это обеспечит подготовку кадров резерва с перспективой участия в советах директоров и органах управления региональных агропромышленных компаний. Модель акселератора может быть реализована в партнёрстве с общественными советами, палатами и структурами поддержки НКО, что расширит социальную значимость и уровень доверия к участникам программы.

2. Для организаций – агрохолдинги могут использовать адаптированную модель акселератора для подготовки внутренних кандидатов в советы дочерних или аффилированных организаций. Это позволит формировать систему «управленческого ротационного пула» и усиливать преемственность. Модель позволяет готовить управляемых к роли внешнего члена СД, при этом сочетая внутреннюю экспертизу с независимой стратегической функцией. Такой подход повышает доверие инвесторов и акционеров, укрепляя корпоративную устойчивость. Содержательные блоки акселератора (включая темы ESG, риск-менеджмента и этики) могут быть интегрированы в программы корпоративного развития как форма внедрения новых управленческих стандартов для АПК.

Российские агрохолдинги продолжают активно инвестировать в производственные активы и демонстрировать рост, несмотря на снижение темпов в сельском хозяйстве в целом. В 2023 году ведущие агрохолдинги страны показали совокупное увеличение выручки на 16,2%, что вдвое превышает результаты пятилетней давности. Этот рост обусловлен стратегическим развитием и инвестициями в производственные мощности. В ситуации усиливающейся конкуренции собственники начинают уделять особое внимание качеству управления агрохолдингами, здесь важно понимать, что НД – это реальный инструмент привлечения «свежего» взгляда на процессы. А привлечение НД с портфельной карьерой делает их наиболее ценными.

3. В контексте аграрных вузов Министерства науки и высшего образования РФ, количество которых на данный момент равняется 11, и профильных факультетов иных ВУЗов возможна реализация специализированных треков акселерации для преподавателей, выпускников и студентов старших курсов магистратуры, планирующих карьеру в сфере корпоративного или общественного управления. Управляемые, планирующие переход из операционной в стратегическую позицию (в т.ч. в роли наставников, экспертов, НД), могут использовать акселератор как формат перепозиционирования и «второй карьеры». Вовлечение выпускников конкурсов и лидеров сообществ.

Проведённое исследование подтвердило концепцию авторов статьи о том, что акселератор независимых директоров представляет собой действенный и воспроизводимый механизм развития портфельной карьеры управляемых в сфере АПК. Анализ теоретических основ показал, что модель портфельной карьеры всё чаще используется как ин-

струмент адаптации к быстро меняющимся условиям рынка труда и усиливающейся междисциплинарности управлеченческой деятельности. Это особенно важно при развитии АПК для привлечения управленцев из других отраслей и быстрой их адаптации в отрасли.

Роль независимого директора при этом становится важным элементом институционального роста и профессиональной диверсификации управленцев в АПК. Эмпирическая часть исследования, основанная на кейсе акселератора, проведённого в декабре 2024 года в сообществе «Лидеры России», продемонстрировала, что: не менее 83% участников достигли индивидуально поставленных карьерных целей; более 60% оформили карьерную стратегию, включающую траекторию в Совет директоров; акселератор обеспечил формирование отраслевых сообществ управленцев, готовых к институциональному вхождению на федеральном и региональном уровнях, в том числе в аграрных регионах России.

Использование методологических элементов – наставничества, индивидуального трекинга, элементов гемификации и обратной связи – позволило обеспечить высокий уровень вовлечённости, что подтвердилось как количественными данными, так и качественными результатами карьерных изменений.

**Заключение.** Результаты исследования имеют высокую прикладную значимость и могут быть использованы при: проектировании региональных кадровых программ аграрных регионов РФ и стратегий формирования наблюдательных советов и СД на отраслевом уровне и уровне субъектов РФ; создании корпоративных акселераторов АПК, направленных на развитие внутреннего и внешнего управлеченческого резерва; внедрении образовательных программ по портфельной карьере и институциональному лидерству в ВУЗах и бизнес-школах; разработке методических рекомендаций для органов власти и кадровых агентств по подготовке кандидатов в СД предприятий АПК. Модель акселератора может стать эффективным инструментом реализации задач национальной кадровой политики в АПК, а также поддержки управлеченческого и карьерного суверенитета аграрных регионов РФ.

Таким образом, акселератор независимых директоров может рассматриваться как системный механизм повышения качества корпоративного управления, усиления стратегического кадрового суверенитета в АПК и формирования устойчивой модели карьерного роста управленцев в условиях экономики знаний. Его масштабирование способно внести значимый вклад в развитие инновационного и институционального потенциала России.

Модель акселератора независимых директоров доказала свою эффективность как инструмент карьерного и институционального роста. Её масштабирование возможно в рамках региональных программ подготовки управлеченческих кадров АПК, корпоративных моделей развития и образовательных инициатив. В условиях растущего запроса на управлеченческую гибкость, институциональную зрелость и карьерную устойчивость, акселератор может стать универсальным механизмом развития кадрового потенциала страны и обеспечения качества стратегического управления в АПК.

#### Список источников

1. Литвинова А.А. Институт независимых директоров: современное состояние и перспективы развития // Экономика и бизнес: теория и практика. 2016. №. 4. С.104-108.
2. Молоткова Н.В., Хазанова Д.Л., Иванова Е.В. Малый бизнес в условиях цифровой экономики / Н.В. Молоткова, Д.Л. Хазанова, Е.В. Иванова // Проблемы развития предпринимательства: теория и практика: Материалы международной научной конференции. – Самара: EDP Sciences, 2018. – С. 04003.
3. Лапина Т.Л. Портфельная карьера: тихая революция в России // Экономика и социум. 2015. № 2 (15). С. 21-23.
4. Майер Н.С. Управление профессиональной карьерой в условиях цифровой экономики: дисс. ... канд. экономич. наук 08.00.05 / Майер Н.С. Санкт-Петербург, 2022. 151 с. 34 с.
5. Москвина А.Ю. Участие некоммерческих организаций в социальном предпринимательстве: влияние акселерационной деятельности (на примере акселератора ЦРНО 2015-2017 гг.) // Журнал исследований социальной политики. 2020. Т. 18. № 3. С. 379-394.
6. Степашкина Е.А., Суходоев А.К., Гужеля Д.Ю. Исследование профиля надпрофессиональных компетенций, востребованных ведущими работодателями, при приеме на работу студентов и выпускников университетов и молодых специалистов // Современная аналитика образования. 2022. № 2 (62). С.1-29.
7. Волкова П.С., Власова Н.Ю. Наставничество в государственном управлении // Столыпинский вестник. 2022. № 3. С.1510-1516.
8. Иванова Е.В., Никитин А.В. Кластерно-кооперативный проект инновационного развития сельского хозяйства // Quality - Access to success. 2018. № S2. С.8-14.
9. Степанова А.Н. Иванова О.М. Корпоративное управление: направление дискуссий // Корпоративные финансы. 2011. № 4 (20). С. 122-132.
10. Пенс И.Ш., Игошкина Л.В. Совет директоров в системе корпоративного управления: Российская практика и мировые стандарты // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № 1. С.122-134.
11. Зарецкий А.Д., Иванова Т.Е. Корпоративная социальная ответственность: мировая и отечественная практика // Успехи современного естествознания. 2011. № 12. С. 91-93.
12. Копылов А.В. Леванова Л.Н. Повышение качества независимых директоров в российских компаниях // Стратегии бизнеса. 2013. № 1. С.41-44.
13. Гейдт А.В., Шабаева А.В., Богодяж А.Е. Акселератор научной карьеры как механизм развития портфельной карьеры // Управленческое консультирование. 2025. №. 3 (189). С. 40-58.
14. Бондалетов В.В. Бондалетов Е.В. Ставление и развитие наставничества как формы корпоративного обучения персонала в России и за рубежом // Материалы Афанасьевских чтений. 2019. № 3 (28). С. 23-39.
15. Кендюх Е.И. Формирование высококонкурентоспособного агропромышленного комплекса // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 4 (90). С. 120-123.

16. Тимошенко С.А. Развитие структуры агропромышленного комплекса // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. № 38. С. 103-107.
17. Геймификация как метод обучения: особенности и возможности / Г.Э. Емалетдинова, В.С. Цилицкий, Н.В. Шершукова, Д. Калимуллин, И.В. Виноградова // Московский экономический журнал. 2022. № 3. С. 702-708.

#### References

1. Litvinova A.A. Institute of Independent Directors: current state and development prospects. Economics and Business: theory and practice, 2016, no. 4, pp. 104-108.
2. Molotkova N.V., Khazanova D.L., Ivanova E.V. Small business in the digital economy / N.V. Molotkova, D.L. Khazanova, E.V. Ivanova // Problems of entrepreneurship development: Theory and practice: Proceedings of the international scientific conference. – Samara: EDP Sciences, 2018. – P. 04003.
3. Lapina T.L. Portfolio career: a quiet revolution in Russia. Economics and society, 2015, no. 2 (15), pp. 21-23.
4. Mayer N.S. Professional career management in the digital economy: dis. ... Candidate of Economic Sciences 08.00.05 / Mayer N.S. St. Petersburg, 2022. 151 p. 34 p.
5. Moskvina A.Y. Participation of non-profit organizations in social entrepreneurship: the impact of acceleration activities (on the example of the CRNO accelerator 2015-2017). Journal of Social Policy Research. 2020, vol. 18, no. 3, pp.379-394.
6. Stepashkina E.A., Suhodoev A.K., Guzhelya D.Y. A study of the profile of supra-professional competencies demanded by the leading employers, when hiring university students and graduates and young professionals. Modern education analytics, 2022, no. 2 (62), pp. 1-29.
7. Volkova P.S., Vlasova N.Y. Mentoring in public administration. Stolypinsky Bulletin, 2022, no. 3, pp. 1510-1516.
8. Ivanova E.V., Nikitin A.V. Cluster-cooperative project for innovative development of agriculture // Quality - access to success. 2018. no. S2, pp. 8-14.
9. Stepanova A.N. Ivanova O.M. Corporate governance: the direction of discussions. // Corporate finance, 2011, no. 4 (20), pp. 122-132.
10. Pence I.S., Igoshkina L.V. The Board of Directors in the corporate governance system: Russian practice and international standards. Mining Information and Analytical Bulletin (scientific and technical journal), 2016, no. 1, pp.122-134.
11. Zaretsky A.D., Ivanova T.E. Corporate social responsibility: world and domestic practice. The successes of modern natural science, 2011, no. 12, pp. 91-93.
12. Kopylov A.V. Levanova L.N. Improving the quality of independent directors in Russian companies. Business strategies, 2013, no. 1, pp. 41-44.
13. Geydt A.V., Shabaeva A.V., Bogodyazh A.E. Accelerator of scientific career as a mechanism for developing a portfolio career. Management consulting, 2025, no. 3 (189), pp. 40-58.
14. Bondaleto V.V. Bondaleto E.V. Formation and development of mentoring as a form of corporate staff training in Russia and abroad. Materials of the Afanasyev readings, 2019, no. 3 (28), pp. 23-39.
15. Kendyukh E.I. Formation of a highly competitive agro-industrial complex. Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2012, no. 4 (90), pp. 120-123.
16. Timoshenko S.A. Development of the structure of the agro-industrial complex. Proceedings of the St. Petersburg State Agrarian University, 2015, no. 38, pp. 103-107.
17. Emaletdinova G.E., Tsilitsky V.S., Shershukova N.V., Kalimullin D., Vinogradova I.V. Gamification as a teaching method: features and opportunities. Moscow Economic Journal, 2022, no. 3, pp. 702-708.

#### Информация об авторах

**А.В. Гейдт** – эксперт, СПИН-код 6759-4313;

**А.В. Шабаева** – старший преподаватель, СПИН-код 3856-5890;

**А.Е. Богодяж** – проректор по инновационным технологиям, СПИН-код 9240-5797.

#### Information about the authors

**A.V. Geydt** – Expert, SPIN code 6759-4313;

**A.V. Shabaeva** – Senior Lecturer at the State Academic University of Humanities, SPIN code 3856-5890;

**A.E. Bogodyazh** – Vice-rector for Innovative Technologies of the Autonomous Non-profit Educational Organization of Additional Professional Education «Institute of Business and Innovation», SPIN code 9240-5797.

Статья поступила в редакцию 19.08.2025; одобрена после рецензирования 21.08.2025; принята к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 19.08.2025; approved after reviewing 21.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.



Научная статья  
УДК: 332.146.2

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ АПК ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЦИКЛИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

**Анна Викторовна Сергеева<sup>1✉</sup>, Ольга Юрьевна Смыслова<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Тульский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, Тула, Россия

<sup>2</sup>Липецкий филиал Финансового университета при Правительстве РФ, Липецк, Россия

<sup>3</sup>Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина, Елец, Россия

<sup>2,3</sup>[savenkova-olga@mail.ru](mailto:savenkova-olga@mail.ru)

<sup>1</sup>[AVSergeeva@fa.ru](mailto:AVSergeeva@fa.ru)<sup>✉</sup>

**Аннотация.** В статье исследуется технологический потенциал АПК РФ в контексте расширения возможностей его развития. Авторский анализ, сфокусированный на выявлении показателей оценки уровня технологического развития АПК, позволил сформулировать вывод о целесообразности использования относительных величин (коэффициентов) для объективной оценки динамики и целей сравнения. Особое внимание уделяется исследованию видов технологического потенциала. Сделан вывод о наличии их связи с этапами циклического развития АПК. Методологическая основа исследования сочетает сравнительный анализ международного опыта, оценки отечественных исследователей и авторский подход. Научная новизна работы заключается в выведении функциональной зависимости уровня технологического потенциала АПК от совокупности уровней его видов. Практическая значимость исследования определяется возможностью использования полученных выводов в разработке направлений развития АПК. Результаты исследования представляют ценность для органов управления АПК, научного сообщества и агробизнеса, заинтересованных в устойчивом технологическом развитии отрасли.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, циклическое развитие, технологический потенциал, инновационный цикл

**Для цитирования:** Сергеева А.В., Смыслова О.Ю. Технологический потенциал АПК через призму циклического развития // Вестник Мичуринского государственного университета. 2025. № 3(82). С. 129-134.

Original article

## TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX THROUGH THE PRISM OF CIRCULAR DEVELOPMENT

**Anna V. Sergeeva<sup>1✉</sup>, Olga Yu. Smyslova<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Tula branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Tula, Russia

<sup>2</sup>Lipetsk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Lipetsk, Russia

<sup>3</sup>Yelets State University named after I.A. Bunin, Yelets, Russia

<sup>2,3</sup>[savenkova-olga@mail.ru](mailto:savenkova-olga@mail.ru)

<sup>1</sup>[AVSergeeva@fa.ru](mailto:AVSergeeva@fa.ru)<sup>✉</sup>

**Abstract.** The article examines the technological potential of the Russian Federation agro-industrial complex in the context of expanding the possibilities for its development. The author's analysis, focused on identifying indicators for assessing the level of technological development of the agro-industrial complex, allowed us to formulate a conclusion about the advisability of using relative values (coefficients) for an objective assessment of the dynamics and purposes of comparison. Particular attention is paid to the study of the technological potential types. It is concluded that they are related to the stages of cyclic development of the agro-industrial complex. The methodological basis of the study combines a comparative analysis of international experience, assessments of domestic researchers and the author's approach. The scientific novelty of the work lies in deriving the functional dependence of the level of technological potential of the agro-industrial complex on the set of levels of its types. The practical significance of the study is determined by the possibility of using the findings in developing directions for the development of the agro-industrial complex. The results of the study are valuable for the governing bodies of the agro-industrial complex, the scientific community and agribusiness interested in the sustainable technological development of the industry.

**Keywords:** agro-industrial complex, cyclical development, technological potential, innovation cycle

**For citation:** Sergeeva A.V., Smyslova O.Yu. Technological potential of the agro-industrial complex through the prism of circular development. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 129-134.

**Введение.** Современный агропромышленный комплекс РФ сталкивается с многочисленными вызовами, обусловленными как глобальными изменениями климата, истощением природных ресурсов, растущим спросом на продовольствие и необходимостью обеспечения устойчивого развития в целом, так и сложными отношениями с зарубежными партнерами в условиях беспрецедентного санкционного давления. В этом особую актуальность приобретает переосмысление технологического потенциала отрасли через призму его циклического развития, предполагающего разработку направлений развития АПК с учетом периода формирования и реализации технологического потенциала.

Актуальность исследования технологического потенциала агропромышленного комплекса в контексте циклического развития обусловлена необходимостью учета разновременного воздействия разнонаправленных факторов на темпы развития АПК, в том числе с помощью показателей технологического развития АПК. Такой подход позволяет углубленно анализировать, выявлять и расширять возможности ускорения развития комплекса, реализовывать потенциал на практике на соответствующей фазе циклического развития. В этой связи результаты исследования могут

быть полезны для органов власти, представителей бизнеса и научного сообщества, заинтересованных в устойчивом развитии АПК.

Проведенный анализ научных исследований в области инновационного и технологического развития агропромышленного комплекса демонстрирует значительный интерес к данной проблематике среди отечественных и зарубежных ученых. Изучение инновационного потенциала АПК нашло отражение в работах Санду И.С., Рыженковой Н.Е. [1], Смысловой О.Ю. [2], Щепакина К.М., Щербаковой Е.С. [3], а также в исследованиях О.Н. Бурунчикова, С.Г. Сафоновой, М.А. Холодовой, М.С. Шейховой [4], Никитской Е.Ф., Валишвили М.А. [5], Валинуровой Л.С., Кузьминых Н.А. [6] и других авторов. Вопросы технологической модернизации и возможностей развития АПК рассматривались в трудах Носонова А.М. [7, 8], Щеткина Б.Н. [9], Можаева Е.Е., Лившица И.Л. [10] и других специалистов.

Особое значение для анализа динамики, текущего состояния и перспектив АПК имеет разработка системы показателей, позволяющих проводить комплексную оценку и прогнозирование его потенциала. Данной проблематике посвящены исследования Деруновой Е.А. [11], Волковой Е.В. [12], Новосельского С.О., Зюкина Д.В., Петрушиной О.В., Плахутиной Ю.В., Жилякова Д.И. [13], а также работы экспертов международных исследовательских агентств, таких как ASTI [14] и OECD [11]. Авторы данной работы в своих предыдущих исследованиях предпринимали попытку рассмотреть сущность и виды инновационно-инвестиционного [15], технологического инновационно-инвестиционного потенциала АПК [16].

Тем не менее, несмотря на значительное количество публикаций, посвященных отдельным аспектам инновационного и технологического развития АПК, остается недостаточно изученным вопрос интеграции принципов циклической экономики в агропромышленный комплекс. В этой связи проведение комплексного исследования технологического потенциала АПК через призму циклического развития представляется актуальным и научно значимым, что и определило цель данной статьи.

**Материалы и методы исследований.** Настоящее исследование основано на системном анализе и критическом обобщении фундаментальных и прикладных работ ведущих отечественных и зарубежных ученых в области инновационного и технологического развития агропромышленного комплекса. Методологическая база исследования включает изучение и систематизацию научных концепций, содержащихся в трудах российских и международных исследователей; выявление закономерностей и противоречий в развитии технологического потенциала АПК; для формирования концептуальных положений исследования применялись методы научной абстракции и логического моделирования, а также проводился синтез результатов предыдущих исследований авторов с современными научными подходами. Применение указанных методов позволило обеспечить комплексность исследования и обоснованность выводов.

**Результаты и обсуждение.** В настоящее время агропромышленный комплекс рассматривается многими учеными и специалистами как сложная, многокомпонентная и полифункциональная система, обладающая значительным производственным, технологическим, инновационно-инвестиционным, ресурсно-сырьевым, экологическим, социально-экономическим и другими видами потенциалов, реализация которых определяет устойчивое развитие национальной экономики, продовольственную безопасность и конкурентоспособность страны на глобальных аграрных рынках. В рамках данного исследования для нас представляет особый научный интерес рассмотрение технологического потенциала АПК, так как он выступает системообразующим фактором модернизации агропродовольственного сектора, определяющим его конкурентоспособность через синергию технологических инноваций, инвестиционных механизмов и институциональных составляющих в условиях цифровой трансформации и глобальных вызовов продовольственной безопасности.

В общем виде под технологическим потенциалом АПК мы будем рассматривать совокупность научно-технических, производственных и организационных возможностей отрасли, обеспечивающих разработку, внедрение и эффективное использование инновационных технологий во всех звеньях агропромышленного комплекса - от первичного производства до переработки и логистики сельхозпродукции, что в конечном итоге определяет конкурентоспособность и устойчивость развития аграрного сектора экономики.

Для выявления показателей, позволяющих отслеживать динамику технологического развития АПК, сравнивать уровень развития региональных АПК, прогнозировать развитие АПК были обобщены мнения различных ученых. Установлено, что предлагается оценка технологического развития АПК через призму различных показателей, с использованием различных методов (табл. 1). Так, Волкова Е.В. предлагает оценивать информационно-технологический потенциал АПК с использованием количественных (количество компьютерной техники, стоимость информационных ресурсов, доля оборудования, уровень которого соответствует мировому по энерго- и топливоемкости) и качественных показателей (экологичность, уровень подготовки кадров, степень компьютеризации управления) [12].

Новосельский С.О., Зюкин Д.В., Петрушина О.В., Плахутина Ю.В., Жиляков Д.И. с помощью количественных методов рассматривают оценку технической обеспеченности АПК (стоимость основных фондов, фондооруженность, наличие тракторов на 1000 га пашни, нагрузки пашни на один трактор, объем энергетических мощностей в расчете на 100 га посевной площади); оценку технологического развития агропромышленного комплекса (количество внесенных удобрений на 1 га посевов, количество внесенных органических удобрений на 1 га посевов, объем работ по мелиорации сельхозугодий, доля племенного скота в общем объеме стада); уровень инновационной деятельности в АПК (затраты на инновационную деятельность; коэффициент инновационной активности сельскохозяйственных предприятий; численность персонала, занятого исследованиями и разработками в АПК; коэффициент укомплектованности предприятий АПК) [13].

Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD) исследует уровень инновационности АПК на основе таких качественных групп показателей, как система знаний в области экономики сельского хозяйства, НИОКР, образование, социальные показатели, пользователи. [11]

Agricultural Science and Technology Indicators (ASTI) – сеть международных исследовательских агентств – исследуют индекс интенсивности ASTI (AII - ASTI Intensity Index) на основе количественного подхода. Показатель AII оценивает интенсивность инвестиций в агропромышленные НИОКР в стране относительно основных структурных факторов: размера сельскохозяйственного сектора (ВВП, создаваемого в АПК), размера экономики (ВВП), дохода (ВВП на душу населения) и потенциальных перетоков (для данной страны как сумма инвестиций в НИОКР всех других стран, взвешенная по показателю сходства данной страны с выходным составом каждой другой страны) [14].

Дерунова Е.А. в своей работе рассматривает оценку инновационной деятельности в сельском хозяйстве с помощью таких количественных показателей, как удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в сельском хозяйстве, в общем числе организаций, затраты на технологические инновации в сельском хозяйстве, объем инновационных товаров, работ, услуг в сельском хозяйстве [11].

Рассмотренные выше группы показателей и методов характеризуют с различных сторон технологическое развитие АПК. Отметим, что для оценки динамики развития АПК, сравнения по периодам и по отраслям элиминируя инфляционное влияние, размер отрасли, целесообразно использовать относительные величины (коэффициенты). Такой пример есть в методике ASTI, где индекс интенсивности, позволяющий сравнивать развитие АПК в различных странах, – функция четырех переменных, каждая из которых представляет собой соотношение: объем НИОКР в АПК к ВВП, объем НИОКР в АПК к ВВП в АПК, объем НИОКР в АПК к ВВП на душу населения, объем НИОКР в АПК к потенциальным побочным эффектам.

Таблица 1

**Показатели технологического развития АПК**

Автор	Объект оценки/методы	Показатели
Волкова Е.В. [12]	Информационно-технологический потенциал/ количественные и качественные	-количество компьютерной техники, -стоимость информационных ресурсов, -доля оборудования, уровень которого соответствует мировому, - уровень подготовки кадров, - степень компьютеризации управления.
Новосельский С.О., Зюкин Д.В., Петрушина О.В., Плахутина Ю.В., Жиляков Д.И. [13]	Технологическая обеспеченность АПК/ количественные	величина и динамика - стоимости основных фондов, -фондооруженности, -количество тракторов на 1 га пашни, -нагрузка пашни на 1 трактор, -объем энергетической мощности в расчете на 100 га посевной площади.
	Технологическое развитие АПК/ количественные	-количество внесенных удобрений на 1 га посевов, -количество внесенных органических удобрений на 1 га посевов, -объем работ по мелиорации сельхозугодий, -доля племенного скота в общем объеме стада.
	Уровень инновационной деятельности в АПК/ количественные	-затраты на инновационную деятельность; -коэффициент инновационной активности сельскохозяйственных предприятий; -численность персонала, занятого исследованиями и разработками в АПК; -коэффициент укомплектованности предприятий АПК
Дерунова Е.В. [11]	Инновационная деятельность/ количественные	- удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в сельском хозяйстве, в общем числе организаций, - затраты на технологические инновации в сельском хозяйстве, - объем инновационных товаров, работ, услуг в сельском хозяйстве.
ASTI - Agricultural Science and Technology Indicators [14]	Интенсивность НИОКР в АПК/ количественные	- величина НИОКР в АПК, - размер сектора АПК (ВВП созданный в АПК), - размер экономики (ВВП), - доход (ВВП) на душу населения, - потенциальные перетоки (сумма инвестиций в НИОКР всех других стран, взвешенная по показателю сходства страны с выходным составом других стран).
Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD) [11]	Уровень инновационности АПК/ качественные	- система знаний в области экономики сельского хозяйства, - НИОКР; - образование; - социальные показатели; - пользователи.
Носонов А.М. [7]	Циклическое развитие сельского хозяйства и инновационной активности/ количественные	- затраты на минеральные удобрения, Затраты на сельскохозяйственную технику, топливо и ГСМ, - обеспеченность теплом, условия увлажнения, - размеры обрабатываемых земель, - доли посевых площадей зерновых и пропашных культур.

С целью изучения технологического потенциала в рамках данного исследования была предложена классификационная модель, основанная на критериях временной реализации и уровня риска [16, с. 31-33], согласно которой выделены четыре диахотомические группы технологического потенциала:

1. Реализованный технологический потенциал - совокупность технологических решений, уже внедренных в производственные процессы и приносящих измеримый экономический эффект;

2. Реализуемый технологический потенциал - комплекс технологий, находящихся на стадии внедрения или пилотного тестирования, характеризующийся средним уровнем риска и прогнозируемой эффективностью;

3. Явный нереализованный технологический потенциал - научно-технические разработки, нацеленные на рост эффективности АПК, находящиеся в стадии разработки и характеризующиеся по этой причине высоким риском;

4. Скрытый нереализованный технологический потенциал - перспективные технологические решения, находящиеся на ранних стадиях разработки либо решения, которые могут сформироваться в будущем благодаря вложениям в агропромышленное и технологическое образование сегодняшней молодежи, характеризующиеся высокой степенью неопределенности и риска.

Предложенная классификация позволила выдвинуть научную гипотезу, что выделенные виды технологического потенциала связаны с этапами циклического развития АПК. Рассмотрим данную точку зрения более подробно.

На основе методов математического моделирования Носоновым А.М. были выбраны и обоснованы критериальные показатели анализа и прогнозирования агропромышленных циклов. Для этого ученый собрал, обобщил и проанализировал статистические данные в области развития сельского хозяйства за период 1883 - 2010 гг. Носонов А.М. использовал показатели, отражающие эффективность сельского хозяйства в рассмотренном периоде, которые определяются множеством количественных и качественных факторов, в т.ч. природными ритмами и организационно-управленческими, технологическими, социально-технологическими инновациями, внедрение которых характеризует этапы интенсификации сельского хозяйства. Исследователем сделан вывод о том, что сельскохозяйственные циклы более продолжительны, чем промышленные и общекономические. Их длительность составляет примерно 64 года, причем тенденция к их сокращению отсутствует с течением времени [7].

По мнению Носонова А.М., Кондратьев Н.Д. в своих исследованиях выявил, что между длинными волнами и инновационными циклами существует следующая взаимосвязь: фаза депрессии связана с оживлением в области технических и технологических изобретений, зарождением инноваций; начало повышательной фазы – начало реализации изобретений; конец повышательной фазы (наивысшая точка подъема) – максимум реализации изобретений; спад – рутинизация инноваций [8].

В нашем исследовании нами предлагается совместить выделенные виды технологического потенциала и теорию циклического развития АПК Носонова А.М. (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели оценки технологического потенциала по его видам**

Вид технологического инновационно-инвестиционного потенциала	Показатели	Фаза цикла, на которой формируется вид потенциала
Реализованный	Количественные и качественные показатели технологического развития АПК по состоянию на конец предыдущего цикла	Потенциал сформирован на фазе оживления и роста циклов, предшествующих предыдущему. Реализован на протяжении прошлых циклов, но на его основе формируются прочие виды потенциала
Реализуемый	Количественные и качественные показатели технологического развития АПК по состоянию на текущий момент времени	Сформирован на фазе оживления и роста предыдущего цикла, фазе спада текущего цикла, реализуется в данном цикле
Нереализованный явный	Затраты на НИОКР в АПК в текущем периоде	Формируется на фазе оживления и роста текущего цикла, реализация начнется на фазе роста текущего цикла, продолжится на всех фазах будущего цикла
Нереализованный скрытый	Объем инвестиций в инфраструктуру АПК, в АПК школы, в конкурсы и др. для школьников, детей в текущем периоде	Условия для его формирования должны закладываться уже в текущем цикле, что может обеспечить начало формирования уже в конце фазы роста текущего цикла, а реализацию в следующем цикле.

На основе синтеза полученных результатов определена следующая зависимость: уровень технологического потенциала – это функция, определяемая совокупностью показателей отдельных видов технологического потенциала по критерию временной реализации и уровня риска.

$$I_{tp} = f(I_{0tp}; I_{1tp}; I_{2tp}; I_{3tp}) \quad (1)$$

Где  $I_{tp}$  – индекс (уровень) технологического потенциала;

$I_{0tp}$  – индекс реализованного технологического потенциала;

$I_{1tp}$  – индекс реализуемого технологического потенциала;

$I_{2tp}$  – индекс нереализованного явного технологического потенциала;

$I_{3tp}$  – индекс нереализованного скрытого технологического потенциала.

Эмпирическая верификация предложенной модели (табл. 2) подтвердила выдвинутую гипотезу о фазовой синхронизации видов технологического потенциала с этапами циклического развития агропромышленного комплекса. Установлены следующие закономерности:

1. Реализованный потенциал ( $I_{0tp}$ ) достигает максимума в фазе технологической зрелости, когда инновации полностью интегрированы в производственные процессы.

2. Реализуемый потенциал ( $I_{1tp}$ ) демонстрирует пиковые значения в период активного внедрения новых технологических решений.

3. Явный нереализованный потенциал ( $I_{2tp}$ ) аккумулируется на переходных этапах между технологическими укладами.

4. Скрытый нереализованный потенциал ( $I_{3tp}$ ) формируется в фазе фундаментальных исследований и достигает максимального значения в начале нового технологического цикла.

Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать, что динамика технологического развития АПК носит нелинейный характер и подчиняется закономерностям волновой теории экономических циклов. Возможности практического применения выявленных зависимостей, полученных выводов раскрываются в следующих направлениях: прогнозирование технологических трансформаций в АПК, оптимизация инновационной политики, разработка механизмов управления технологическим развитием отрасли. Так, прогноз динамики технологического развития АПК страны позволяет планировать направление активизации государственной поддержки на соответствующей фазе агропромышленного цикла. Выявление фазы экономического цикла, на которой находится АПК страны на данный момент времени позволяет определить возможности по расширению реализуемого и нереализуемого технологического потенциала. Так, на фазе оживления, на которой по мнению Носонова А.М. находится отечественный АПК в текущий момент времени, центральным направлением государственной поддержки должна стать активизация научного поиска во всех сферах технологического развития АПК (расширение нереализованного явного и скрытого потенциала): гранты, госзадания, конкурсы на лучшую народную агроидею с привлечением в жюри потенциальных агроинвесторов, которые ищут способы и средства для повышения эффективности своего бизнеса. Данные меры сформируют возможность ускорения технологического развития АПК на следующей фазе - фазе роста.

Одновременно на данной фазе агроцикла важно расширять реализуемый технологический потенциал за счет внедрения результатов НИО

КР в АПК, полученных в предыдущие годы, поиск и тиражирование успешных реализованных идей «кулибинах» и т.п., что также позволит уже в текущем цикле получить прирост темпов технологического развития АПК.

В связи с тем, что агроцикл характеризуется большой длительностью, то и результаты вложений в расширение скрытого нереализованного потенциала возможно начать получать уже в текущем цикле. Так, по расчетам Носонова А.М. пик текущего агроцикла будет достигнут в 2040-е годы, следовательно, результаты агроинвестиций в ближайшие 15-25 лет создадут условия для повышения пикового значения развития АПК и более плавного спада в следующем цикле. В частности, в поле внимания должен попасть кадровый потенциал: будущие изобретатели, исследователи и испытатели в сфере АПК. Знания о современных технологиях АПК необходимо распространять уже с дошкольного-школьного возраста, тогда уже в этом цикле будут созданы условия для увеличения притока кадров, ориентированных на технологическое развитие АПК, за счет развития интереса к технологиям АПК. Примером инвестиций в данном направлении может стать установление современных мини теплиц и мини ферм в детских садах и школах, где дети могут наблюдать и участвовать в агродеятельности.

**Заключение.** Поддержка технологического развития АПК должна реализовываться на всех фазах его циклического развития, однако знания о нелинейной динамике технологического потенциала, его связи с фазами циклического развития АПК позволяют расставить акценты в управлении технологическим развитием АПК, в частности активнее стимулировать формирование технологического потенциала уже на фазе спада, а на фазе оживления и роста интенсивнее стимулировать его реализацию. Таким образом, уровень технологического агропромышленного развития будет расти за счет своевременной активизации всех потенциальных возможностей данного сектора с учетом всех его особенностей.

#### Список источников

1. Методические положения по повышению инновационно-инвестиционной привлекательности хозяйствующих субъектов АПК / под ред. И.С. Санду, Н.Е. Рыженковой. М.: «Научный консультант», 2017. 210 с. - EDN: ZIXEV
2. Смылова О. Ю., Иванова Н.В. Развитие региональных инновационных систем в условиях пространственно-экономических трансформаций // Вестник НГИЭИ. 2021. № 8(123). С. 96-111. – DOI 10.24412/2227-9407-2021-8-96-111. – EDN UBLGCB.
3. Щепакин К.М., Щербакова Е.С. Инвестиционно-инновационный потенциал как основа регионального инновационного предпринимательства // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки, 2011. №2-1. С. 31-41. - EDN TMMDPD
4. Формирование инновационной модели развития АПК: теоретические основы и инструменты реализации: монография / О.Н. Бурунчиков, С.Г. Сафонова, М.А. Холодова, М.С. Шейхова; Донской ГАУ; ФГБНУ Федеральный Ростовский аграрный центр (ФРАНЦ). Персиановский: Донской ГАУ, 2020. 188 с.- EDN YTCMBI
5. Никитская Е.Ф., Валишвили М.А. Взаимообусловленность инновационного и инвестиционного потенциалов регионов // Путеводитель предпринимателя, 2016. №32. С. 156-167. - EDN: WZJOAT
6. Валинурова Л.С., Кузьминых Н.А. Оценка уровня инновационного развития отраслей промышленности // Инновации, 2007. №5. С. 42-47. - EDN: KVGWXB
7. Носонов А.М. Моделирование экономических и инновационных циклов в сельском хозяйстве // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. №1 (238). С. 24-33. - EDN: RSMXHR
8. Носонов А.М. Циклично-генетические закономерности инновационного развития сельского хозяйства России // Журнал экономической теории. 2015. №1. С. 89-95. - EDN: TLGRJR
9. Щеткин Б.Н. Триад системное моделирование в процессе разработки новых технологий в АПК // Вектор научной мысли, 2023. №4(4). С. 232-237. – EDN: KJRRJT.
10. Можаев Е.Е., Лившиц И.Л. Инновационный потенциал техносферы сельскохозяйственного производства // Евразийский союз ученых (ЕСУ). 2018. №3(53). С. 41-43. - EDN: QTUHOD
11. Дерунова Е.А. Формирование методического инструментария исследования региональных инновационных агросистем // Известия Саратовского университета. Серия «Экономика. Управление. Право». 2019. Т. 19. Вып. 4. С. 400-408. - EDN: KSHBLH

12. Волкова Е. В. Экономический потенциал перерабатывающих предприятий АПК: сущность, элементы и подходы к оценке // Научные труды Белорусского государственного экономического университета. Выпуск 15 / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный экономический университет; [редакционная коллегия: А. В. Егоров (главный редактор) и др.]. Минск: БГЭУ, 2022. С. 94-98.
13. Новосельский С.О., Зюкин Д.В., Петрушина О.В., Плахутина Ю.В., Жиляков Д.И. Оценка технологического развития и интенсивности инновационной деятельности агропромышленного комплекса региона // Вестник аграрной науки, 2023. №2(101). С.144-154. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2023.2.144
14. ASTI -Agricultural Science and Technology Indicators *Анализ: Индекс интенсивности ASTI | ASTI*
15. Сергеева А.В. Инновационно-инвестиционный потенциал АПК: подходы к определению // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов XX Международной (заочной) научно-практической конференции в 2 кн. Барнаул, 2025. С. 80-81. - EDN: AIRKYN
16. Сергеева А.В., Смыслова О.Ю. Ключевые технологические детерминанты обеспечения инновационно-инвестиционной привлекательности АПК // Вопросы отраслевой экономики. 2025. №2(10). С. 27-36. - EDN: FTQTAT

### References

1. Methodological provisions for increasing the innovation and investment attractiveness of economic entities in the agro-industrial complex / edited by I.S. Sandu, N.E. Ryzhenkova. Moscow: "Scientific consultant", 2017. 210 p. - EDN: ZIIХEV
2. Smyslova O. Yu., Ivanova N.V. Development of regional innovation systems in the context of spatial and economic transformations // Bulletin of NGEI. 2021. No. 8 (123). P. 96-111. - DOI 10.24412 / 2227-9407-2021-8-96-111. - EDN UBLGCB.
3. Shchepakin K.M., Shcherbakova E.S. Investment and innovation potential as the basis for regional innovative entrepreneurship // Bulletin of Tula State University. Economic and legal sciences, 2011. No. 2-1. P. 31-41. - EDN TMMDPD
4. Formation of an innovative model for the development of the agro-industrial complex: theoretical foundations and implementation tools: monograph / O. N. Burunchikov, S. G. Safonova, M. A. Kholodova, M. S. Sheykhova; Donskoy SAU; Federal Rostov Agrarian Center (FRAC). Persianovsky: Donskoy SAU, 2020. 188 p. - EDN YTCMBI
5. Nikitskaya E. F., Valishvili M. A. Interdependence of innovation and investment potentials of regions // Entrepreneur's Guide, 2016. No. 32. P. 156-167. - EDN: WZJOAT
6. Valinurova L. S., Kuzminykh N. A. Assessment of the level of innovative development of industrial sectors // Innovations, 2007. No. 5. Pp. 42-47. - EDN: KWGXWB
7. Nosonov AM Modeling of economic and innovation cycles in agriculture // National interests: priorities and security. 2014. No. 1 (238). Pp. 24-33. - EDN: RSMXHR
8. Nosonov AM Cyclic-genetic patterns of innovative development of agriculture in Russia // Journal of Economic Theory. 2015. No. 1. Pp. 89-95. - EDN: TLGRJR
9. Shchetkin BN Triad system modeling in the process of developing new technologies in the agro-industrial complex // Vector of scientific thought, 2023. No. 4 (4). Pp. 232-237. - EDN: KJRRJT.
10. Mozhaev E.E., Livshits I.L. Innovative potential of the technosphere of agricultural production // Eurasian Union of Scientists (ESU). 2018. No. 3 (53). P. 41-43. - EDN: QTUHOD
11. Derunova E.A. Formation of methodological tools for studying regional innovative agrosystems // Bulletin of the Saratov University. Series "Economics. Management. Law". 2019. Vol. 19. Issue. 4. P. 400-408. - EDN: KSHBLH
12. Volkova E.V. Economic potential of processing enterprises of the agro-industrial complex: essence, elements and approaches to assessment // Scientific works of the Belarusian State University of Economics. Issue 15 / Ministry of Education of the Republic of Belarus, Belarusian State University of Economics; [editorial board: A. V. Egorov (editor-in-chief) et al.]. Minsk: BGEU, 2022. P. 94-98.
13. Novoselsky S.O., Zuykin D.V., Petrushina O.V., Plakhutina Yu.V., Zhilyakov D.I. Assessment of technological development and intensity of innovative activities of the regional agro-industrial complex // Bulletin of agrarian science, 2023. No. 2 (101). P. 144-154. DOI: 10.17238 / issn2587-666X.2023.2.144
14. ASTI -Agricultural Science and Technology Indicators Analysis: ASTI Intensity Index | ASTI
15. Sergeeva A.V. Innovative and investment potential of the agro-industrial complex: approaches to definition // Agrarian science - to agriculture: collection of materials of the XX International (correspondence) scientific and practical conference in 2 books. Barnaul, 2025. P. 80-81. - EDN: AIRKYN
16. Sergeeva A.V., Smyslova O.Yu. Key technological determinants of ensuring the innovative and investment attractiveness of the agro-industrial complex // Issues of industry economics. 2025. No. 2 (10). P. 27-36. - EDN: FTQTAT

### Информация об авторах

- А.В. Сергеева** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и менеджмент», СПИН-код 2695-3730.
- О.Ю. Смыслова** – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Менеджмент и общегуманитарные науки», зам. директора по научной работе СПИН-код 9388-0292;

### Information about the authors

**A.V. Sergeeva** – Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Management, SPIN code 2695-3730.

**O.Yu. Smyslova** – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Management and General Humanities, Deputy Director for Research, SPIN code 9388-0292;

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; одобрена после рецензирования 07.04.2025; принята к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 07.04.2025; approved after reviewing 07.04.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Научная статья  
УДК: 338.12.637.5

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ СВИНОВОДСТВА

**Максим Юрьевич Руднев**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,  
Саратов, Россия  
rudnevmu@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема использования побочного сырья свиноводческих предприятий на основе экономики замкнутого цикла. Разработана математическая модель, позволяющая рассчитать эффективность применения проектов экономики замкнутого цикла при которых устанавливается максимум целевой функции. Представлена оценка показателей экономики замкнутого цикла на анализируемых предприятиях свиноводства и в проектном варианте, а также влияние данных показателей на значение целевой функции. Система экономики замкнутого цикла в свиноводстве позволит обеспечить высокие эколого-экономические показатели в отрасли.

**Ключевые слова:** экономика замкнутого цикла; свиноводство; модель; проект; побочное сырье, эффективность

**Для цитирования:** Руднев М.Ю. Эффективность применения экономики замкнутого цикла на предприятиях отрасли свиноводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 135-137.

Original article

## THE EFFECTIVENESS OF THE CLOSED-LOOP ECONOMY IN THE PIG INDUSTRY

**Maxim Yurievich Rudnev**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia  
rudnevmu@yandex.ru

**Abstract.** The article considers the problem of using by-products of pig breeding enterprises based on a closed-loop economy. A mathematical model has been developed that makes it possible to calculate the effectiveness of closed-loop economics projects in which the maximum of the objective function is set. The assessment of the closed-cycle economy indicators at the analyzed pig breeding enterprises and in the design version, as well as the impact of these indicators on the value of the target function is presented. The closed-cycle economics system in pig farming will ensure high environmental and economic performance in the industry.

**Keywords:** closed-loop economics; pig farming; model; project; by-products, efficiency

**For citation:** Rudnev M.Y. The effectiveness of the closed-loop economy in the pig industry // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2025, no. 3(82), pp. 135-137.

**Введение.** В настоящее время на предприятиях животноводства в России образуется около 2,5 млн т побочного сырья. При этом на переработку используется 40% данного сырья, остальное подвергается утилизации. В зарубежных странах перерабатывается 90% убойного животного и действуют технологии малоотходного производства.

Для увеличения использования побочного сырья необходимо строительство новых и реконструкция действующих комплексов по выращиванию и первичной переработке скота. Это обеспечит оптимальное и комплексное применение основного, побочного сырья, а также отходов производства [2].

Использование подходов экономики замкнутого цикла, предусматривающие сбор, использование и реализацию побочного сырья и отходов производства дает возможность организациям скорее приспособиться к меняющимся условиям на рынке мясной продукции, повысить конкурентоспособность и обеспечить продовольственную независимость Российской Федерации.

Реализация системы экономики замкнутого цикла на животноводческих предприятиях способствует максимальному извлечению и переработке всех компонентов убойного животного увеличивая эколого-экономическую эффективность производства и обеспечивая охрану окружающей среды [5].

Внедрение подходов экономики замкнутого цикла на предприятиях мясного животноводства требует больших инвестиционных затрат. В связи с этим необходима оценка проектов, применяющих современные технологии по сбору, первичной переработке побочного сырья и циклического использования ресурсов. [4].

**Материалы и методы.** Для выбора проекта экономики замкнутого цикла в свиноводстве разработана математическую модель, в которой в качестве критерия оптимальности использован максимум произведенной продукции в стоимостном выражении при учете ее качества и экологичности проекта [1].

Автор предложил формулу, согласно которой рассчитывается эффективность реализации проектов экономики замкнутого цикла в отрасли свиноводства С(В):

$$C(V) = \sum_{i=1}^n \frac{a}{r_i \cdot d_i} ((F_i P_F + D_i P_D + E_i P_E + W_i P_W) - (K_i P_K + T_i P_T + Z_i + B_i)) V_i \rightarrow \max$$

где: С(В) – эффективность выбора проекта экономики замкнутого цикла в свиноводстве, руб.; i - вид проекта по производству основной и побочной продукции свиноводства;  $V_i$  – интенсивность применения i-го проекта циркулярной экономики, голов животных;  $K_i$  – уровень кормления i-го проекта, к. ед.;  $F_i$  – прирост живой массы (убойная масса туш) i-го проекта, кг;  $D_i$  – применение побочного сырья i-го проекта, кг;  $T_i$  – трудоемкость i-го проекта, чел.-час;  $Z_i$  – применение цифровых технологий i-го проекта, руб. (амортизационные отчисления);  $E_i$  – обеспечение собственной электроэнергией i-го проекта, кВт;  $W_i$  – оснащение собственными органическими удобрениями i-го проекта, кг;  $B_i$  – прочие удельные расходы по i-ому проекту циркулярной экономики, руб.;  $P_K$  - цена единицы кормовой смеси (с учетом использования собственных кормов или покупных), руб.;  $P_F$  - цена единицы живой массы прироста (убойной массы туш), руб.;  $P_D$  - цена единицы побочного сырья, руб.;  $P_T$  - среднечасовая заработка работника, руб.;

$P_E$  - цена единицы производства собственной электроэнергии, руб.;  $P_w$  - цена единицы производства органических удобрений, руб.;  $a_i$  - продуктивность животных по  $i$ -ому проекту, кг;  $r_i$  - обобщающий коэффициент качества продукции по  $i$ -ому проекту;  $d_i$  - обобщающий коэффициент экологичности  $i$ -го проекта.

Данная математическая функция показывает влияние целевого выражения экономики замкнутого цикла на эколого-социально-экономическое развитие предприятий свиноводства.

Функция цели представляет собой математическую модель выбора проекта циркулярной экономики на предприятиях свиноводства, принимающая во внимание следующие аспекты экономики замкнутого цикла: технические, технологические, экономические и социально-экологические. Предложенная теоретическая модель может быть реализована на любом свиноводческом предприятии [3].

**Результаты и обсуждения.** Автором разработана целевая функция экономики замкнутого цикла по группе свиноводческих комплексов (табл. 1).

В математической модели на анализируемых предприятиях ООО «Свинокомплекс Хвалынский» Хвалынского района и АО «Агрокомплекс «Калининский» Калининского района Саратовской области применялись следующие показатели экономики замкнутого цикла: уровень кормления; прирост живой массы или убойная масса; использование побочного сырья; трудоемкость; применение цифровых технологий; оснащение собственными органическими удобрениями. Остальные критерии в заданной целевой функции данных предприятий не учитывались. В предложенном проектном варианте для АО «Агрокомплекс «Калининский» просчитаны все показатели экономики замкнутого цикла.

Таблица 1

**Оценка показателей ЭЗЦ на анализируемых предприятиях свиноводства и в проектном варианте, млн руб.**

Показатели	Фактические данные		Проект для АО «Агрокомплекс «Калининский»
	ООО «Свинокомплекс Хвалынский»	АО «Агрокомплекс «Калининский»	
F – прирост живой массы (убойная масса туш)	1082,23	2033,92	2104,06
D – реализация побочного сырья	–	299,62	309,42
E – обеспечение собственной электроэнергией	–	–	4,51
W – оснащение собственными органическими удобрениями	–	8,27	103,41
K <sub>i</sub> – уровень кормления	666,67	1032,91	903,86
T – трудоемкость	31,32	165,81	156,73
Z – применение цифровых технологий	7,90	112,75	118,27
B – прочие расходы	358,39	649,11	559,25
Значение целевой функции C(V)	17,94	381,22	783,29

Согласно расчетам, при сравнении свиноводческих предприятий максимальное значение целевой функции  $C(V)$  соответствующее 381,22 млн руб. получено в АО «Агрокомплекс «Калининский», что в 20 раз выше, относительно аналогичного значения в ООО «Свинокомплекс Хвалынский». В проектном варианте значение целевой функции  $C(V)$  составляет 783,29 млн руб. (табл. 1). Таким образом в проектном варианте, применяющим подходы экономики замкнутого цикла в свиноводстве показатель целевой функции в 2 раза выше фактических данных предприятия.

При выполнении исследований установлено, что в отрасли свиноводства первостепенное значение в системе экономики замкнутого цикла оказывают следующие факторы: убойная масса туш (ранг 1); уровень кормления (ранг 2); прочие факторы (ранг 3); реализация побочного сырья (ранг 4) и др. (табл. 2).

Данная математическая модель позволяет определить наибольший эколого-экономический эффект при использовании максимального количества показателей экономики замкнутого цикла.

В результате математического моделирования экономики замкнутого цикла установлено, что на повышение эколого-экономической эффективности в отрасли свиноводства наиболее существенное влияние оказывают показатели убойная масса туш и уровень кормления. На эти показатели оказывает большое влияние применение цифровых технологий, так как затраты на единицу прироста живой массы будут ниже, чем при использовании сложившейся технологии. Трудоемкость производства также уменьшается, а производительность труда увеличивается при использовании технологий цифровизации.

Таблица 2

**Влияние показателей экономики замкнутого цикла на значение целевой функции C(V) на предприятиях свиноводства**

Показатели	Пределы вариации	ООО «Свинокомплекс Хвалынский»		АО «Агрокомплекс «Калининский»		Проект для АО «Агрокомплекс «Калининский»	
		Прирост C(V)	Ранг	Прирост C(V)	Ранг	Прирост C(V)	Ранг
F Прирост живой массы (убойная масса туш)	+2%	120,60%	1	10,70%	1	5,40%	1
D Реализация побочного сырья	+2%	–	–	1,60%	4	0,80%	4
E Обеспечение собственной электроэнергией	+2%	–	–	–	–	0,01%	7
W Оснащение собственными органическими удобрениями	+2%	–	–	0,04%	7	0,30%	6
K Уровень кормления	-2%	74,30%	2	5,40%	2	2,30%	2
T Трудоемкость	-2%	3,50%	4	0,90%	5	0,40%	5
Z Применение цифровых технологий	-2%	0,90%	5	0,59%	6	0,30%	6
B Прочие расходы	-2%	39,90%	3	3,40%	3	1,40%	3
Оптимизированный прирост C(V) по всем показателям		239,3%		22,57%		10,88%	

Комплексное и циклическое использование побочного сырья и отходов производства снижает себестоимость единицы основной продукции. В связи с этим использование всех факторов экономики замкнутого цикла способствует повышению эколого-экономического результата.

**Заключение.** В свиноводстве при использовании проектного варианта затраты на 1 ц мяса уменьшаются на 24%, по сравнению с данным показателем на предприятии АО «Агрокомплекс «Калининский», при одинаковом поголовье свиней. Это происходит за счет уменьшения затрат на корма на 12,5%, в связи с использованием собственной кормовой базы, применением собственной электроэнергии, за счет работы биогазовой установки, снижения трудоемкости на 5,5% и повышения производительности труда. Также в проектном варианте увеличился объем реализации побочного сырья, за счет более полного использования всех продуктов убоя свиней. Собственные органические удобрения в биогазовой установке, предусмотренной проектом перерабатываются в биогумус.

В результате применения всех факторов экономики замкнутого цикла, экономическая эффективность в проекте увеличиться более чем в 2 раза по сравнению с фактическими данными АО «Агрокомплекс «Калининский». Суммарные капитальные вложения в проект составляют 1230 млн руб. Окупаемость данного проекта составит 3,5 года.

Выполненный анализ позволяет прогнозировать, что в нынешних экономических условиях система экономики замкнутого цикла в свиноводстве позволит достигнуть высоких эколого-экономических показателей, в следствие чего свинина и побочная продукция будут достойно конкурировать с ведущими производителями как по цене, так и по качеству.

#### Список источников

1. Анисимов Ю.П., Пешкова И.В., Солнцева Е.В. Методика оценки инновационной деятельности предприятия // Инновации. 2006. №11. С. 49-55.
2. Богомолова И.П., Котарев А.В., Котарева А.О. Оценка современного состояния и перспектив развития отечественного рынка мяса и мясопродуктов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. №1. С. 105-112.
3. Воротников И.Л., Руднев М.Ю., Руднева О.Н. Организационно-экономическое обоснование комплексного использования сырья в мясном скотоводстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2020. № 4. С. 31-33.
4. Иванов В.В. Повышение конкурентоспособности в аграрном секторе в сложных экономических условиях // Актуальные проблемы адаптации региональных организаций к условиям глобализации правовых и экономических отношений. Чебоксары, 2014. С. 90-93.
5. Иванов В.В., Михопарова С.И. Внедрение современных технологий в животноводстве как фактор повышения эффективности аграрного производства // Экономика: вчера, сегодня, завтра. Т. 8. 2018. № 3А. С. 126-132.

#### References

1. Anisimov Y.P., Peshkova I.V., Solntseva E.V. Methodology for assessing the innovative activity of an enterprise // Innovation. 2006. № 11. P. 49-55.
2. Bogomolova I.P., Kotarev A.V., Kotareva A.O. Assessment of the current state and prospects of development of the domestic market of meat and meat products // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2019. № 1. P. 105-112.
3. Vorotnikov I.L., Rudnev M.Y., Rudneva O.N. Organizational and economic justification of the integrated use of raw materials in beef cattle breeding // Economics of agricultural and processing enterprises. 2020. № 4. P. 31-33.
4. Ivanov V.V. Improving competitiveness in the agricultural sector in difficult economic conditions // Actual problems of adaptation of regional organizations to the conditions of globalization of legal and economic relations. Cheboksary, 2014. P. 90-93.
5. Ivanov V.V., Mikhoparova S.I. Introduction of modern technologies in animal husbandry as a factor in increasing the efficiency of agricultural production // Economics: yesterday, today, tomorrow. Vol. 8. 2018. № 3A. P. 126-132.

#### Информация об авторе

**М.Ю. Руднев** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры проектный менеджмент и внешнеэкономическая деятельность в АПК.

#### Information about the author

**M.Y. Rudnev** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Project Management and Foreign Economic Activity in the Agro-industrial complex

Статья поступила в редакцию 21.07.2025; одобрена после рецензирования 08.08.2025; принятая к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 21.07.2025; approved after reviewing 08.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.



Научная статья  
УДК 33

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОНЯТИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР: КРИТЕРИИ, ФАКТОРЫ И МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**Алексей Евгеньевич Кузнецов**

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия  
vslenya90@rambler.ru

**Аннотация.** В статье представлен критический анализ теоретических подходов к понятию устойчивости предпринимательских структур. Выделены ключевые трактовки сущности категории «предпринимательская структура», систематизированы существующие подходы к оценке устойчивости (инвестиционный, экологический, организационный, социальный, технологический). Обоснована необходимость применения системного подхода, учитывающего комплексность и многоуровневость предпринимательской деятельности. Сформулированы критерии устойчивости и выделены основные внутренние и внешние факторы, влияющие на неё. Представлен механизм обеспечения устойчивости, включающий стратегические, управленческие и институциональные меры. Работа направлена на развитие теоретико-методологической базы и может служить основой для формирования практических рекомендаций в сфере устойчивого предпринимательства.

**Ключевые слова:** устойчивость, предпринимательская структура, критерии, факторы, механизм, риски, системный подход

**Для цитирования:** Кузнецов А.Е. Теоретические подходы к понятию устойчивости предпринимательских структур: критерии, факторы и механизмы обеспечения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. № 3(82). С. 138-143.

Original article

### THEORETICAL APPROACHES TO THE CONCEPT OF SUSTAINABILITY OF BUSINESS STRUCTURES: CRITERIA, FACTORS AND MECHANISMS OF ENSURING

**Alexey E. Kuznetsov**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia  
vslenya90@rambler.ru

**Abstract.** The article presents a critical analysis of theoretical approaches to the concept of sustainability of business structures. The key interpretations of the essence of the category "business structure" are highlighted, the existing approaches to assessing sustainability (investment, environmental, organizational, social, technological) are systematized. The necessity of applying a systematic approach that takes into account the complexity and multilevel nature of entrepreneurial activity is substantiated. The criteria of sustainability are formulated and the main internal and external factors influencing it are highlighted. A mechanism for ensuring sustainability, including strategic, managerial and institutional measures, is presented. The work is aimed at developing a theoretical and methodological framework and can serve as a basis for the formation of practical recommendations in the field of sustainable entrepreneurship.

**Keywords:** sustainability, business structure, criteria, factors, mechanism, risks, systemic approach

**For citation:** Kuznetsov A.E. Theoretical approaches to the concept of sustainability of business structures: criteria, factors and mechanisms of ensuring. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2025, no. 3(82), pp. 138-143.

**Введение.** В условиях трансформации современной экономики и усложнения форм предпринимательской активности, наблюдается рост научного интереса к понятию «предпринимательская структура». Его изучение актуально в контексте разработки механизмов устойчивости предпринимательской среды и формирования эффективных управленческих решений. Цель исследования: выделить ключевые трактовки сущности категории «предпринимательская структура»; систематизировать существующие подходы к оценке её устойчивости; представить механизм обеспечения устойчивости.

**Материалы и методы исследований.** Исследование проведено на основе трудов современных авторов и специалистов в области предпринимательства, устойчивости развития предпринимательских структур. Для достижения цели исследования применены общенаучные методы исследования: анализ и синтез, индукция и дедукция, метод классификации. Особое место занимает системный подход, который формирует общую логику исследования и представления предпринимательской структуры и её устойчивости как системы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Критический анализ исследований показывает, что в научной литературе выделяются две ключевые группы взглядов на сущность категории «предпринимательская структура». Первая, более традиционная, отождествляет её с понятием «предприятие», акцентируя внимание на юридической и экономической самостоятельности субъекта, направленного на получение прибыли [1]. Авторы данной позиции подчеркивают институциональные признаки, ориентируясь на формализованные параметры предпринимательской деятельности.

Вторая группа ученых предлагает более широкий, системный (холистический) подход, в рамках которого предпринимательская структура рассматривается как сложная, многоуровневая и самоорганизующаяся система [2,3]. В этом контексте акцент смещается с формальной правовой оболочки на сетевые взаимосвязи, инновационность, территориальную специфику и адаптивность к изменениям внешней среды. Особое внимание уделяется сочетанию таких

аспектов, как внутренняя организация, рыночная функция, роль в экономической системе и уровни взаимодействия (локальный, региональный, национальный, международный).

Существенным вкладом в разработку данного вопроса можно считать идеи Князева А.В. [4], предложившего структурный подход к анализу, где предпринимательская структура воспринимается через призму взаимодействия смыслообразующего начала, объекта воздействия и связующего механизма. Также значимым является мнение Аникиной И.Д. и Гниловской С.А. [5], трактующих предпринимательскую структуру как многоуровневую систему субъектов рыночных отношений, объединённых целью получения прибыли и дифференцированных по вертикальным и горизонтальным уровням.

Тем не менее отдельные подходы демонстрируют ограниченность –например, исключение индивидуальных предпринимателей и кооперативов из состава предпринимательских структур представляется спорным в условиях активного развития гибридных форм предпринимательства [6]. Также чрезмерная акцентуация на прибыли как единственной цели предпринимательской структуры игнорирует актуальные тренды, связанные с устойчивым развитием, социальным предпринимательством [7].

Учитывая вышеизложенное, авторское видение сущности категории «предпринимательская структура» заключается в следующем. Под предпринимательской структурой целесообразно понимать целенаправленно организованную, многоуровневую социально-экономическую систему, состоящую из взаимодействующих субъектов рыночных отношений, функционирующих на основе предпринимательской инициативы и ориентированных на устойчивое развитие через получение прибыли, внедрение инноваций и адаптацию к внешним условиям. Такая структура обладает внутренней организационной логикой, внешней экономической направленностью и способностью к саморазвитию, что отражает специфику современного предпринимательства.

Подчеркнём, что современное понимание сущности предпринимательской структуры должно опираться на интегративный, междисциплинарный и холистический подход, позволяющий учитывать не только экономические, но и институциональные, социальные и поведенческие аспекты. Именно такая трактовка способствует формированию адекватных научных и прикладных стратегий в области устойчивости предпринимательских систем.

В современном научном и прикладном дискурсе вопрос устойчивости предпринимательских структур приобретает особую значимость в контексте глобальной турбулентности, изменчивости экономической среды и возрастаания требований к эффективности управления. Критический анализ существующих концептуальных подходов к трактовке устойчивости предпринимательских структур позволяет выявить как сильные стороны теоретических конструкций, так и их методологические ограничения, что служит основанием для разработки более целостного и прикладного понимания данной категории.

Систематизированные подходы к трактовке устойчивости предпринимательских структур через призму эффективности их деятельности представлены в таблице 1 по ресурсному критерию: инвестиционный, экологический, организационный, социальный и технологический.

Таблица 1  
Систематизированные подходы к трактовке устойчивости предпринимательских структур

Подход	Характеристика
Инвестиционный подход	Базируется на капитале, отличается высокой степенью формализованности, доступностью расчётов и применимостью в различных экономических условиях. Его несомненным преимуществом является включённость в системы бухгалтерской и финансовой отчётности. Однако излишняя концентрация на экономических показателях (окупаемость, рентабельность) приводит к игнорированию более широкого спектра факторов устойчивости – институциональных, социокультурных и экологических.
Экологический подход	Отражает современные вызовы устойчивого развития и подчёркивает значимость экологической ответственности бизнеса. Его ключевая слабость – недостаточная разработанность количественных методов оценки и слабая интеграция с финансовыми и управлениемскими системами. Однако он предоставляет важную базу для формирования долгосрочной устойчивости, особенно в условиях растущего внимания к «зелёной» экономике.
Организационный подход	Фокусируется на предпринимательской способности, вводит в рассмотрение субъективный фактор, что обогащает анализ. Тем не менее его слабой стороной является сложность объективной верификации показателей эффективности. Он актуален в ситуациях индивидуального предпринимательства и стартап-среды, где значимы мотивационно-психологические и поведенческие аспекты устойчивости.
Социальный подход	Акцентирует внимание на человеческом капитале и социальной ответственности. Это направление соответствует трендам ESG (экологическое, социальное и корпоративное управление) и Целям устойчивого развития ООН. Однако, как и в случае с экологическим подходом, здесь наблюдаются трудности с унификацией и сопоставимостью результатов оценки.
Технологический подход	Отвечает вызовам цифровизации и индустрии 4.0, что делает его актуальным для инновационных предпринимательских структур. Проблема заключается в отсутствии единого стандарта технологической эффективности, что снижает его применимость для сравнительного анализа. В то же время он открывает перспективы для оценки устойчивости на основе цифровой зрелости и гибкости бизнес-процессов.

Каждый из рассмотренных подходов акцентирует внимание на доминирующем ресурсе, эффективность использования которого оценивается в рамках соответствующего подхода. Критическим недостатком всех рассмотренных подходов является их фрагментарность и ориентация на один тип ресурса. Это не позволяет сформировать целостное представление об устойчивости предпринимательской структуры как системы, функционирующей на пересечении множества факторов – экономических, социальных, технологических, институциональных. В условиях кризисных явлений такая ограниченность особенно проявляется: односторонние оценки не отражают полной картины устойчивости предприятия.

Таким образом, концептуальная слабость текущих подходов заключается в отсутствии интегративного (холистического) видения устойчивости предпринимательских структур. Адекватная трактовка этой категории должна учитывать комплексность и многоуровневость предпринимательства как системы, способной к адаптации, саморегуляции и воспроизведству при воздействии внешних и внутренних факторов.

Современные условия функционирования предпринимательских структур, характеризующиеся нестабильностью внешней среды, высокой степенью неопределенности и возросшей конкуренцией, актуализируют необходимость разработки научно обоснованных критериев устойчивости как основы для стратегического управления и долгосрочного развития. Критический анализ научно-методических подходов, представленных в статье, позволяет выявить как ключевые направления оценки устойчивости предпринимательских структур, так и их концептуальные и инструментальные ограничения.

Анализ представленных подходов демонстрирует наличие трех доминирующих методологических направлений – динамического, сравнительного и нормативного, каждое из которых базируется на использовании набора количественных и качественных показателей. Однако основной научной слабостью данных подходов является их ограниченность в интерпретации устойчивости как изолированного процесса. Устойчивость рассматривается преимущественно через призму изменения отдельных экономических индикаторов, в то время как игнорируется её системный, многоуровневый и контекстно-зависимый характер.

Отдельные авторы предлагают использовать показатели роста, индексы изменения параметров, интегральные оценки и сравнительный анализ с конкурентами. Эти подходы дают возможность зафиксировать тенденции развития, однако не позволяют выявить устойчивость как способность сохранять целостность и адаптивность структуры в условиях внешнего и внутреннего давления.

Системный подход, основанный на позиционной и динамической оценке, представляет собой более глубокую концептуализацию устойчивости. Он включает два взаимодополняющих блока критериев (рисунок 1).



Рисунок 1. Критерии системного подхода к критериям устойчивости предпринимательских структур

В заключение, обобщая проведённый критический анализ, целесообразно сформулировать авторское обоснование критерии устойчивости предпринимательских структур. Под устойчивостью следует понимать интегративную характеристику системы, отражающую её способность сохранять функциональную целостность, обеспечивать воспроизведение ключевых параметров деятельности и адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды. Соответственно, критериями устойчивости выступают:

- 1) результативность как показатель достижения целевых экономических и социальных параметров;
- 2) ресурсоёмкость как выражение рациональности использования ресурсов;
- 3) оперативность как характеристика способности быстро реагировать на внешние вызовы;
- 4) устойчивость (в узком смысле) как мера стабильности системы;
- 5) гибкость как адаптивность и способность к инновациям;
- 6) управляемость как степень согласованности и контроля процессов развития.

Такой критерийный аппарат создаёт предпосылки для разработки инструментов диагностики и управления устойчивостью, адаптированных к современным требованиям предпринимательской практики.

В условиях нестабильной внешнеэкономической среды и возрастающей неопределенности, особое значение приобретает выявление факторов, влияющих на устойчивость предпринимательских структур [8]. Полагаем, что можно выделить две укрупнённые группы факторов, влияющих на устойчивость предпринимательских структур: внешние и внутренние. Каждая из них включает несколько подгрупп с конкретными источниками риска (таблица 2).

Каждая из указанных групп факторов оказывает непосредственное влияние на способность предпринимательских структур сохранять устойчивость, адаптироваться к изменениям и обеспечивать воспроизведение хозяйственной деятельности. Следует отметить, что многие из этих факторов имеют взаимосвязанный характер и формируют комплексное воздействие, усиливая или ослабляя общее состояние предпринимательской среды [9].

Таблица 2

#### Факторы обеспечения устойчивости предпринимательских структур

1. Факторы внешней среды	
Политико-правовые	Санкции, отключение банков от системы SWIFT, нарушение логистических каналов поставок и сбыта
	Военно-политический кризис
	Несовершенство нормативно-правовой базы
Экономические	Структурные изменения в экономике
	Монополизация отдельных видов деятельности
	Повышение импортозависимости
Социальные	Низкий уровень реальных доходов населения
	Отток квалифицированных кадров
2. Факторы внутренней среды	
Финансовые	Высокие процентные ставки банковского кредитования
	Отсутствие страхового института в сфере предпринимательства
Производственно-коммерческие	Ограниченный доступ к импортному сырью и материалам
	Проблемы с доступом к рынкам сбыта
	Низкая эффективность логистических процессов
Технико-технологические	Низкие темпы обновления материально-технической базы
	Низкий уровень внедрения инноваций
	Ограничения в использовании цифровых технологий
	Ограниченный доступ к современным информационным ресурсам
Организационно-управленческие	Дефицит квалифицированных кадров
	Вынужденная смена приоритетов и стратегических целей

Подчеркнём, что системная идентификация и анализ указанных факторов риска являются необходимыми условиями для построения эффективной модели управления устойчивостью предпринимательских структур. Только с учётом комплексного влияния политических, экономических, социальных и внутренних организационных факторов возможно выработать превентивные меры, обеспечивающие минимизацию потерь, повышение адаптивности и конкурентоспособности предпринимательской системы в условиях нестабильности.

В условиях усиливающейся нестабильности экономической среды, усиленной воздействием глобальных рисков и технологических трансформаций, особую значимость приобретает разработка и практическое применение механизма обеспечения устойчивости предпринимательских структур. На основе систематизации современных научных исследований, в частности, Козловой С.А. [10], сформирован интегративный механизм обеспечения устойчивости предпринимательских структур, который включает в себя следующие основные элементы, представленные на рисунке 2.

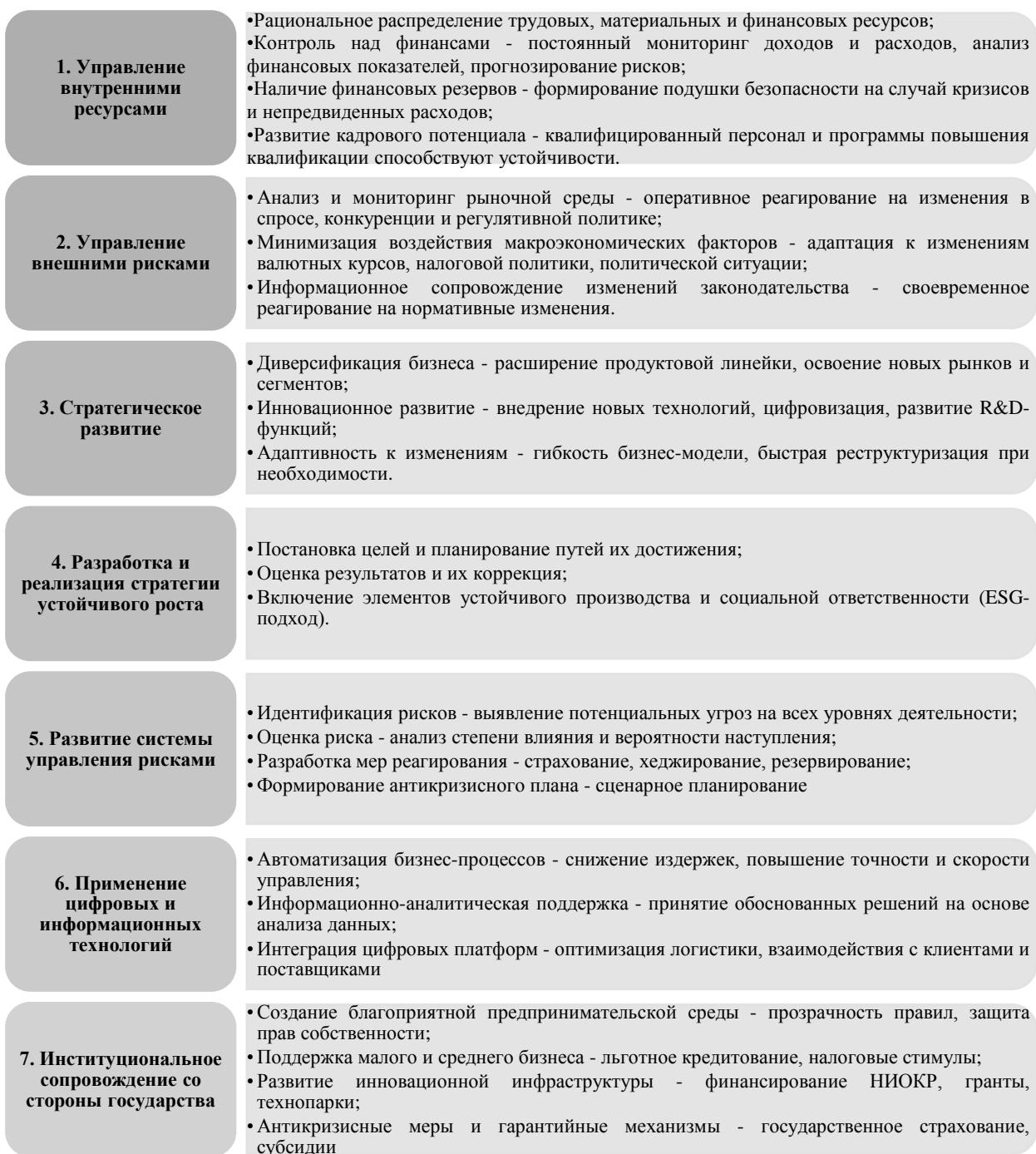


Рисунок 2. Механизм обеспечения устойчивости предпринимательских структур

Таким образом, механизм обеспечения устойчивости предпринимательских структур представляет собой систему взаимосвязанных управленческих, стратегических и институциональных действий, направленных на поддержание и укрепление способности предпринимательской системы адаптироваться к изменениям и противостоять негативным воздействиям.

**Заключение.** В заключение отметим, что эффективное функционирование данного механизма требует согласованного взаимодействия всех его элементов, постоянной адаптации к внешним вызовам и стратегической ориентации на устойчивое развитие. Только в этом случае предпринимательская структура способна не только выживать в условиях турбулентности, но и обеспечивать стабильный рост, способствуя социально-экономическому развитию в целом.

### Список источников

1. Базиева А.М. Камчыев Б.А. Концептуальные подходы к трактовке понятия и сущности эффективности деятельности предпринимательских структур // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2021. № 3. С. 36-42.
2. Ларина Т.В. Предпринимательские структуры: устойчивое развитие и инновационные стратегии. Екатеринбург: УрФУ, 2021. 176 с.
3. Лактионов Г.А. Экономическая устойчивость предпринимательских структур // Журнал монетарной экономики и менеджмента. 2024. № 2. С. 237-241
4. Князев А.В. Концептуальные подходы к оценке устойчивости субъектов малого предпринимательства // Российское предпринимательство. 2023. № 12. С. 102-109.
5. Аникина И.Д., Гниловская С.А. Теоретико-методологические основы устойчивого развития организаций малого и среднего предпринимательства / М.: ИНФРА-М, 2021. 208 с.
6. Мещеряков А.Н., Шульга Т.И. Устойчивость и развитие предпринимательских структур в условиях цифровой трансформации экономики // Экономика и предпринимательство. 2022. № 3 (136). С. 55-59.
7. Ващенко Н.В., Кравченко Ю.А. Сущность и факторы риска в развитии предпринимательских структур Донецкой Народной Республики // Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности. 2021. № 10. С. 74-79.
8. Богомолов С.А., Исаева Н.Г. Факторы устойчивости предпринимательских структур: региональный аспект // Вестник экономики и управления. 2024. № 2. С. 71-78.
9. Яковleva N.P. Система факторов устойчивости бизнеса в современной экономике: теоретико-прикладной аспект. М.: КноРус, 2024. 220 с.
10. Козлова С.А. Механизмы обеспечения устойчивости бизнеса в нестабильной экономической среде. СПб.: Реноме. 2023. 192 с.

### References

1. Bazieva A.M. Kamchyev B.A. Conceptual approaches to the interpretation of the concept and essence of the efficiency of entrepreneurial structures. News of Universities of Kyrgyzstan, 2021, no. 3, pp. 36-42.
2. Larina T.V. Entrepreneurial structures: sustainable development and innovation strategies. Ekaterinburg: UrFU, 2021. 176p.
3. Laktionov G.A. Economic sustainability of entrepreneurial structures. Journal of Monetary Economics and Management, 2024, no. 2, pp. 237-241.
4. Knyazev A.V. Conceptual approaches to assessing the sustainability of small business entities. Russian entrepreneurship, 2023, no. 12, pp. 102-109.
5. Anikin I.D., Gnilovskaya S.A. Theoretical and methodological foundations of sustainable development of small and medium-sized businesses. M.: INFRA-M, 2021. 208 p.
6. Meshcheryakov A.N., Shulga T.I. Sustainability and development of entrepreneurial structures in the context of digital transformation of the economy. Economy and entrepreneurship, 2022, no. 3 (136), pp. 55-59.
7. Vaschenko N.V., Kravchenko Yu.A. The nature and risk factors in the development of entrepreneurial structures of the Donetsk People's Republic. Enterprise strategy in the context of increasing its competitiveness, 2021, no. 10, pp. 74-79.
8. Bogomolov S.A., Isaeva N.G. Sustainability factors of entrepreneurial structures: regional aspect. Bulletin of Economics and Management, 2024, no. 2, pp. 71-78.
9. Yakovleva N.P. The system of business sustainability factors in the modern economy: theoretical and applied aspect. Moscow: KnoRus, 2024. 220 p.
10. Kozlova S.A. Mechanisms for ensuring business sustainability in an unstable economic environment. St. Petersburg: Renome. 2023. 192 p.

### Информация об авторе

**A.E. Кузнецов** – аспирант.

### Information about the author

**A.E. Kuznetsov** – Postgraduate student.

Статья поступила в редакцию 29.07.2025; одобрена после рецензирования 29.07.2025; принятая к публикации 15.09.2025.  
The article was submitted 29.07.2025; approved after reviewing 29.07.2025; accepted for publication 15.09.2025.



A journal was founded in 2001 and is issued 4 times a year.

The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University is a scientific and industrial wide-range journal, recommended by the High Attestation Commission (VAK) of Russia for publication of principal scientific researchers of dissertations.

Free price.

It's distributed by subscription.

The subscription index of the publication is 72026 in the Online catalog "Press of Russia".

**Founder and Publisher:**

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Michurinsk State Agrarian University» (FSBEI HE Michurinsk SAU).

**The Chief Editor:**

**Ivanova E.V.**, Acting rector Michurinsky State Agrarian University, Doctor of Economics, Associate Professor.

**Deputy Editors-in-Chief:**

**Papikhin R.V.**, Vice-rector for Scientific and Innovative Work Michurinsky State Agrarian University, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

**Publisher and editors address:**

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

**Tel. numbers:**

8 (47545) 3-88-01 Deputy Editor-in-chief.

8 (47545) 3-88-34 Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.

**E-mail:** vestnik@mgau.ru

The publication is registered by Federal service for supervision in mass communication, communications and protection of cultural heritage.

**Registration number** and date of decision on registration:

ПИ № ФС77-75944 from 30 May 2019.

Issue date: 25.09.2025

Signed for printing: 15.09.2025

Offset paper № 1

Format 60x84 1/8, Approximate signature 16,6

Printing: 1000

Order № 20914

**Printing house address:**

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

Published: Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.



**Вестник  
Мичуринского государственного  
аграрного университета**

Научно-производственный журнал

Редактор: О.В. Егорова

Корректор: Н.Н. Попова

Верстка: Е.В. Савенкова

Адрес редакции:

393760, Тамбовская обл.,  
г. Мичуринск,  
ул. Интернациональная, д. 101,  
тел.+ 7 (47545) 3-88-34, доб. 211.

E-mail: vestnik@mgau.ru

Издается  
с 2001 года

