

ISSN 2587-666X

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

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

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



# Вестник аграрной науки

№ 6(111) 2024

DOI 10.17238/issn2587-666X.2024.6



eLIBRARY.RU



OPEN  ACCESS

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

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

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

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

### Переводчик

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

### Ответственный секретарь

Полякова А.А., к.э.н., доцент (Россия)

### Официальный сайт

<http://ej.orelsau.ru>

### Адрес редакции и издателя

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

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

ПИ № ФС77-70703 от 15 августа 2017 г.

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

Коммерческая информация публикуется с пометкой «Реклама».

Редакционная коллегия не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

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

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

<b>Барановский А.В., Садовой А.С., Курдюкова О.Н.</b> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЛАГОБЕСПЕЧЕННОСТИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВОГО СОРГО И ПРОСА В ДОНБАССЕ .....	3
<b>Горькова И.В., Гагарина И.Н., Попова А.Ю., Прудникова Е.Г., Солохина И.Ю., Агеева Н.Ю.</b> ВЛИЯНИЕ БИООРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ .....	9
<b>Клипакова Ю.А., Ерёменко О.А., Тодорова Л.В., Федосова А.А., Денисова Е.М.</b> АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ .....	15
<b>Лобков В.Т., Кондрашин Б.С., Степанова Л.П., Сорокина М.В., Абакумов С.Н., Сорокин В.А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	23
<b>Мельник А.Ф.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ УСИЛИВАЮЩЕЙСЯ АРИДНОСТИ КЛИМАТА ...	30
<b>Селиванова М.В.</b> ВЛИЯНИЕ СХЕМ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОГУРЦА ПРИ МАЛООБЪЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ .....	37
<b>Буяров В.С., Комоликова И.В., Буяров А.В., Ляхова В.В.</b> ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОМПЛЕКС ХИТОЗАНОВЫЙ «КХ-АКВА» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ .....	44
<b>Гнатюк М.А., Медведев А.Ю.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В РЕГИОНЕ ДОНБАССА ПО ОРГАНИЧЕСКИМ ПРИНЦИПАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРМОВОЙ ТЫКВЫ .....	56
<b>Дедкова А.И., Сергеева Н.Н.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНЫХ ГИБРИДОВ СВИНЕЙ .....	64
<b>Ладыш И.А., Кравченко А.С., Бублик В.Н.</b> ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ .....	69
<b>Ларькина Е.О., Языков И.А.</b> АКАРИЦИДЫ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ТРУТНЕЙ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ ПОРОДНОГО ТИПА «ПРИОКСКИЙ» .....	75
<b>Масалов В.Н., Малахова Н.А., Лишук А.П., Пискунова О.Г., Агеева А.В.</b> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ СЫЧУГА У КОРОВ ...	82
<b>Остякова М.Е., Ирхина В.К., Косицына К.С., Шербинина С.А.</b> ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИНФИЦИРОВАННЫХ BLV ЛАКТИРУЮЩИХ МАСТИТНЫХ КОРОВ .....	87

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Кравченко Т.С., Докальская В.К., Дударева А.Б., Краснов Г.Г.</b> ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА В ФОРМИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА АПК .....	92
<b>Криничная Е.П.</b> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА РОССИИ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ .....	101
<b>Ловчикова Е.И., Зверева Г.П., Волчёнкова А.С.</b> УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ КОРМОПРОИЗВОДСТВА .....	113
<b>Матвеев В.В.</b> КАРТА РИСКОВ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОНАПРАВЛЕННОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ .....	122
<b>Паршутина И.Г., Амелина А.В., Филиппова-Глебова А.И.</b> АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ НА УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЛОВОЙ ПРАКТИКОЙ .....	131
<b>Сидоренко О.В., Шабанникова Н.Н., Сергеева С.А., Гамидова Н.Г., Мопьев С.М.</b> ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА: ДИНАМИКА, НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ .....	139
<b>Сидорин А.А., Полякова А.А., Алентьева Н.В., Кожанчикова Н.Ю.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК РОССИИ .....	148
<b>Сутягина Н.И.</b> МЕХАНИЗМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ МЕЖДУ ЦЕНТРАМИ СЕЛЬСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ .....	156
<b>Сухочева Н.А.</b> КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНОГО ЗЕРНА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РЕГИОНАЛЬНОМ АПК .....	164

### Трибуна аспирантов и молодых ученых

<b>Никольский Я.С.</b> АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА: АНАЛИЗ ТЕКУЩИХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВ РОСТА .....	170
<b>ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	179

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

## TABLE OF CONTENT

### AGRICULTURAL SCIENCES

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

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

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

#### Translator

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

#### Executive Secretary

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

#### Official site

<http://ej.orelsau.ru>

#### Address publisher and editorial

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

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

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

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

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

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

16+

<b>Baranovsky A.V., Sadovoy A.S., Kurdyukova O.N.</b> THE INFLUENCE OF MOISTURE CONDITIONS ON THE YIELD OF GRAIN SORGHUM AND MILLET IN DONBASS .....	3
<b>Gorkova I.V., Gagarina I.N., Popova A.Yu., Prudnikova E.G., Solokhina I.Yu., Ageeva N.Yu.</b> THE INFLUENCE OF BIOORGANIC FERTILIZER ON THE YIELD OF SPRING WHEAT .....	9
<b>Klipakova Yu.A., Eremenko O.A., Todorova L.V., Fedosova A.A., Denisova E.M.</b> AGROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF SUNFLOWER HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF ZAPOROZHYE REGION .....	15
<b>Lobkov V.T., Kondrashin B.S., Stepanova L.P., Sorokina M.V., Abakumov S.N., Sorokin V.A.</b> INFLUENCE OF VARIOUS DOSES OF MINERAL AND ORGANIC FERTILIZERS ON THE YIELD OF CORN IN THE CONDITIONS OF THE OREL REGION .....	23
<b>Melnik A.F.</b> WINTER WHEAT PRODUCTIVITY IN CONDITIONS OF INCREASING CLIMATE ARIDITY .....	30
<b>Selivanova M.V.</b> THE EFFECT OF MINERAL NUTRITION SCHEMES ON CUCUMBER YIELD WITH LOW-VOLUME CULTIVATION TECHNOLOGY .....	37
<b>Buyarov V.S., Komolikova I.V., Buyarov A.V., Lyakhova V.V.</b> PRODUCTION TEST OF USING FEED ADDITIVE "CHITOSAN COMPLEX "KH-AQUA" IN GROWING BROILER CHICKENS .....	44
<b>Gnatyuk M.A., Medvedev A.Yu.</b> THE EFFICIENCY OF BEEF PRODUCTION IN THE DONBASS REGION ACCORDING TO ORGANIC PRINCIPLES USING FODDER PUMPKINS .....	56
<b>Dedkova A.I., Sergeeva N.N.</b> COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF COMMERCIAL PIG HYBRIDS .....	64
<b>Ladysh I.A., Kravchenko A.S., Bublik V.N.</b> HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF STURGEON FISH GROWN IN THE AQUACULTURE CONDITIONS .....	69
<b>Larkina E.O., Zazykov I.A.</b> ACARICIDES AND THEIR EFFECTS ON HONEY BEE DRONES OF THE PRIOKSKY BREED TYPE ...	75
<b>Masalov V.N., Malakhova N.A., Lishchuk A.P., Piskunova O.G., Ageeva A.V.</b> ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF SURGICAL TREATMENT METHODS FOR DISPLACEMENT OF THE ABOMASUM IN COWS .....	82
<b>Ostyakova M.E., Irkhina V.K., Kositsyna K.S., Shcherbinina S.A.</b> HEMATOLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL PARAMETERS OF BLV-INFECTED LACTATING MASTITIS COWS .....	87

### ECONOMIC SCIENCES

<b>Kravchenko T.S., Dokalskaya V.K., Dudareva A.B., Krasnov G.G.</b> STATE SUPPORT IN THE FORMATION OF INNOVATION POTENTIAL OF THE AGRICULTURAL INDUSTRY .....	94
<b>Krinichnaya E.P.</b> PROBLEMS OF THE AGRARIAN SECTOR DEVELOPMENT IN RUSSIA AND POTENTIAL DIRECTIONS FOR THEIR SOLUTION .....	101
<b>Lovchikova E.I., Zvereva G.P., Volchenkova A.S.</b> RESOURCE MANAGEMENT OF FEED PRODUCTION .....	113
<b>Matveev V.V.</b> RISK MAP OF THE IMPLEMENTATION OF ECO-ORIENTED INVESTMENT POLICY .....	122
<b>Parshutina I.G., Amelina A.V., Filippova-Glebova A.I.</b> ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITALIZATION AND INTELLECTUALIZATION ON THE MANAGEMENT OF SUSTAINABLE ECONOMIC BUSINESS PRACTICES .....	131
<b>Sidorenko O.V., Shabannikova N.N., Sergeeva S.A., Gamidova N.G., Mopyyev S.M.</b> ECONOMY OF GRAIN PRODUCTION: DYNAMICS, DIRECTIONS OF INCREASING EFFICIENCY .....	139
<b>Sidorin A.A., Polyakova A.A., Alentyeva N.V., Kozhanchikova N.Yu.</b> THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX .....	148
<b>Sutyagina N.I.</b> THE MECHANISM OF RESPONSIBILITY DISTRIBUTION BETWEEN THE CENTERS OF RURAL AGGLOMERATION IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF SOCIAL INFRASTRUCTURE .....	156
<b>Suhocheva N.A.</b> COMPETITIVE ADVANTAGES OF PRODUCTION OF COMMERCIAL GRAIN OILSEED CROPS IN THE REGIONAL AGRICULTURAL INDUSTRY .....	164

### TRIBUNE OF POSTGRADUATE STUDENTS AND POSTDOCTORAL RESEARCHERS

<b>Nikolsky Y.S.</b> AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT: ANALYSIS OF CURRENT TRENDS AND GROWTH PROSPECTS .....	170
<b>INFORMATION FOR AUTHORS</b> .....	179

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК / UDC 633.17:631.671:631.559(477.61)

### ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВОГО СОРГО И ПРОСА В ДОНБАССЕ THE INFLUENCE OF MOISTURE CONDITIONS ON THE YIELD OF GRAIN SORGHUM AND MILLET IN DONBASS

**Барановский А.В.**,<sup>1</sup> кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия и растениеводства;  
Baranovsky A.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agriculture and crop production  
E-mail: Lnau\_sorgo2011@mail.ru

**Садовой А.С.**,<sup>1</sup> младший научный сотрудник, ассистент кафедры селекции и защиты растений  
Sadovoy A.S., junior research assistant, assistant of the Department of Plant Selective Breeding and Protection

**Курдюкова О.Н.**,<sup>2</sup> доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры  
Kurdyukova O.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department  
**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова», Луганск, Россия**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lugansk Voroshilov State Agrarian University», Lugansk, Russia

**<sup>2</sup>ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина», Санкт-Петербург, Россия**

*State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the Leningrad Region «Leningrad State University named after A.S. Pushkin», St. Petersburg, Russia*

В степных засушливых условиях Донбасса наиболее теплолюбивыми, засухо-, жаростойкими, урожайными и адаптированными к стрессфакторам погодных условий культурами являются просо и сорго. Цель исследований – изучение влияния различных условий влагообеспеченности вегетационного периода на урожайность проса и зернового сорго при посеве в допустимые сроки (25.04; 15.05; 5.06). Исследования проведены на опытном поле Луганского ГАУ в 2015-2018 годы. При изучаемых сроках сева предпосевные запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы не имели корреляционной связи с урожайностью сорго. За период «всходы – полная спелость» наибольшее количество осадков (182,4 мм) выпало на посевы сорго при первом сроке сева (25 апреля), что на 24,1 % превысило их количество при втором (15 мая) и на 21,4 % – при третьем (5 мая) сроках сева. В период «цветение – полная спелость» растения сорго первого срока сева также были обеспечены большей суммой осадков (в среднем 60,0 мм), в сравнении с более поздними сроками сева. Благодаря этому при первом сроке сева гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова составил 0,76, при втором – 0,64, при третьем – 0,63. Для раннего (25 апреля) срока сева проса сильная корреляционная зависимость ( $r = 0,92$ ) отмечена в период «кущение–цветение», а для более поздних сроков сева (15 мая и 5 июня) – в период «цветение–полная спелость» ( $r = 0,89-0,90$ ). При посеве проса 25 апреля отмечены наиболее благоприятные условия влагообеспеченности. При этом в периоды «всходы – полная спелость» и «цветение – полная спелость» суммы осадков составили соответственно – 182,9 мм и 103,0 мм. Это обеспечило высокую корреляционную связь урожайности с суммой осадков за весь период вегетации ( $r = 0,77$ ).

**Ключевые слова:** просо, зерновое сорго; сроки сева; погодные условия; влагообеспеченность посевов; урожайность.

In the steppe arid conditions of Donbass, millet and sorghum are the most thermophilic, drought-, heat-resistant, productive and adapted to the stress factors of weather conditions. The purpose of the research is to study the influence of various conditions of moisture supply during the growing season on the yield of millet and grain sorghum when sown within acceptable time limits (25.04; 15.05; 5.06). The

research was conducted at the experimental field of the Lugansk State Agrarian University in 2015-2018. At the studied sowing dates, the pre-sowing reserves of productive moisture in the meter-long soil layer had no correlation with sorghum yield. During the period "shoots – full ripeness", the largest amount of precipitation (182.4 mm) fell on sorghum crops at the first sowing date (April 25), which exceeded their number by 24.1 % at the second (May 15) and by 21.4 % at the third (May 5) sowing dates. During the "flowering – full ripeness" period, sorghum plants of the first sowing period were also provided with a larger amount of precipitation (on average 60.0 mm), compared with later periods with later sowing dates. Due to this, at the first sowing period, the Selyaninov hydrothermal coefficient (GTK) was 0.76, at the second – 0.64, at the third – 0.63. For the early (April 25) sowing period of millet, a strong correlation ( $r = 0.92$ ) was noted during the "tillering–flowering" period, and for later sowing periods (May 15 and June 5) – during the "flowering–full ripeness" period ( $r = 0.89–0.90$ ). When sowing millet on April 25, the most favorable conditions of moisture supply were noted. At the same time, during the periods "shoots – full ripeness" and "flowering – full ripeness", precipitation totals were 182.9 mm and 103.0 mm, respectively. This provided a high correlation between yield and precipitation over the entire growing season ( $r = 0.77$ ).

**Keywords:** millet, grain sorghum, sowing dates, weather conditions, moisture availability of crops, yield.

**Введение.** Сорго и просо являются культурами позднего срока сева, и их реакция на воздействие внешней среды резко отличается от других зерновых культур. Это наиболее теплолюбивые, жаро- и засухоустойчивые среди полевых культур, которые в условиях сильной засухи временно приостанавливают рост и впадают в состояние анабиоза, а с улучшением влагообеспеченности восстанавливают свой рост и развитие [1, 2]. Их транспирационный коэффициент составляет 200–250. Главным фактором получения своевременных, полноценных и дружных всходов этих культур является оптимальная влагообеспеченность посевного слоя почвы и температура на глубине заделки семян не ниже 10-12 °С для проса и 12–15 °С для сорго. Для нормального периода вегетации для проса необходима сумма активных температур на уровне 1800–2100 °С, для зернового сорго в зависимости от группы спелости сорта значительно больше – в пределах 2000-3500 °С. Наибольшую потребность во влаге просо испытывает от конца кущения и до образования зерна, а сорго в период от 10 дней до выметывания и до 10 дней после цветения, т.е. длительностью 25–30 дней [3, 4].

Несмотря на высокую засухоустойчивость, эти культуры сильно реагируют на орошение и осадки, особенно в наиболее критические периоды развития. Так, при полном удовлетворении потребностей сорго в воде за счет нескольких вегетационных поливов урожайность возрастает до 9,0-10,0 т/га и экономно расходуется влага [5, 6]. Благодаря более позднему циклу развития от посева до созревания, в отличие от хлебов первой группы, они очень хорошо используют осадки второй половины лета для формирования высокопродуктивных посевов.

В связи с наиболее высокой адаптацией к выращиванию в засушливых условиях Донбасса данных поздних зерновых культур, мы поставили задачу выявить оптимальные критерии формирования их высокоурожайных агроценозов при различных погодных условиях вегетационного периода: проанализировать метеорологические условия вегетации, установить корреляционные зависимости урожайности с метеоданными.

**Цель исследований.** Установить лучшие сроки сева проса и сорго зернового для формирования максимальных урожаев в зависимости от гидротермических условий вегетационного периода в условиях Донбасса.

**Материалы и методы исследования.** Полевые эксперименты проводились на базе ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова» в условиях полевого севооборота кафедры земледелия и растениеводства в период с 2015 по 2018 гг. Почва

участка на опытном поле – чернозем обыкновенный маломощный слабосмытый на лессовидном суглинке с наличием в пахотном слое 3,3...3,4 % гумуса. Климат зоны проведения исследований – умеренно-континентальный с ярко выраженными засушливо-суховейными явлениями с неравномерным выпадением осадков в течение года и большими колебаниями их количества по годам. Средняя годовая температура воздуха согласно луганской метеостанции равна 8,8 °С, сумма осадков – 528 мм, сумма активных температур (>10 °С) – 3148 °С [7]. Закладку и проведение полевого опыта, учеты и наблюдения осуществляли по общепринятым методикам [8, 9]. Опытные данные обрабатывали с помощью статистических методов дисперсионного и корреляционного анализов [STATISTICA 10; программа MS Excel 2010]. Из метеорологических показателей учитывались: сумма активных температур, количество осадков и гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК) [10] в основные фазы вегетации культур.

Все агротехнические приемы выполняли в оптимальные сроки в соответствии с зональными рекомендациями по выращиванию зерновых культур [11, 12]. Минеральные удобрения в виде фона N<sub>60</sub>P<sub>40</sub> (сорго) и N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> (просо) вносили до посева: фосфорные удобрения в виде простого суперфосфата – осенью под вспашку, а азотные – весной под культивацию. Предшественник – озимая пшеница. В опыте изучали сроки сева – 25.04; 15.05; 5.06. Объекты исследований – просо сорта Мироновское 51 и зернового сорго – среднераннего гибрида Спринт W. Площадь учетной делянки – 25 м<sup>2</sup>, повторность в опыте – трех- и четырехкратная. Сев сорго проводили ручной односошниковой сеялкой «Слобожанка» (г. Харьков) с нормой высева – 350 тыс./га всхожих семян, глубиной заделки семян – 4-5 см и шириной междурядий – 70 см, а проса – с нормой высева 2,5 млн./га всхожих семян и шириной междурядий 45 см. В стадии 3 листочков у сорго проводили ручное формирование густоты растений на уровень 140 тыс./га. Посевы проса и сорго в период вегетации поддерживали в чистом фитосанитарном состоянии.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Агрометеорологические условия в период исследований контрастно различались по годам и со средней многолетней нормой, что позволило дать объективную оценку корреляционной зависимости урожайности от гидротермического режима при различных сроках сева изучаемых культур (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение ГТК по месяцам за период исследований

Годы	Вегетационный период						$(\bar{X} \pm S\bar{x})$	V, %
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь		
2015	2,48	0,84	0,78	0,43	0,23	0,53	0,88±0,33	92,4
2016	1,09	1,68	0,38	1,20	0,56	1,59	1,08±0,22	48,8
2017	2,19	1,08	1,00	1,21	0,18	0,28	0,99±0,30	73,6
2018	0,42	0,81	1,20	0,72	0,13	0,72	0,67±0,15	54,5
$(\bar{X} \pm S\bar{x})$	1,55±0,48	1,10±0,20	0,84±0,18	0,89±0,19	0,28±0,10	0,78±0,28	0,91±0,09	
S	0,96	0,40	0,35	0,38	0,19	0,57	0,18	
V, %	62,1	36,6	41,8	43,0	70,7	73,0	19,5	
Норма	0,99	0,97	1,21	1,05	0,61	1,16	1,00	

За период краткосрочных (2015-2018 гг.) опытов ГТК за апрель-сентябрь составил 0,91, а самым засушливым месяцем выявлен август (ГТК = 0,28). Установлено, что в пределах вегетационного периода одного года вариабельность влагообеспеченности по месяцам была очень значительной (> 20 %) и колебалась в очень широких пределах (от 48,8 до 92,4 %).

Согласно оценочной шкале условий увлажнения по значениям ГТК [10], условия увлажнения проса и сорго можно охарактеризовать таким образом: 2016 и 2017 годы – наиболее благоприятные, а 2015 и 2018 – малоблагоприятные, очень засушливые.

Контрастные погодные условия периода вегетации по годам характеризуются варьированием урожайности зернового сорго и проса при различных сроках сева (таблицы 2 и 3). Наименьший коэффициент вариации (20,5 %) получен при втором сроке сева сорго, и при первом сроке сева проса, а самое большое варьирование ( $V = 38,5$  %) урожая отмечено по последнему летнему сроку сева зернового сорго и II сроке сева проса. При этом разница в урожайности по годам составила ( $Y_{\max} - Y_{\min} = 3,75$  т/га) 107,1 %. Наиболее высокий средний уровень урожайности зернового сорго и проса по всем срокам сева получен в условиях благоприятного по влагообеспеченности 2016 года – 8,02 и 3,05 т/га соответственно, а самый низкий по сорго (4,69 т/га) – в засушливом 2017 году, по просу (1,78 т/га) в 2018 году.

Таблица 2 – Урожайность зернового сорго в зависимости от сроков сева (2015-2017гг.), т/га

Сроки сева	Урожайность зерна, т/га				$S\bar{x}$	S	V, %
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя			
I – 25 апреля	7,29	8,82	4,34	6,82	1,31	2,28	33,4
II – 15 мая	6,52	7,98	5,28	6,59	0,78	1,35	20,5
III – 5 июня	3,50	7,25	4,44	5,06	1,13	1,95	38,5
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,37	0,53	0,25				

Таблица 3 – Урожайность проса в зависимости от сроков сева (2016-2018 гг.), т/га

Сроки сева	Урожайность зерна, т/га				$S\bar{x}$	S	V, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя			
25 апреля	2,90	2,13	2,00	2,34	0,28	0,49	20,8
15 мая	3,11	2,50	1,42	2,34	0,49	0,86	36,5
5 июня	3,15	2,06	1,92	2,38	0,39	0,67	28,3
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,51	0,25	0,34				

Зависимость урожайности сорго зернового и проса от условий увлажнения в разные периоды развития культуры соответственно изучаемых сроков сева наглядно выражается показателями корреляционного анализа (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели корреляционной связи урожайности с гидротермическими условиями в основные периоды развития зернового сорго и проса при различных сроках сева

Периоды развития	I срок сева (25.04)		II срок сева (15.05)		III срок сева (5.06)	
	сорго	просо	сорго	просо	сорго	просо
Количество осадков, мм						
Всходы – кущение	-0,46	0,43	-0,62	0,38	-0,91	0,64
Кущение – цветение	-1,00	0,92	-0,98	-0,99	0,96	0,005
Цветение – полная спелость	0,79	-0,35	0,85	0,90	0,90	0,89
Всходы – полная спелость	0,81	0,77	0,10	0,86	0,98	0,49
ГТК						
Всходы – кущение	0,14	0,91	-0,63	0,71	-0,88	-0,67
Кущение – цветение	-1,00	-0,08	-0,99	-0,99	0,97	-0,27
Цветение – полная спелость	0,76	-0,91	0,83	0,90	0,94	0,78
Всходы – полная спелость	0,62	-0,50	-0,12	-0,78	1,00	-0,20



Сильная корреляционная зависимость урожайности от количества осадков на посевах сорго при I сроке сева получена за периоды «цветение – полная спелость» ( $r = 0,79$ ) и «всходы – полная спелость» ( $r = 0,81$ ); при II сроке – за период «цветение – полная спелость» ( $r = 0,85$ ); при III сроке сева – за периоды «кущение – цветение» ( $r = 0,96$ ), «цветение – полная спелость» ( $r = 0,90$ ) и за весь период вегетации «всходы – полная спелость» ( $r = 0,98$ ). На посевах проса сильная прямая корреляционная связь ( $r = 0,7–0,9$ ) урожайности с количеством осадков при I сроке отмечена в период «кущение–цветение», при II и III сроках сева в период «цветение–полная спелость».

Корреляция урожайности сорго с условиями увлажнения посевов по значениям гидротермического коэффициента (ГТК) Селянинова была сильной прямой за период «цветение – полная спелость» при I ( $r = 0,76$ ) и II ( $r = 0,83$ ) сроках сева. Учет урожая с делянок III срока сева показал сильную прямую корреляционную связь урожайности зерна со степенью увлажнения (ГТК) во все периоды развития, начиная с фазы кущения и до полного созревания ( $r = 0,94–1,00$ ). Установлено, что при III сроке сева сорго за период вегетации «всходы – полная спелость» корреляционная связь урожайности с ГТК была прямой полной ( $r = +1,00$ ), т.е. перешла в функциональную зависимость.

Корреляционная зависимость урожая зерна проса с условиями увлажнения по значениям ГТК была прямой сильной ( $r > 0,7$ ) в период «всходы–кущение» при I и II сроках сева и составила  $r = 0,91$  и  $r = 0,71$  соответственно, а в период «цветение–полная спелость» ( $r = 0,90$  и  $r = 0,78$ ) – при II и III сроках сева. Следует отметить, что за период «всходы – полная спелость» на всех сроках сева отмечалась обратная корреляционная связь урожайности с ГТК, которая варьировала от  $r = -0,20$  (III срок) до  $r = -0,78$  (II срок сева).

**Выводы.** Гидротермические условия вегетационного периода при выращивании зернового сорго в годы исследований сложились крайне неодинаково, что в целом повлияло и на урожайность культуры, которая в малоблагоприятном по увлажнению 2015 году ( $ГТК_{V-IX} = 0,56$ ) в среднем по всем срокам сева составила 5,77 т/га, в благоприятном 2016 году ( $ГТК_{V-IX} = 1,08$ ) – 8,02 т/га и в засушливом во второй половине вегетации 2017 году ( $ГТК_{V-IX} = 0,75$ ) – 4,69 т/га зерна. За годы опытов варьирование уровня урожайности при посеве 25 апреля составило 33,4 %, 15 мая – 20,5 % и 5 июня – 38,5 %.

Весенние предпосевные запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (25 апреля) за годы опыта не имели существенной корреляционной связи с урожайностью сорго при всех изучаемых сроках сева.

За период «всходы – полная спелость» наибольшее количество осадков (182,4 мм) выпало на посевы сорго I срока сева – 25 апреля, что на 24,1 % превысило количество осадков на делянках сорго при втором (15 мая) и на 21,4 % – при III (5 мая) сроках сева. Важным фактором наибольшей эффективности первого срока сева сорго является то, что наиболее критический период «цветение – полная спелость» обеспечивается большей суммой осадков (в среднем 60,0 мм), в сравнении с более поздними сроками сева. Благодаря этому при первом сроке сева гидротермический коэффициент Селянинова также был наибольший (ГТК – 0,76), что значительно превысило его значения при втором (ГТК – 0,64) и третьем (ГТК – 0,63) сроках сева.

В целом условия увлажнения года по значениям гидротермического коэффициента (ГТК) Селянинова оказывали сильное влияние на продуктивность посевов проса при первом и втором сроках сева в период «всходы–кущение» ( $r = 0,91$  и  $r = 0,71$  соответственно). Осадки во второй половине вегетации на

посевах раннего срока сева оказывали сильное отрицательное влияние на урожайность проса ( $r = -0,91$ ), а на посевах среднего и позднего сроков сева отмечена сильная прямая корреляция ( $r = 0,78-0,90$ ).

Посевы проса при I сроке сева (25 апреля) характеризовались наиболее благоприятными условиями влагообеспеченности. При этом периоды развития («цветение–полная спелость») и «всходы – полная спелость» были обеспечены наибольшим количеством осадков – 103,0 мм и 182,9 мм соответственно, что обеспечивало высокую корреляционную связь ( $r = 0,77$ ) урожайности с суммой осадков за весь период вегетации.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1986. 512 с.
2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства проса : методические рекомендации / В.И. Зотиков, В.С. Сидоренко, З.И. Глазова, В.М. Новиков, Н.О. Костикова, А.И. Котляр, С.Н. Селихов. М. : 2010. 55 с.
3. Шепель Н.А. Сорго. Волгоград: Комитет по печати, 1994. 448 с.
4. Антимонина О.Н., Сыркина Л.Ф. Формирование урожайности сортов проса посевного в зависимости от гидротермических условий // Вестник КрасГАУ. 2020. № 10. С. 74-82.
5. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / А.В. Алабушев, Л.Н. Анипенко, Н.Г. Гурский и др. Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003. 368 с.
6. Сурков А.Ю., Суркова И.В. Формирование урожайности проса и ее элементов в зависимости от гидротермических условий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 5. С. 18-23.
7. Агрокліматичний довідник по Луганській області (1986-2005 рр.) / За ред. Ю.М. Власова. Луганськ : ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. 216 с
8. Кирюшин Б.Д., Усманов Р.Р., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии: учебник. М.: «Колос», 2009. 398 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Книга, 2012. 352 с.
10. Лосев А.П., Журина Л.Л. Агрометеорология. – М.: КолосС, 2004. 301 с.
11. Барановский А.В. Рекомендации по технологии выращивания и использованию сорговых культур (научно-практические рекомендации) / Барановский А.В., Денисенко А.И., Дранищев Н.И. и др. // Под ред. В.Г. Ткаченко. Луганск: ООО «Копир-центр Луганск», 2014. 56 с.
12. Крупяные культуры / Н.В. Ковтун, Е.Н. Шепитько, С.И. Капустин и др.; Под ред. Н.В. Ковтуна. Луганск: ЛНАУ, 2012. 130 с.

#### REFERENCES

1. Rastenevodstvo / P.P. Vavilov, V.V. Gritsenko, V.S. Kuznetsov i dr.; Pod red. P.P. Vavilova. 5-e izd., pererab. i dop. M.: Agropromizdat, 1986. 512 s.
2. Perspektivnaya resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva prosa : metodicheskie rekomendatsii / V.I. Zotikov, V.S. Sidorenko, Z.I. Glazova, V.M. Novikov, N.O. Kostikova, A.I. Kotlyar, S.N. Selikhov. M. : 2010. 55 s.
3. Shepel N.A. Sorgo. Volgograd: Komitet po pechati, 1994. 448 s.
4. Antimonova O.N., Syrkina L.F. Formirovanie urozhaynosti sortov prosa posevnogo v zavisimosti ot gidrotermicheskikh usloviy // Vestnik KrasGAU. 2020. № 10. S. 74-82.
5. Sorgo (selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya, ekonomika) / A.V. Alabushev, L.N. Anipenko, N.G. Gurskiy i dr. Rostov-na-Donu: ZAO «Kniga», 2003. 368 s.
6. Surkov A.Yu., Surkova I.V. Formirovanie urozhaynosti prosa i ee elementov v zavisimosti ot gidrotermicheskikh usloviy // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2018. № 5. S. 18-23.
7. Agroklimatichniy dovidnik po Luganskiy oblasti (1986-2005 rr.) / Za red. Yu.M. Vlasova. Lugansk : TOV «Virtualna realnist», 2011. 216 s
8. Kiryushin B.D., Usmanov R.R., Vasilev I.P. Osnovy nauchnykh issledovaniy v agronomii: uchebnik. M.: «Kolos», 2009. 398 s.
9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy. M.: Kniga, 2012. 352 s.
10. Losev A.P., Zhurina L.L. Agrometeorologiya. – M.: KolosS, 2004. 301 s.
11. Baranovskiy A.V. Rekomendatsii po tekhnologii vyrashchivaniya i ispolzovaniyu sorgovykh kultur (nauchno-prakticheskie rekomendatsii) / Baranovskiy A.V., Denisenko A.I., Dranishchev N.I. i dr. // Pod red. V.G. Tkachenko. Lugansk: ООО «Kopir-tsentr Lugansk», 2014. 56 s.
12. Krupyanye kulturey / N.V. Kovtun, Ye.N. Shepitko, S.I. Kapustin i dr.; Pod red. N.V. Kovtuna. Lugansk: LNAU, 2012. 130 s.

УДК / UDC 574/577

**ВЛИЯНИЕ БИООРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ  
НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**  
THE INFLUENCE OF BIOORGANIC FERTILIZER ON THE YIELD  
OF SPRING WHEAT

**Горькова И.В.**, д.т.н., профессор;  
Gorkova I.V., Doctor of Technical Sciences, Professor  
**Гагарина И.Н.**,\* к.с.-х.н., доцент  
Gagarina I.N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Попова А.Ю.**, к.б.н., доцент;  
Popova A.Yu., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;  
**Прудникова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ;  
Prudnikova E.G., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
**Солохина И.Ю.**, к.б.н., доцент;  
Solokhina I.Yu., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;  
**Агеева Н.Ю.**, ассистент;  
Ageeva N.Yu., assistant.

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

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

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

В данной статье приводятся экспериментальные данные по изучению влияния обработки яровой твердой пшеницы сорта Таврида биоорганическим удобрением на основе хвои. Представлены результаты изучения урожайности и элементов ее структуры, позволяющие реализовать генетический потенциал в условиях засушливого вегетационного сезона. В начале вегетации, в фазах 2-3 листа и конец кущения/начало выхода в трубку проводили опрыскивание посевов яровой твердой пшеницы биоорганическим удобрением на основе хвои (7Н). Применение нового биоорганического удобрения в полевых испытаниях на яровой твердой пшенице сорта Триада показало адаптационные возможности нового удобрения к погодным условиям, что повлияло на формирование структурных элементов урожайности по всем фазам вегетации. Удобрение на основе хвои получено из проиридных компонентов микробиологическим разложением, что указывает на его экологическую безопасность и применяли в малых концентрациях (80 мл/100 л на 1 га). Учет показателей проводили в течении вегетационного периода. Основное влияние в формировании урожайности оказали следующие показатели: длина колоса, количество зерен с колоса, масса зерна с колоса, и масса 1000 зерен. Проведен структурный анализ основных элементов урожая. Под действием биоорганического удобрения на основе хвои (7Н) возрастает длина колоса на 5 %, масса зерна с одного растения на 20,4 %, масса 1000 семян на 10,3 % выше контроля. На основе изложенного Испытываемый препарат (7Н), созданный на основе биотехнологической переработки растительного сырья можно рекомендовать для создания комплексных биоорганических удобрений.

**Ключевые слова:** яровая твердая пшеница, урожайность, длина колоса, масса зерна с колоса, масса 1000 зёрен, биоорганическое удобрение.

Experimental data on the study of the influence of the treatment of hard spring wheat of the Tavrada variety with a bioorganic fertilizer based on needles was presented in the article. The results of the study of yield and elements of its structure are presented, which makes it possible to realize the genetic potential in the conditions of the arid vegetative season. At the beginning of vegetation, in phases of 2-3 leaves and in the end of tillering / the beginning of leaf-tube formation, hard spring wheat crops were sprayed with a bioorganic fertilizer based on needles (7H). The use of a new bioorganic fertilizer in field tests on hard spring wheat of the Triada variety showed the adaptive capabilities of the new fertilizer to weather conditions, which influenced the formation of structural elements of yield in all the phases of vegetation. The needles-based fertilizer was obtained from native components with microbiological

decomposition, which indicated its environmental safety and was used in low concentrations (80 ml/100 liters per 1 ha). The indicators were taken into account during the growing season. The main influence in the formation of yield was shown by the following indicators: the length of the ear, the number of grains in the ear, the weight of the grains in the ear and the weight of 1000 grains. A structural analysis of the main elements of the crop was carried out. Under the action of bioorganic fertilizer based on needles (7H), the length of the ear increases by 5%, the weight of grain from one plant by 20.4%, the weight of 1000 seeds was 10.3% higher than in the control group. Based on the above, the tested preparation (7H), created on the basis of biotechnological processing of plant raw materials, can be recommended for the creation of complex bioorganic fertilizers.

**Keywords:** spring wheat, yield, structural analysis, ear length, grain weight per ear, weight of 1000 grains, bioorganic fertilizer.

**Введение.** Пшеница (*Triticum aestivum*L.) одна из важнейших культур возделываемых в России. Нельзя переоценить значение продуктов изготовленных из пшеницы для Россиян. Крупнейшими производителями зерна пшеницы в России являются Центральный и Центрально-Чернозёмный регионы. Площадь посевов в Центральном федеральном округе ежегодно возрастают [4, 7]. При этом задача обеспечения стабильными и высокими урожаями зерна была и остаётся актуальной. Данную задачу можно решить с применением новых форм удобрений, которые решают задачи устойчивости растений к болезням и вредителя, являясь ростостимуляторами и при этом обеспечивают растения питанием на протяжении всей вегетации [2,11]. Научно обоснованный подход применения экологически безопасных биоорганических удобрений на основе биотехнологической переработки растительного сырья позволяет реализовать потенциал сельскохозяйственных культур и получить высокую урожайность не зависимо от погодных условий [1, 3, 6]. При этом закономерности формирования урожайности наглядно представлены при изучении структуры ее элементов. Приоритетным направлением решения проблемы урожайности зерна служит разработка новых современных экологически безопасных и малозатратных технологий с использованием биоорганических удобрений. Известно, что ведущая роль в повышении урожайности и качества зерна отводится сорту, при этом новые биоорганические удобрения, созданные на основе биотехнологической переработки растительного сырья способны наиболее высоко реализовать генетический потенциал пшеницы для получения высоких урожаев и экологически чистой продукции [5, 8, 9]. Применение биоорганических удобрений тесно связано с органическим сельским хозяйством. Рациональное применение биоорганических удобрений содействует получению экологически чистой продукции, накоплению гумуса, снижению усталости почвы [10].

**Цель исследований.** Изучение элементов структуры урожайности яровой твердой пшеницы сорта Триада при обработке биорганическим удобрением на основе хвои.

**Условия, материалы и методы.** Полевые испытания проводились на базе ФГБНУ Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур в Орловской области на яровой твердой пшенице сорта Триада. В условиях Орловской области в ФНЦ ЗБК сорт формирует урожай зерна 5,88 т/га. По морфотипу он низкорослый (несёт ген редукции высоты растений *RhtB1b*), не полегает при урожайности зерна ~ 6,0 тонн/га. Проявляет иммунитет или высокую устойчивость к патогенам, вызывающим листовые пятнистости (фузариоз, альтернариоз, септориоз, пиренофороз), мучнистую росу, бурую ржавчину, пыльную и твёрдую головню. Отличается стабильностью формирования высококачественной клейковины. Обработку посевов проводили опытным образцом биоорганического удобрения (производство ФИЦ

«Немчиновка») который получен, в результате 3-х ступенчатого микробиологического разложения предварительно обработанной и подготовленной хвои (биоорганическое удобрение 7Н) с принудительной аэрацией (скорость подачи воздуха 10 м<sup>3</sup>/час) и избыточного давления. Биоорганическое удобрение 7Н представляет собой бесцветную, прозрачную жидкость. Посев был осуществлен 25.04.2024 г, уборка урожая 3.08.2024 г. (срок вегетации 100 дней). Закладку опытов и определение структуры урожая проводили по общепринятым методикам. Внекорневая подкормка растений пшеницы сорта Триада осуществлялась на начальных этапах вегетации: в фазах 2-3 листа и конец кущения/начало выхода в трубку. Расход препаратов составил 80 мл/100 л на 1 га. Математическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

### Результаты и обсуждение.

Проводили лабораторные испытания биоорганического удобрения (7Н) для установления наиболее эффективной концентрации рабочего раствора испытываемого препарата. Для этого семена яровой пшеницы сорта Триада перед проращиванием замачивали в течение 2 –х часов в растворах удобрения в следующих концентрациях: 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup> и 10<sup>-6</sup> %. Контроль – замачивание в воде. Далее проращивали в растильнях в течение 15-и суток в условиях программируемой климатокмеры Фитотрон (Рис. 1).

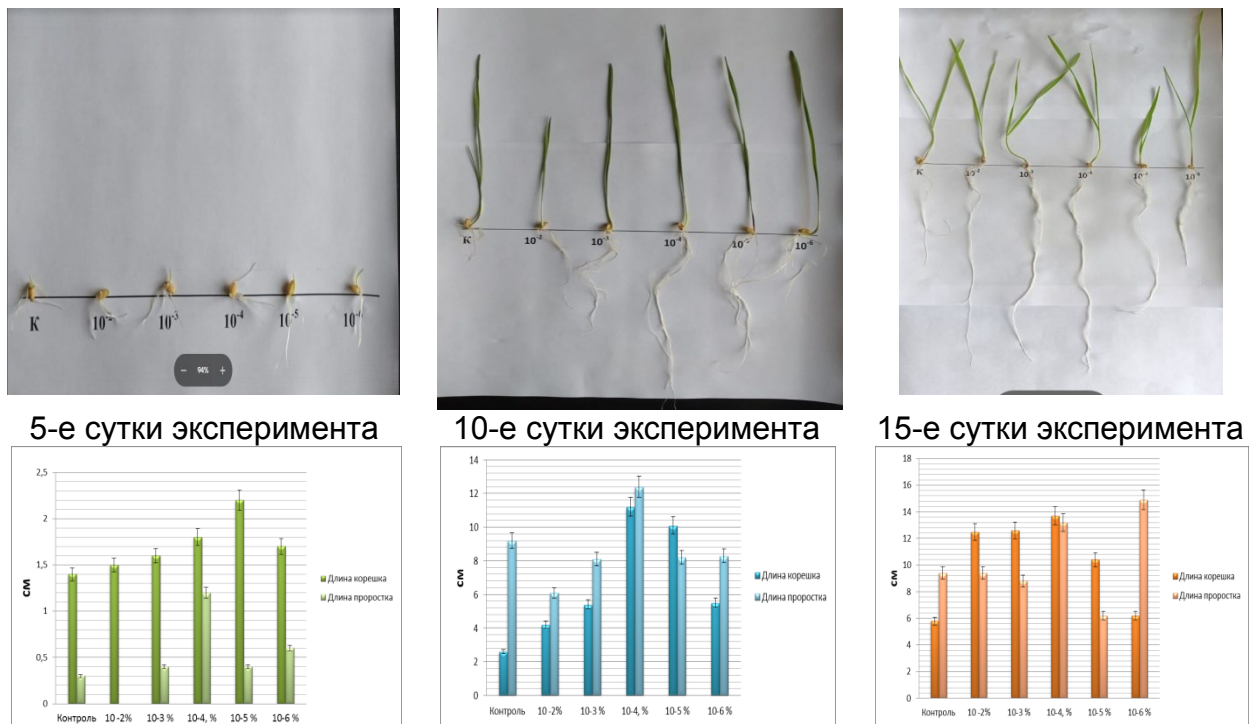


Рисунок 1 – Влияние биоорганического удобрения (7Н) на ростовые показатели яровой пшеницы сорта Триада в лабораторных условиях

Показано, что наиболее эффективной концентрацией биоорганического удобрения (7Н) на основе хвои является концентрация 10<sup>-4</sup> %, которую применяли для полевых испытаний.

При изучении элементов структуры урожайности выявлено, что при обработке биоорганическим удобрением на основе хвои длина колоса составила

6, 47 см, причем данный показатель в контроле без обработки составляет 6,17 см (Рис. 2).

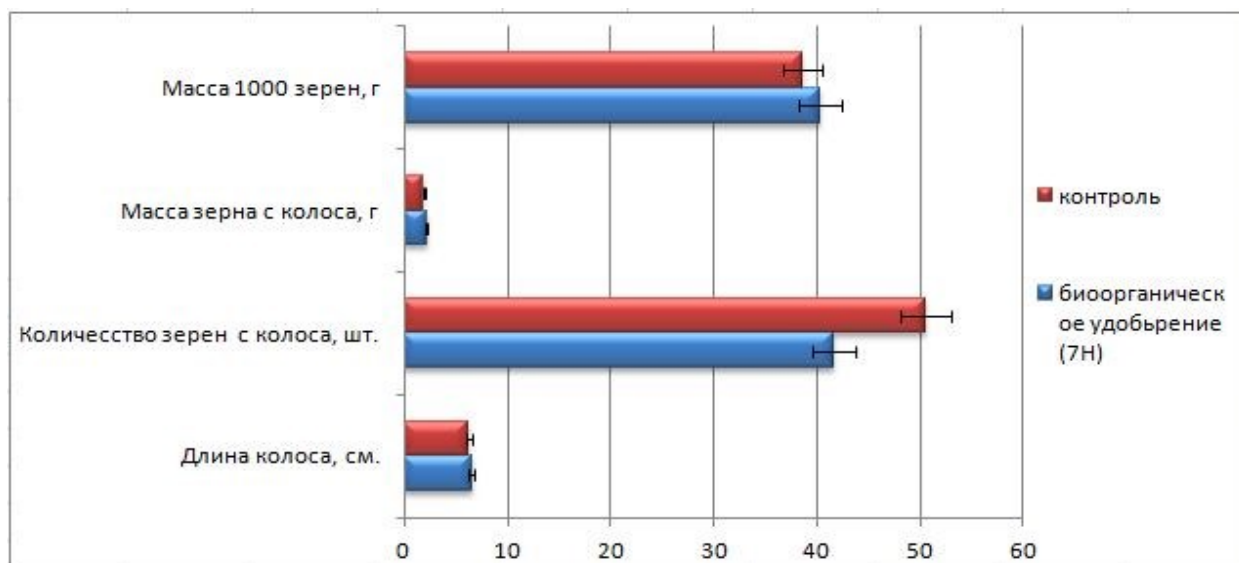


Рисунок 2 – Элементы структуры урожая пшеницы сорта Триада под влиянием биоорганического удобрения (7Н)

Количество зёрен в колосе является основным составляющим урожайности. В опытном образце данный показатель составляет 41,7 штук, а в контроле 50,5 штук.

Как известно, масса зерна с колоса зависит от генотипа сорта и условий произрастания. Нами показано, что при испытании биоорганического удобрения масса зерна с одного растения составила 2,12, что на 20,4 % выше, чем в контрольном образце без обработки.

Масса 1000 зёрен при обработке биоорганическим удобрением составила 40,3 г, что на 10,3 % выше контроля (38,6 г.). Следует отметить, что масса 1000 зерен является стабильным показателем урожайности (Рис.3).



Рисунок 3 - Влияние обработки биоорганическим удобрением (7Н) яровой твердой пшеницы сорта Триада. 1,2,3 -обработка биоорганическим удобрением на основе хвой; 4,5,6 – контроль (обработка водой)



Рисунок 4 - Показатели урожайности под влияние обработки биоорганическим удобрением (7Н) яровой твердой пшеницы сорта Триада

Исследования показали, что обработка опытным образцом биоорганического удобрения повышает урожайность на 15,8 % в сравнении с контролем без обработки) (Рис.4).

**Выводы** Анализ структуры растений пшеницы сорта Триада под влиянием биоорганического удобрения 7Н на основе хвои, показал, что их продуктивность формировалась за счёт различных элементов, и она была обусловлена длиной колоса, массой зерна с колоса и массой 1000 зёрен. При этом урожайность возрастает на 15, 8 %. Поэтому испытываемый препарат на основе хвои (7Н) можно рекомендовать для создания комплексных биоорганических удобрений.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Вьюшков А.А. Селекционно-генетическое улучшение яровой пшеницы / А.А. Вьюшков, П.Н. Мальчиков, В.В. Сюков, С.Н. Шевченко. – Самара: Самарский научный центр РАН, 2012. – 268с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. перераб. и доп. – Москва: Альянс, 2014. – 351 с.
3. Пушкарёв Д.В. Корреляция урожайности с элементами продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях степной зоны Омской области / Д. В. Пушкарёв, А. С. Чурсин [и др.]. // Вестник Омского ГАУ. 2018. № 3. С. 25-33.
4. Маслова Г.А., Китлярова Н.И., Абдряев М.Г. Сопряжённость урожайности с элементами продуктивности в условиях Среднего Поволжья // Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире: сборник статей Международной научно-практической конференции (8 октября 2017 г.). – Самара: НИЦ АЭЕРИА, 2017., Ч. 2., С. 59-61.
5. Павловская Н.Е. Действие регуляторов роста и биостимулятора на антиоксидантный статус TRITICUM VULGARE L. И HORDEUM VULGARE L / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, А.Ю. Попова, И.В. Горькова, Е.В. Костромичева // Вестник ИрГСХА. 2023. № 118. С. 32-46.
6. Степанова Н.А. Определение продуктивности яровой мягкой пшеницы на основе селекционных индексов / Н.А. Степанова., В.С. Сидоренко., Ж.В. Старикова., В.А. Костромичева // Зернобобовые и крупяные культуры. 2021. №3 (39). С. 91-96.
7. Степанова Н.А. Перспективы возделывания яровой пшеницы. / Степанова Н. А // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в условиях импортозамещения». Орел, 2022. С. 131-134. (Электронный ресурс: <https://www.elibrari.ru/item.asp?id=49956479>)
8. Brown P, Saa S. Biostimulants in agriculture. Front Plant Sci. 2015;6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4550782/>. Accessed 13 Oct 2015].
9. Du Jardin P. Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. Sci Hortic. 2015;30(196):3–14.
10. Gorkova I., Gagarina I., Popova A. Ways to increase the biologyzation of crop production // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 542. P. 03001. – DOI 10.1051/e3sconf/202454203001.

11. Michael James Van Oosten, Olimpia Pepe, Stefania De Pascale, Silvia Silletti and Albino Maggio. The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants/ Chem. Biol. Technol. Agric. (2017) 4:5.

#### REFERENCES

1. Vyushkov A.A. Seleksionno-geneticheskoe uluchshenie yarovoy pshenitsy / A.A. Vyushkov, P.N. Malchikov, V.V. Syukov, S.N. Shevchenko. – Samara: Samarskiy nauchnyy tsentr RAN, 2012. – 268s.
2. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). – 5-e izd. pererab. i dop. – Moskva: Alyans, 2014. – 351 s.
3. Pushkarev D.V. Korrelyatsiya urozhaynosti s elementami produktivnosti sortov yarovoy myagkoy pshenitsy v usloviyakh stepnoy zony Omskoy oblasti / D. V. Pushkarev, A. S. Chursin [i dr.]. // Vestnik Omskogo GAU. 2018. № 3. S. 25-33.
4. Maslova G.A., Kitlyarova N.I., Abdryaev M.G. Sopryazhennost urozhaynosti s elementami produktivnosti v usloviyakh Srednego Povolzhya // Teoreticheskie i prk-ticheskie aspekty razvitiya nauchnoy mysli v sovremennom mire: sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (8 oktyabrya 2017 g.). – Samara: NITs AEYeRIA, 2017., Ch. 2., S. 59-61.
5. Pavlovskaya N.Ye. Deystvie regulyatorov rosta i biostimulyatora na antioksidantnyy status TRITICUM VULGARE L. I HORDEUM VULGARE L / N.Ye. Pavlovskaya, I.N. Gagarina, A.Yu. Popova, I.V. Gorkova, Ye.V. Kostromicheva // Vestnik IrGSKhA. 2023. № 118. S. 32-46.
6. Stepanova N.A. Opredelenie produktivnosti yarovoy myagkoy pshenitsy na osnove selektsionnykh indeksov / N.A. Stepanova., V.S. Sidorenko., Zh.V. Starikova., V.A. Kostromicheva // Zernobobovye i krupyanye kultury. 2021. №3 (39). S. 91-96.
7. Stepanova N.A. Perspektivy vozdeyvaniya yarovoy pshenitsy. / Stepanova N. A // Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov «Osobennosti selektsii i semenovodstva selskokhozyaystvennykh kultur v usloviyakh importozameshcheniya». Orel, 2022. S. 131-134. (Elektronnyy resurs: <https://www.elibrari.ru/item.asp?id=49956479>)
8. Brown P, Saa S. Biostimulants in agriculture. Front Plant Sci. 2015;6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4550782/>. Accessed 13 Oct 2015].
9. Du Jardin P. Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. Sci Hortic. 2015;30(196):3–14.
10. Gorkova I., Gagarina I., Popova A. Ways to increase the biologyzation of crop production // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 542. P. 03001. – DOI 10.1051/e3sconf/202454203001.
11. Michael James Van Oosten, Olimpia Pepe, Stefania De Pascale, Silvia Silletti and Albino Maggio. The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants/ Chem. Biol. Technol. Agric. (2017) 4:5.



УДК / UDK 633.854.78(470+571)

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В  
УСЛОВИЯХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ**  
AGROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF SUNFLOWER HYBRIDS IN THE  
CONDITIONS OF ZAPOROZHYE REGION

**Клипакова Ю.А.**,\* кандидат сельскохозяйственных наук., доцент  
Klipakova Yu.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Ерёменко О.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Eremenko O.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Тодорова Л.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук., доцент  
Todorova L.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Федосова А.А.**, старший преподаватель,  
Fedosova A.A., Senior Lecturer

**Денисова Е.М.**, старший преподаватель  
Denisova E.M., Senior Lecturer

**ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»,  
Мелитополь, Россия**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education 'Melitopol State  
University', Melitopol, Russia

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

*Публикация подготовлена по результатам научно-исследовательской  
работы в рамках Государственного задания по теме «Разработка  
адаптационных технологий выращивания сельскохозяйственных культур в  
условиях изменения климата»,  
регистрационный номер НИОКТР 123112100045-8.*

Статья посвящена агробиологической оценке гибридов подсолнечника компании Syngenta, а именно СИ Честер, СИ Арко, СИ Ацтек, СИ Кадикс СИ Ласкала, СИ Купава при выращивании их в условиях Запорожской области. Площадь листовой поверхности в фазу "звездочка" у растений гибридов СИ Честер, СИ Ацтек и СИ Купава составляла 61,1 – 66,7 тыс. м<sup>2</sup>/га, что в среднем на 15% превышает площадь листьев гибридов СИ Арко, СИ Кадикс и СИ Ласкала. Диаметр корзинки в пределах 20,5 – 21,7 см был сформирован растениями гибридов СИ Честер, СИ Ацтек и СИ Купава, что в среднем на 8-12% превышает соответствующий показатель у растений подсолнечника гибридов СИ Арко, СИ Кадикс и СИ Ласкала. Наибольшее значение массы 1000 семян 67,5 и 63,4 г сформирована гибридами СИ Арко и СИ Ласкала соответственно. Меньшей на 9 – 12% она сформирована у гибридов СИ Купава, СИ Кадикс, СИ Честер (57,9-59,5 г). У гибрида подсолнечника СИ Ацтек масса 1000 семян была наименьшей среди всех и составляла 49,3 г. Установлено, что гибриды СИ Честер, СИ Кадикс, СИ Ласкала и СИ Купава сформировали фактическую урожайность на уровне 3,42-3,56 т/га. Меньшей она была у гибридов СИ Арко и СИ Ацтек – 3,2 т/га. Семена гибридов СИ Честер, СИ Ацтек и СИ Купава отличались большим содержанием масла – 51,5 – 52,5%. В то же время масличность семян гибридов СИ Арко, СИ Кадикс и СИ Ласкала была меньше, в среднем в 1,2 раза, и составляла 44,7-46,6%.

**Ключевые слова:** подсолнечник, гибрид, площадь листьев, элементы структуры урожая, урожайность, качество семян.

The article is devoted to the agrobiological assessment of Syngenta companies sunflower hybrids, namely SI Ester, SI Arco, SI Aztec, SI Cadix, SI Lascala, SI Kupava, when growing them in the conditions of Zaporozhye region. The leaf surface area in the "star" phase of plants of SI Chester, SI Aztec and SI Kupava hybrids was 61.1 – 66.7 thousand m<sup>2</sup>/ha, which is on average 15% higher than the leaf area of SI Arco, SI Cadix and SI Lascala hybrids. The diameter of the antheode in the range of 20.5 – 21.7 cm was formed by plants of SI Chester, SI Aztec and SI Kupava hybrids, which was on average 8-12% higher than the corresponding indicator for sunflower plants of SI Arco, SI Cadix and SI

Lascala hybrids. The highest weight of 1000 seeds was 67.5 and 63.4 g formed by SI Arco and SI Lascala hybrids, respectively. It was formed by 9-12% less in hybrids SI Kupava, SI Kadix, SI Chester (57.9-59.5 g). The sunflower hybrid SI Aztec had the lowest mass of 1000 seeds among all and amounted to 49.3 g. It was found that the hybrids SI Chester, SI Cadix, SI Lascala and SI Kupava formed the actual yield at the level of 3.42-3.56 t/ha. It was lower for SI Arco and SI Aztec hybrids – 3.2 t/ha. The seeds of SI Chester, SI Aztec and SI Kupava hybrids were distinguished by high oil content – 51.5 – 52.5%. At the same time, the oil content of SI Arco, SI Cadix and SI Lascala hybrids seeds was less, on average by 1.2 times, and amounted to 44.7-46.6%.

**Keywords:** sunflower, hybrid, leaf area, crop structure elements, yield, seed quality.

**Введение.** Одним из главных факторов повышения урожайности подсолнечника является подбор гибридов с высоким генетическим потенциалом. В то же время учитываются их требования к погодно-климатическим условиям региона, толерантность к вредоносным организмам, особенности технологии выращивания. Взвешенный подбор гибрида обеспечивает 35% урожайности, остальное – агротехнологические и почвенно-климатические факторы региона выращивания [1]. Предпочтение следует отдавать засухоустойчивым гибридам, устойчивым к полеганию и осыпанию с высоким содержанием масла, адаптированным к нестабильным погодным условиям. В условиях сухой степи наибольшая продуктивность характерна раннеспелым гибридам подсолнечника, что подтверждается высокой рентабельностью технологии [2, 3]. Учеными доказано, что с увеличением густоты стояния растений с 40 до 60 тыс. шт./га уменьшается диаметр корзинки, количество семян в корзинке и их массы, а также массы 1000 семян [4]. Применение регуляторов роста растений и микроудобрений в виде внекорневых подкормок в период вегетации растений подсолнечника позволяет пролонгировать фотосинтетическую деятельность растений и сохранить оводненность листьев, что способствует повышению адаптационных свойств культуры в аридных условиях степных агроценозов и приводит к стабильному приросту урожайности [5, 6].

Известно, что в засушливых условиях юга увеличивается накопление белка в семенах подсолнечника, а масличность, которая зависит от запасов продуктивной влаги в период формирования корзинок и цветения, может снижаться и не превышать 40-42% [7].

Отметим, что важной мерой повышения валового сбора семян подсолнечника является внедрение в производство новых высокопродуктивных отечественных гибридов с масличностью выше 46%, которые при высокой агротехнике и благоприятных климатических условиях могут обеспечивать урожай свыше 3,0-4,0 т/га [8].

Поэтому **цель исследований** заключалась в проведении агробиологической оценке разных гибридов подсолнечника в условиях Запорожской области.

**Условия, материалы и методы.** Полевые исследования проводились в течении 2020-2021 гг. в стационарном севообороте хозяйства ООО «Молодежное», которое расположено в с. Молодежное, Мелитопольского района Запорожской области; лабораторные исследования по общепринятым методикам [9] проводились в лаборатории мониторинга качества почв и продукции растениеводства ФГБОУ ВО «МелГУ». Почва полей хозяйства представлена черноземом южным тяжелосуглинистым сформирован на четвертичных лессах в условиях равнинного рельефа. Содержание гумуса в пахотном слое (по Тюрину) составляло 3,0 - 3,5%, легкогидролизированного азота (по Корнфилду) – 74,0 – 80,0 мг/кг почвы, подвижного фосфора – 35,2 - 42,0 мг/кг почвы и обменного калия – 330-350 мг/кг почвы (по Мачигину), реакция

почвенного раствора близка к нейтральной (pH = 6,9 – 7,0). В исследованиях использовали гибриды подсолнечника компании Syngenta: СИ Честер, СИ Арко, СИ Ацтек, СИ Кадикс, СИ Ласкала, СИ Купава; предшественник – пшеница озимая.

Повторность опыта 3-х кратная, схема размещения вариантов-последовательная. Площадь каждого участка составляла 300 м<sup>2</sup>, площадь учетной – 100 м<sup>2</sup>. Статистическую обработку полученных данных осуществляли дисперсионным методом по Доспехову Б.А [10].

**Результаты и обсуждение.** В наших исследованиях существенной разницы по густоте стояния растений между гибридами подсолнечника установлено не было, она находилась в пределах 49,0 – 51,0 тыс.шт./га. Наибольшая густота стояния растений в этот период отмечена для гибрида СИ Ласкала - 51,0 тыс. шт./га, а самая низкая – на уровне 49,0 тыс. шт./га – для гибрида СИ Честер.

Количество осадков в годы исследований по-разному влияло на высоту растений и количество листьев на растении. Так, наименьшая высота растений у гибрида СИ Кадикс была отмечена в фазу развития «6-8 листьев» у гибрида СИ Кадикс и составляла 15,8 см. Наибольшая высота растений сформирована гибридом СИ Честер – 17,9 см. Высота растений гибридов СИ Арко, СИ Ацтек, СИ Ласкала и СИ Купава существенно не отличалась между собой, и находилась в пределах 16,0 – 16,8 см, что в среднем на 4% превышает гибрид СИ Кадикс и на 8% меньше по сравнению с СИ Честер.

Таблица 1 – Высота растений подсолнечника, см (2020-2021 гг.)

Гибрид	Фаза развития		
	6-8 листьев (ВВСН 16-18)	бутонизация (ВВСН 51)	цветение (ВВСН 65)
СИ Честер	17,9	136,0	189,2
СИ Арко	16,5	131,2	191,3
СИ Ацтек	16,8	132,0	189,0
СИ Кадикс	15,8	134,9	193,0
СИ Ласкала	16,2	142,2	191,5
СИ Купава	16,0	139,4	192,8
НСР <sub>05</sub>	1,1	9,4	13,2

Значительное увеличение высоты растений по всем вариантам опыта произошло в фазу бутонизации растений, где этот показатель в среднем увеличился в 8,2 раза относительно предыдущей фазы развития «6 – 8 листьев». Наибольшая высота растений была сформирована гибридом СИ Ласкала и составляла 142,2 см, а наименьшая отмечена у растений СИ Арко (131,2 см). Остальные исследуемые гибриды по высоте растений не имели существенного различия, и находились в диапазоне 134,9 – 136,0 см.

С наступлением цветения высота растений в зависимости от гибрида находилась на уровне 189,0 – 193,0 см, при условии, что существенной разницы между ними не установлено. Высота растений исследуемых гибридов в среднем по годам увеличилась на 41% относительно фазы бутонизация, что проявилось в приросте 55,2 см. Такой прирост вегетативной массы объясняется приходом осадков за период май – июль, которые в 2020 году составили 182,1 мм, а в 2021 году – 311,1 мм, что в 1,2 и 2,1 раза превышает средние многолетние значения за указанный период (149 мм). Следует отметить, что в результате биометрических измерений, количество листьев на одном

растении исследуемых гибридов в фазу «цветения» было сформировано в пределах 16– 19 шт., а диаметр стебля составлял 3,0 – 3,5 см.

Динамика формирования фотосинтезирующей поверхности подсолнечника зависела от исследуемого гибрида и фазы развития, и в фазу «6-8 листьев» составляла 3,31 – 4,35 тыс. м<sup>2</sup>/га (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика площади листовой поверхности подсолнечника, тыс. м<sup>2</sup>/га (2020-2021 гг.)

Гибрид	Фаза развития растений		
	6-8 листьев (ВВСН 16-18)	бутонизация (ВВСН 51)	цветение (ВВСН 65)
СИ Честер	3,42	66,7	99,2
СИ Арко	4,35	52,5	86,1
СИ Ацтек	3,89	61,1	94,8
СИ Кадикс	3,31	53,8	89,7
СИ Ласкала	4,15	55,3	78,9
СИ Купава	3,98	61,5	91,4
НСР <sub>05</sub>	0,26	3,8	4,7

Наименьшая площадь листовой поверхности была сформирована растениями гибридов СИ Кадикс и СИ Честер – 3,31 и 3,42 тыс. м<sup>2</sup>/га соответственно. Увеличение фотосинтетической поверхности на 17 – 20% отмечено у растений гибридов СИ Ацтек и СИ Купава по сравнению с гибридами СИ Кадикс и СИ Честер. Максимальная величина фотосинтезирующего аппарата гибридов СИ Ласкала и СИ Арко (4,15 – 4,35 тыс. м<sup>2</sup>/га), где указанный показатель в среднем на 7% превышал соответствующие значения у растений гибридов СИ Ацтек и СИ Купава и на 27 % – СИ Кадикс и СИ Честер.

Количество осадков в III декаде июня 2020 года составила 39,5 мм, в 2021 году во 2 декаде июня – 39,3 мм, что способствовало увеличению листовой поверхности у всех исследуемых вариантов в фазу «бутонизации», которая увеличилась в 12,1 – 19,5 раз относительно фазы «6-8 листьев». Следует отметить, что такое стремительное нарастание площади листьев произошло за 29-35 суток вегетации растений подсолнечника.

В этот период растениями гибридов СИ Честер, СИ Ацтек та СИ Купава листовая поверхность была наибольшей и составляла 61,1 – 66,7 тис. м<sup>2</sup>/га, что в среднем на 15 % превышало площадь листьев у гибридов СИ Арко, СИ Кадикс та СИ Ласкала.

С переходом растений к фазе «цветения», которая в годы исследования отмечена в I - II декаду июля, площадь листовой поверхности гибридов продолжает увеличиваться, в среднем в 1,4 – 1,6 раз относительно фазы «звездочка». Тенденция к формированию самой большой листовой поверхности сохранялась у растений гибридов СИ Честер, СИ Ацтек и СИ Купава и составляла 91,4 – 99,2 тыс. м<sup>2</sup>/га. Величина ассимиляционной поверхности указанных гибридов в среднем на 11% превышала соответствующие значения у растений гибридов СИ Арко, СИ Кадикс и СИ Ласкала.

Анализируя динамику нарастания площади листовой поверхности, следует отметить, что у разных гибридов подсолнечника она нарастала по-разному, поэтому и величина фотосинтетического потенциала (ФП) растений имела отличия (рис. 1).

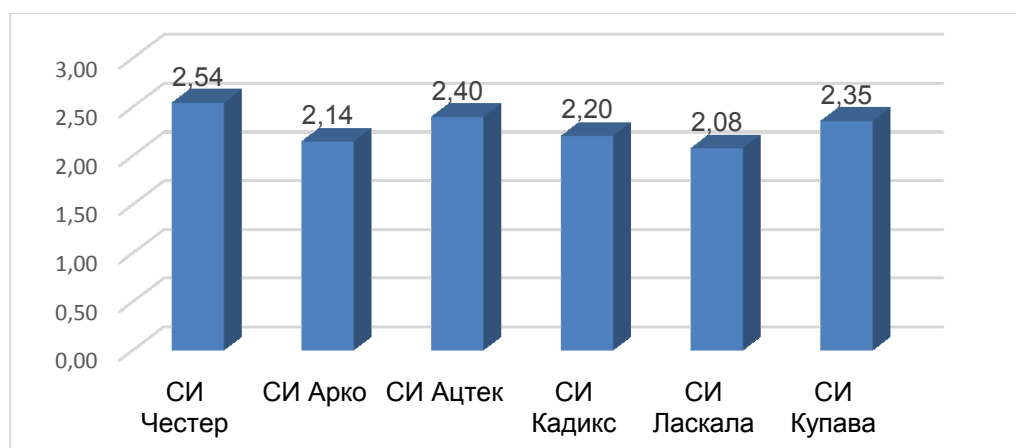


Рисунок 1 – Фотосинтетический потенциал посевов подсолнечника за период «6-8 листьев – цветение», млн×м²/сутки (2020-2021 гг.)

Следовательно, в наших исследованиях наибольшая величина ФП посевов подсолнечника была сформирована гибридами СИ Честер, СИ Ацтек и СИ Купава, и находится в пределах 2,35 – 2,54 млн×м²/сутки, что объясняется наибольшей сформированной площадью фотосинтезирующей поверхности за указанный период вегетации (52,3 – 56,4 тыс. м²/га).

Растения гибридов СИ Арко, СИ Кадикс и СИ Ласкала сформировали ФП посевов в пределах 2,08 – 2,20 млн×м²/сутки, который в среднем был меньше на 12% по сравнению с указанным показателем гибридов СИ Честер, СИ Ацтек и СИ Купава. Такое уменьшение величины ФП объясняется меньшей площадью листьев этих гибридов, которая отмечена в диапазоне 46,1 – 48,9 тыс. м²/га.

Анализируя вегетативную продуктивность исследуемых гибридов подсолнечника, следует отметить, что наибольший диаметр корзинки в пределах 20,5 – 21,7 см был сформирован растениями гибридов СИ Честер, СИ Ацтек и СИ Купава, которые в среднем на 8-12% превышали соответствующий показатель у растений подсолнечника гибридов СИ Арко, СИ Кадикс и СИ Ласкала (табл. 3)

Таблица 3 – Элементы структуры урожая и урожайность гибридов подсолнечника, 2020-2021 гг.

Гибрид	Густота растений, тыс.шт./га	Диаметр корзинки, см	Масса семян с корзинки, г.	Масса 1000 семян, г	Урожайность., т/га	
					биол.	факт.
СИ Честер	49,0	21,7	80,7	59,5	3,95	3,50
СИ Арко	50,6	18,7	79,9	67,5	4,04	3,20
СИ Ацтек	49,5	20,5	79,2	49,3	3,92	3,19
СИ Кадикс	50,3	19,4	79,1	58,8	3,98	3,42
СИ Ласкала	51,0	19,6	80,4	63,4	4,10	3,55
СИ Купава	50,3	21,4	90,7	57,9	4,56	3,56
НСР <sub>05</sub>	3,1	1,2	5,5	3,5	0,27	0,22

Масса семян с одной корзинки у большинства опытных гибридов не имела существенных отличий и находилась на уровне 79 – 80 г, отличался лишь гибрид СИ Купава у которого масса семян с одной корзинки была наибольшей и составляла 90,7 г.

Значительному варьированию подверглась масса 1000 семян, которая находилась в диапазоне 49,3 – 67,5 г и зависела от выращиваемого гибрида. Так, наибольшая масса 1000 семян 67,5 и 63,4 г сформирована гибридами СИ Арко и СИ Ласкала соответственно. Меньше на 9 – 12% она была сформирована у гибридов СИ Купава, СИ Кадикс, СИ Честер (57,9-59,5 г). У гибрида подсолнечника СИ Ацтек масса 1000 семян была самой низкой среди всех и составляла 49,3 г.

Величина биологической урожайности выбранных гибридов подсолнечника была разной от 3,92 до 4,56 т/га, и зависела от густоты стояния растений, массы семян с одной корзинки и выровненности семян. Гибриды подсолнечника СИ Ацтек, СИ Кадикс и СИ Честер отличались меньшей биологической урожайностью 3,92-3,98 т/га, а растения гибридов СИ Арко, СИ Ласкала, СИ Купава отличались большей продуктивностью растений, которая отобразилась в увеличении биологической урожайности на 0,15 – 0,61 т/га и составляла 4,04 – 4,56 т/га соответственно.

Наибольшая фактическая урожайность в пределах 3,42 – 3,56 т/га в условиях Запорожской области (на примере ООО «Молодежное») была сформирована гибридами СИ Честер, СИ Кадикс, СИ Ласкала, СИ Купава. Меньшей она была у гибридов СИ Арко и СИ Ацтек - 3,2 т/га.

Собранный урожай подсолнечника исследуемых гибридов соответствует требованиям по влажности (не превышает 8%), что является базисной нормой, что относит партии семян к сухому состоянию (табл. 4).

Таблица 4 – Качество семян подсолнечника (2020-2021 гг.)

Гибрид	Влажность семян, %	Натура, г/л	Содержание масла в семенах (на абс. сух. вес), %	Содержание масла, % (указ. оригин.)
СИ Честер	6,2	462	52,5	до 54,0
СИ Арко	6,0	457	44,7	до 51
СИ Ацтек	5,7	515	52,3	-
СИ Кадикс	6,8	453	46,4	до 49,0
СИ Ласкала	5,6	461	46,6	до 52,0
СИ Купава	7,0	477	51,5	до 53,0
НСР <sub>05</sub>	0,4	26	2,2	--

Наибольшая натура семян подсолнечника была сформирована гибридами СИ Честер, СИ Ацтек, СИ Ласкала и СИ Купава, где этот показатель был на уровне 461 – 477 г/л. У гибридов СИ Арко и СИ Кадикс величина натуры семян была меньше и составляла 457 и 453 г/л соответственно.

Семена гибридов СИ Честер, СИ Ацтек и СИ Купава отличались наибольшим содержанием масла – 51,5 – 52,5%, что относит их к 1 классу согласно ГОСТ 22391-2015. В то же время содержание масла в семенах гибридов СИ Арко, СИ Кадикс и СИ Ласкала была меньше в среднем в 1,2 раза (партии 2 и 3 классов). Такая разница в накоплении масла семенами объясняется разными погодными условиями в года исследований, величиной площади листового аппарата и его продуктивности, что повлияло на созревание и качество семян подсолнечника.

**Выводы.** При выращивании различных гибридов подсолнечника в условиях Запорожской области и проведении их агробиологической оценки установлено, что по всем показателям вегетации, величине урожая и качеству

семян лучшими оказались СИ Честер, СИ Ацтек и СИ Купава, что делает их перспективными для хозяйств региона. Гибриды – СИ Арко, СИ Кадикс и СИ Ласкала являются конкурентноспособными, формируя высокие показатели природы семян и вес семян с одной корзинки. Для стабильного сбора урожая подсолнечника в южных регионах страны необходимо также выращивать высокопродуктивные отечественные гибриды и сорта, которые позволят получать достаточное количество сырья для производства растительного масла.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кривошлыков К.М., Макарская Е.Ю. Роль севооборота в экономике производства подсолнечника в Российской Федерации. // Масличные культуры. 2023. Вып. 3 (195). С. 58–62. DOI: 10.25230/2412-608X-2023-3-195-58-62.
2. Шевчук Н. И. Оценка продуктивности гибридов подсолнечника // Аграрная наука-сельскому хозяйству. 2022. № С. 305-307.
3. Лекарев А.В. Реакция сортов и гибридов подсолнечника на погодные условия и их параметры адаптивности / А.В. Лекарев, Л.А. Гудова, О.А. Полевая, Л.В. Солопченко, С.К. Алимova // Аграрный научный журнал. 2022. No 6. С. 33–37. DOI: 10.28983/asj.y2022i6pp33-37.
4. Тхакушинова Л.Н., Мамсиоров Н.И., Козырев А.Х. Влияние густоты стояния растений на продуктивность и качественные показатели маслосемян подсолнечника. // Новые технологии. 2023. Т. 19, № 1. С.120-129. DOI:10.47370/2072-0920-2023-19-1-120-129.
5. Попытченко Л. М., Решетняк, Н. В., Барановский А. В., Мазалов О. В. Урожайность и засухоустойчивость гибридов подсолнечника разных групп спелости в агроэкосистемах степи. // Научный вестник ГОУ «Луганский национальный аграрный университет». 2020. Вып.8(1). С. 470-479.
6. Гудова Л.А. Оценка гибридов подсолнечника по морфометрическим параметрам и межфазному периоду "всходы-цветение корзинки" / Л.А. Гудова, А.В. Лекарев, О.А. Полевая, Л.В. Солопченко // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений : Сборник статей IV Национальной научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Г.К. Мейстера, Саратов, 20 апреля 2023 года. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», 2023. С. 53-66. – EDN JVNAAE.
7. Поморова Ю.Ю. Влияние метеорологических условий на биохимические показатели семян подсолнечника сорта Скормас / Ю.Ю. Поморова, Д.В. Бескоровайный, В.В. Пятковский, Ю.М. Серова, Ю.С. Болховитина, Ю.Ю. Шемет // Масличные культуры. 2020. Вып. 3 (183). С. 39–44. DOI: 10.25230/2412–608X–2020–3–183–39–44
8. Бушнев А.С., Орехов Г.И., Подлесный С.П. Потенциал продуктивности новых отечественных гибридов подсолнечника в зависимости от условий выращивания. // АгроФорум. 2020. №2. С.58-61. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-produktivnosti-novykh-otechestvennyh-gibridov-podsolnechnika-v-zavisimosti-ot-usloviy-vyraschivaniya> (дата обращения: 02.11.2024).
9. Филатов В.И. Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства: Учеб. пособие для студентов вузов по агроэкон. и агр. специальностям / В.И. Филатов, Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов и др.; Под ред. д.с.-х.н., проф. В.И. Филатова. - М: КолосС, 2004. – 622.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 2011. 352 с.

#### REFERENCES

1. Krivoshlykov K.M., Makarskaya Ye.Yu. Rol sevooborota v ekonomike proizvodstva podsolnechnika v Rossiyskoy Federatsii. // Maslichnye kultury. 2023. Vyp. 3 (195). S. 58–62. DOI: 10.25230/2412-608X-2023-3-195-58-62.
2. Shevchuk N. I. Otsenka produktivnosti gibridov podsolnechnika // Agrarnaya nauka-selskomu khozyaystvu. 2022. № S. 305-307.
3. Lekarev A.V. Reaktsiya sortov i gibridov podsolnechnika na pogodnye usloviya i ikh parametry adaptivnosti / A.V. Lekarev, L.A. Gudova, O.A. Poleyaya, L.V. Solopchenko, S.K. Alimova // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2022. No 6. S. 33–37. DOI: 10.28983/asj.y2022i6pp33-37.
4. Tkhakushinova L.N., Mamsirov N.I., Kozyrev A.Kh. Vliyanie gustomoty stoyaniya rasteniy na produktivnost i kachestvennyye pokazateli maslosemyan podsolnechnika. // Novye tekhnologii. 2023. T. 19, № 1. S.120-129. DOI:10.47370/2072-0920-2023-19-1-120-129.

5. Popytchenko L. M., Reshetnyak, N. V., Baranovskiy A. V., Mazalov O. V. Urozhaynost i zasukhoustoychivost gibridov podsolnechnika raznykh grupp spelosti v agroekosistemakh stepi. // Nauchnyy vestnik GOU «Luganskiy natsionalnyy agrarnyy universitet». 2020. Vyp.8(1). S. 470-479.
6. Gudova L.A. Otsenka gibridov podsolnechnika po morfometricheskim parametram i mezhfaznomu periodu "vskhody-tsvetenie korzinki" / L.A. Gudova, A.V. Lekarev, O.A. Polevaya, L.V. Solopchenko // Innovatsionnye tekhnologii sozdaniya i vozdeystviya selskokhozyaystvennykh rasteniy : Sbornik statey IV Natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 150-letiyu so dnya rozhdeniya G.K. Meystera, Saratov, 20 aprelya 2023 goda. – Saratov: Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Saratovskiy gosudarstvennyy universitet genetiki, biotekhnologii i inzhenerii imeni N.I. Vavilova», 2023. S. 53-66. – EDN JVNAAE.
7. Pomorova Yu.Yu. Vliyanie meteorologicheskikh usloviy na biokhimicheskie pokazateli semyan podsolnechnika sorta Skormas / Yu.Yu. Pomorova, D.V. Beskorovaynyy, V.V. Pyatovskiy, Yu.M. Serova, Yu.S. Bolkhovitina, Yu.Yu. Shemet // Maslichnye kultury. 2020. Vyp. 3 (183). S. 39–44. DOI: 10.25230/2412-608Kh-2020-3-183-39-44
8. Bushnev A.S., Orekhov G.I., Podlesnyy S.P. Potentsial produktivnosti novykh otechestvennykh gibridov podsolnechnika v zavisimosti ot usloviy vyrashchivaniya. // AgroForum. 2020. №2. S.58-61. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-produktivnosti-novykh-otechestvennykh-gibridov-podsolnechnika-v-zavisimosti-ot-usloviy-vyrashchivaniya> (data obrashcheniya: 02.11.2024).
9. Filatov V.I. Praktikum po agrobiologicheskim osnovam proizvodstva, khraneniya i pererabotki produktsii rastenievodstva: Ucheb. posobie dlya studentov vuzov po agroekon. i agr. spetsialnostyam / V.I. Filatov, G.I. Bazdyrev, A.F. Safonov i dr.; Pod red. d.s.-kh.n., prof. V.I. Filatova. - M: KolosS, 2004. – 622.
10. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. M., 2011. 352 s.



УДК / UDC 633.15:631.862:631.82

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
INFLUENCE OF VARIOUS DOSES OF MINERAL AND ORGANIC FERTILIZERS ON THE YIELD OF CORN IN THE CONDITIONS OF THE OREL REGION

**Лобков В.Т.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Lobkov V.T., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Кондрашин Б.С.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Kondrashin B.S., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Степанова Л.П.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Stepanova L.P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

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

E-mail: gorbunova\_neangel@mail.ru

**Абакумов С.Н.**, аспирант 1 года обучения 4.1.1. Общее земледелие и растениеводства

Abakumov S.N., 1st year postgraduate student 4.1.1. General agriculture and plant growing

E-mail: semura01@mail.ru

**Сорокин В.А.**, магистрант 2 курса направления подготовки 35.04.04 Агронимия  
Sorokin V.A., 2st year master's student in the direction of training 34.04.04 Agronomy

E-mail: vlad57sorokin@mail.ru

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

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

Статья посвящена сравнительному анализу эффективности минеральных и органических удобрений на урожайность и качество гибрида кукурузы Эмилио в Орловском районе Орловской области. Было выявлено, что наибольшая биологическая активность наблюдалась в варианте с внесением органо-минеральных удобрений. Наименьшая численность дождевых червей была зафиксирована в вариантах с применением минеральных удобрений В контрольном варианте, где удобрения не вносились, отмечено измельчение структурных комков и увеличение доли более мелких фракций (менее 0,25 мм). Доля агрономически ценных агрегатов (10–0,25 мм) снизилась до 54,7 %. Внесение удобрений различных типов положительно сказывается на структурно-агрегатном составе темно-серой лесной почвы, способствуя улучшению её свойств. Уровень засоренности посевов кукурузы в значительной степени зависел от погодных условий. В течение исследуемого периода количество сорных растений варьировалось от 22 до 43 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшая засоренность была зафиксирована в варианте с использованием органо-минеральных удобрений. При внесении 30 т навоза отмечалось увеличение содержания сырого белка в кукурузе по сравнению с контролем в 1,3 раза. При внесении 30 т навоза + N26P38K38 содержание сырого белка в продукции продолжало возрастать и превышало содержание его на контроле в 1,5 раза. На темно-серой лесной почве со средним содержанием фосфора и калия в условиях Орловского района Орловской области в 2022 г. внесение N26P38K38 повысило урожайность кукурузы на 15,2 т/га по сравнению с контролем. Максимальная урожайность кукурузы была получена при внесении навоз 30 т/га + N26P38K38– 51,7 т/га.

**Ключевые слова:** кукуруза, минеральные удобрения, навоз, биологическая активность, засоренность, урожайность.

The article is devoted to a comparative analysis of the effectiveness of mineral and organic fertilizers on the yield and quality of the Emilio corn hybrid in the Oryol district of the Oryol region. It was revealed that the greatest biological activity was observed in the variant with the use of organo-mineral fertilizers. The smallest number of earthworms was detected in the variants with the use of mineral fertilizers In the control variant, where fertilizers were not applied, the crushing of structural lumps and an increase

in the proportion of smaller fractions (less than 0.25 mm) were noted. The share of agronomically valuable aggregates (10-0.25 mm) decreased to 54.7%. The application of fertilizers of various types has a positive effect on the structural and aggregate composition of dark gray forest soil, contributing to the improvement of its properties. The level of contamination of corn crops largely depended on weather conditions. During the study period, the number of weeds varied from 22 to 43 pieces/m<sup>2</sup>. The greatest contamination was recorded in the variant using organic and mineral fertilizers. When removing 30 tons of manure, there was an increase in the crude protein content in corn by 1.3 times compared with the control. When applying 30 tons of manure + N26P38K38, the crude protein content in the product continued to increase and exceeded its content in the control by 1.5 times. On dark gray forest soil with an average content of phosphorus and potassium in the conditions of the Oryol district of the Oryol region in 2022, the introduction of N26P38K38 increased corn yield by 15.2 t/ha compared with the control. The maximum yield of corn was obtained by applying manure of 30t/ha + N26P38K38– 51.7t/ha.  
**Key words:** corn, mineral fertilizers, manure, biological activity, weed infestation, yield.

**Введение.** В современных условиях развития аграрного сектора экономики ресурсосбережение представляет собой одно из приоритетных направлений оптимизации сельскохозяйственного производства. Оно основывается не на упрощении технологических процессов, а на научно обоснованном использовании и сохранении природных условий и агроландшафтов, достигаемом за счет рационального применения различных систем земледелия.

Кукуруза, как пропашная культура, при соблюдении передовых агротехнических приемов способствует эффективному очищению полей от сорной растительности. Вместе с тем, в условиях снижения плодородия почв и недостатка элементов минерального питания, повышается эффективность применения удобрений при возделывании кукурузы [1].

Оптимизация норм внесения удобрений осуществляется на основе планируемого уровня урожайности. Для этого используется расчетная методика, базирующаяся на данных о средних показателях урожайности зерна или зеленой массы кукурузы на стандартных агрофонах. Рассчитывается фактический вынос основных питательных элементов — азота, фосфора и калия — с удобренных и неудобренных почв после предшествующих культур. На основе разницы в выносе питательных веществ определяется потребность в дополнительных удобрениях, при этом учитывается последствие ранее внесенных минеральных и органических веществ, а также коэффициент усвоения питательных элементов [2, 3, 4].

Цель исследования заключалась в разработке рациональных систем применения различных видов удобрений, обеспечивающих достижение высокой урожайности и качества продукции кукурузы.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Исследовать влияние различных видов удобрений на агроэкологическое состояние темно-серых лесных почв.
2. Изучить особенности роста, развития и продуктивности кукурузы в зависимости от условий корневого питания.
3. Оценить влияние норм внесения органических и минеральных удобрений на показатели урожайности кукурузы.
4. Определить качественные характеристики кукурузной продукции.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в 2022 году на территории Орловского района Орловской области. Почва опытного участка представлена темно-серыми лесными почвами, характеризующимися средним содержанием гумуса, слабокислой реакцией почвенного раствора и средним уровнем обеспеченности фосфором и калием. Почвообразующие подстилающие породы представлены покровными суглинками, микрорельеф участка выровненный.

Объектом исследования выступал гибрид кукурузы Эмилио. Эксперимент был заложен в трехкратной повторности с систематическим размещением вариантов на учетной площади 2000 м<sup>2</sup>. Предшествующей культурой являлась соя. После её уборки проводилось лушение стерни агрегатом ЛДГ-10, а затем культивация КПС-4 на глубину 5–6 см.

Схема опыта:

1. Контроль (без внесения удобрений).
2. Внесение навоза (30 т/га).
3. Минеральные удобрения (N26P38K38).
4. Комбинированное внесение: навоз (30 т/га) + N26P38K38.

На всех вариантах опыта в третьей декаде сентября выполнялась вспашка. В вариантах 2 и 4 дополнительно вносился навоз из расчета 40 т/га под осеннюю обработку почвы.

Агротехнические мероприятия осуществлялись в соответствии с общепринятыми стандартами возделывания кукурузы в Орловской области. В процессе исследований применялись стандартные и рекомендованные методики. Фенологические наблюдения, измерение высоты растений и их массы проводились на 20 типичных экземплярах с каждой опытной делянки в соответствии с методикой НИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны (1982). Определение количества агрономически ценных агрегатов осуществлялось по методикам Долгова С.И. и Бахтина П.У.

Погодные условия в период исследований характеризовались значительными колебаниями среднесуточной температуры воздуха и уровня атмосферных осадков. Несмотря на это, 2022 год был относительно благоприятным для выращивания кукурузы на силос.

**Результаты и их обсуждение.** Среди основных агрохимических показателей плодородия почвы (содержание гумуса, элементов питания, реакция почвенного раствора, физико-химические свойства) особое значение имеет биологическая активность. Этот параметр обусловлен деятельностью почвенной микрофлоры, которая играет ключевую роль в синтезе и распаде гумуса, минерализации органических удобрений, пожнивных остатков, а также в трансформации питательных веществ в формы, доступные для растений [5].

Одним из индикаторов биологической активности является целлюлозолитическая активность. Чем интенсивнее разлагается целлюлоза, тем выше скорость биологического круговорота элементов, что обеспечивает культурные растения питательными веществами.

Анализ данных биологической активности почвы в ходе эксперимента показал значительные различия между вариантами опыта и контролем (рис. 1). Наивысшая биологическая активность наблюдалась в варианте с комбинированным внесением органо-минеральных удобрений (вариант 4).

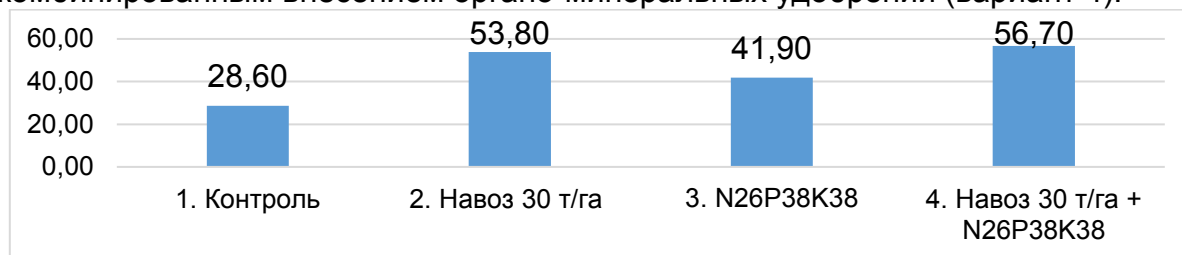


Рисунок 1 - Биологическая активность почвы в слое 0-20 см при внесении различных видов удобрений (2022 г.), % разложения льняного полотна

Важным компонентом биологической активности и плодородия почвы являются дождевые черви. Их присутствие способствует формированию «биологической спелости» почвы, служа индикатором её экологического благополучия. Дождевые черви, совместно с микроорганизмами, стабилизируют основные свойства почвы, повышая её устойчивость к эрозии, что особенно важно для склоновых земель.

Анализ данных, полученных в ходе исследования влияния различных видов удобрений на численность дождевых червей, показал, что наименьшая плотность их заселения была зафиксирована в вариантах с применением минеральных удобрений (варианты 3 и 4). Численность дождевых червей в этих вариантах не превышала 25 экземпляров на квадратный метр почвенного слоя (рис. 2).

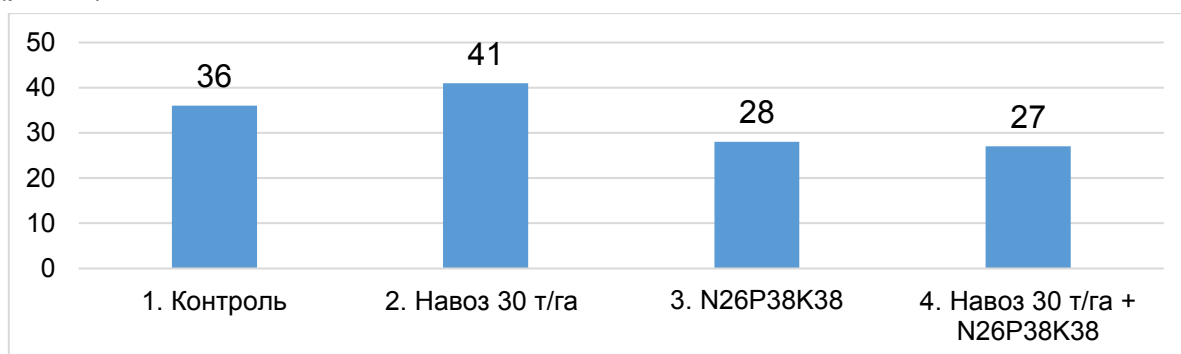


Рисунок 2 - Содержание дождевых червей в слое почвы 0-20 см, экз./м<sup>2</sup>

Максимальная численность дождевых червей была зарегистрирована во втором варианте опыта, составив 41 экземпляр на квадратный метр почвы, тогда как минимальная численность отмечена в четвертом варианте — 27 экземпляров на квадратный метр.

Полученные результаты также свидетельствуют о воздействии различных видов удобрений на структурно-агрегатный состав темно-серой лесной почвы, что отражено в данных, представленных на рисунке 3.

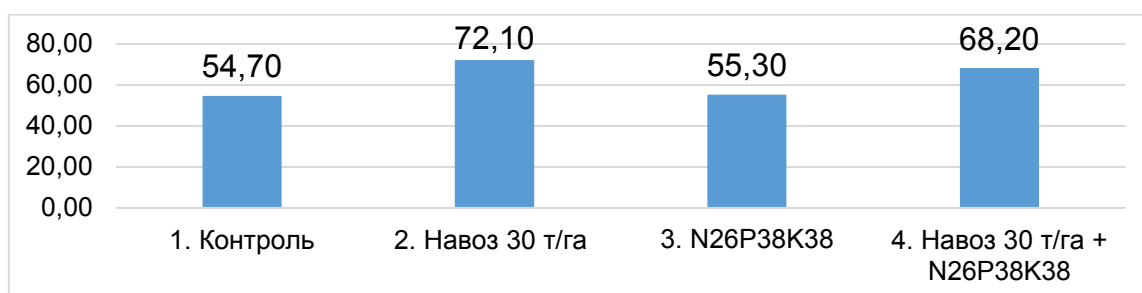


Рисунок 3 - Влияние различных видов удобрений на содержание агрономически ценных агрегатов в пахотном слое темно-серой лесной почвы, %

При недостаточно высоком уровне агротехники структура почвы подвержена разрушению, что приводит к распылению её агрегатов. В контрольном варианте, где удобрения не вносились, отмечено измельчение структурных комков и увеличение доли более мелких фракций (менее 0,25 мм). Доля агрономически ценных агрегатов (10–0,25 мм) снизилась до 54,7 %. Внесение удобрений различных типов положительно сказывается на структурно-агрегатном составе темно-серой лесной почвы, способствуя улучшению её свойств.

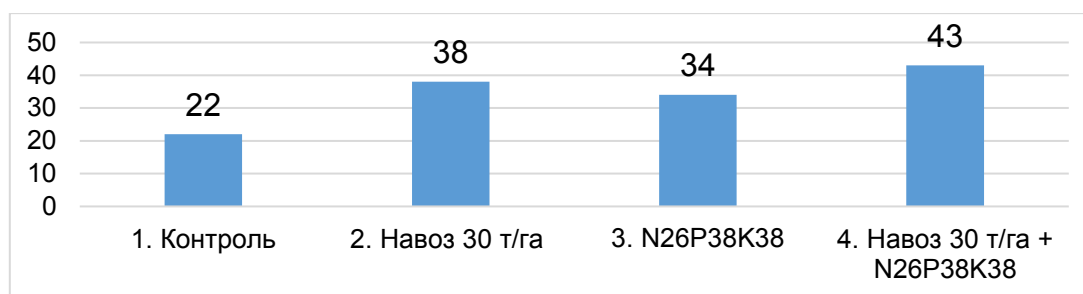


Рисунок 4 - Засоренность посевов кукурузы в зависимости от применяемых удобрений, шт./м<sup>2</sup>

Одной из основных причин снижения урожайности кукурузы является засоренность посевов. Данные о степени засоренности в зависимости от применяемых удобрений представлены на рисунке 4.

Проведенные исследования показали, что уровень засоренности посевов кукурузы в значительной степени зависел от погодных условий. В течение исследуемого периода количество сорных растений варьировалось от 22 до 43 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшая засоренность была зафиксирована в четвертом варианте опыта, где численность сорняков достигала 43 шт./м<sup>2</sup> в 2022 году.

Анализ засоренности выявил преобладание однолетних сорных растений, численность которых составляла до 96 % от общего количества сорняков. Среди многолетних сорных растений преобладали осот и бодяк полевые, доля которых составляла около 3 %.

Продуктивность посевов кукурузы при внесении удобрений определяется комплексом факторов, включая особенности роста и развития растений (таблица 1).

Таблица 1- Динамика высоты растений кукурузы в зависимости от системы удобрений, см

Вариант опыта	Фаза вегетации		
	5-6 листьев	8-9 листьев	выметывание
1. Контроль	20,5	46,5	103,4
2. Навоз 30 т/га	24,7	60,5	180,6
3. N <sub>26</sub> P <sub>38</sub> K <sub>38</sub>	26,9	67,3	191,4
4. Навоз 30 т/га + N <sub>26</sub> P <sub>38</sub> K <sub>38</sub>	31,8	68,6	254,2

Наблюдения за динамикой роста кукурузы показали, что высота растений на удобренных участках значительно превышала аналогичный показатель контрольного варианта во все фазы развития культуры. На этапах формирования 5–6 и 8–9 листьев, выметывания, а также в фазе молочно-восковой спелости растения на удобренных вариантах демонстрировали более интенсивный рост по сравнению с контролем.

Наиболее высокие растения были получены при комбинированном внесении навоза (30 т/га) и минеральных удобрений (N<sub>26</sub>P<sub>38</sub>K<sub>38</sub>). Средняя высота растений в этом варианте превышала контроль на 11,3–141,1 см.

Урожайность кукурузы была тесно связана с нормами внесенных удобрений, что представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Влияние удобрений на урожайность кукурузы, т/га

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га
	2022 г.	
1. Контроль	33,4	–
2. Навоз 30 т/га	48,6	15,2
3. N <sub>26</sub> P <sub>38</sub> K <sub>38</sub>	42,9	9,5
4. Навоз 30 т/га + N <sub>26</sub> P <sub>38</sub> K <sub>38</sub>	51,7	18,3
НСР <sub>05</sub>	14,3	

Внесение минеральных удобрений N<sub>26</sub>P<sub>38</sub>K<sub>38</sub> (вариант 3) способствовало увеличению урожайности кукурузы на 15,2 т/га по сравнению с контрольным вариантом (вариант 1). Наивысшая урожайность, равная 51,7 т/га, была достигнута при комбинированном внесении навоза (30 т/га) и минеральных удобрений N<sub>26</sub>P<sub>38</sub>K<sub>38</sub> (вариант 4).

Уровень органо-минерального питания оказывает значительное влияние на качественные характеристики зерна кукурузы, что представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели качества зерна кукурузы (% на абсолютно сухую массу)

Вариант опыта	Сырой белок	Жир
1. Контроль	8,3	4,1
2. Навоз 30 т/га	10,5	4,6
3. N <sub>26</sub> P <sub>38</sub> K <sub>38</sub>	11,6	4,8
4. Навоз 30 т/га + N <sub>26</sub> P <sub>38</sub> K <sub>38</sub>	12,3	5,1

При внесении навоза в дозе 30 т/га (вариант 2) отмечено увеличение содержания сырого белка в зерне кукурузы в 1,3 раза по сравнению с контрольным вариантом. Комбинированное внесение навоза (30 т/га) и минеральных удобрений (N<sub>26</sub>P<sub>38</sub>K<sub>38</sub>) способствовало дальнейшему увеличению содержания сырого белка, превысив показатели контроля в 1,5 раза.

Содержание жира в зерне кукурузы изменялось незначительно, что указывает на отсутствие существенного влияния удобрений на данный показатель.

#### **Выводы:**

1. На темно-серой лесной почве со средним содержанием фосфора и калия в условиях Орловского района Орловской области в 2022 году внесение N<sub>26</sub>P<sub>38</sub>K<sub>38</sub> (вариант 3) способствовало увеличению урожайности кукурузы на 15,2 т/га по сравнению с контролем (вариант 1). Максимальная урожайность, составившая 51,7 т/га, была получена при внесении навоза в дозе 30 т/га совместно с N<sub>26</sub>P<sub>38</sub>K<sub>38</sub> (вариант 4).

2. Наибольшая биологическая активность почвы наблюдалась при применении органо-минеральных удобрений (вариант 4).

3. Внесение навоза в дозе 30 т/га (вариант 2) увеличивало содержание сырого белка в зерне кукурузы в 1,3 раза относительно контроля, а комбинированное применение навоза (30 т/га) и N<sub>26</sub>P<sub>38</sub>K<sub>38</sub> (вариант 4) способствовало увеличению этого показателя в 1,5 раза.

#### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Агафонов Е.В. Влияние минеральных удобрений и бактериальных препаратов на урожайность кукурузы на черноземе обыкновенном Южного Дона / Е.В. Агафонов, А.А. Севостьянова // Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве : Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 80-летию со дня рождения ученого-агрохимика, заслуженного деятеля науки России, заслуженного работника высшей школы России, Заслуженного деятеля науки и техники Северной Осетии, доктора

- сельскохозяйственных наук, профессора Созырко Хасанбековича Дзанагова, Владикавказ, 07 февраля 2017 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2017. – С. 78-80. – EDN YPCMCS.
2. Житин Ю.И. Приемы использования отходов производства в агроэкосистемах Центрального Черноземья / Ю.И. Житин, Н.В. Стекольников ; Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2015. – 218 с. – ISBN 978-5-7267-0801-0. – EDN VBHLFJ.
  3. Кондрашин Б.С. Влияние применения известкования и минеральных удобрений на урожайность и качество озимой пшеницы в условиях Орловского района // Агробизнес и экология. 2015. Т. 2, № 2. С. 49-50. – DOI 10.18551/rjoas.2015.e-conf. – EDN VZKUUD.
  4. Лобков В.Т., Золотухин А.И., Потаракин С.В. Сравнительная эффективность различных способов основной обработки почвы под озимую пшеницу в условиях Орловской области // Вестник аграрной науки. 2017. № 6(69). С. 60-64. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2017.6.60. – EDN TAUILB.
  5. Рябинина Д. Биологическая активность почвы в зависимости от внесения // Студенческая наука и XXI век. 2009. № 6. С. 33-36. – EDN RZLFWT.

#### REFERENCES

1. Agafonov Ye.V. Vliyanie mineralnykh udobreniy i bakterialnykh preparatov na urozhaynost kukuruzy na chernozeme obyknovennom Yuzhnogo Dona / Ye.V. Agafonov, A.A. Sevostyanova // Aktualnye voprosy primeneniya udobreniy v selskom khozyaystve : Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii posvyashchennoy 80-letiyu so dnya rozhdeniya uchenogo-agrokhimika, zaslužennogo deyatelya nauki Rossii, zaslužennogo rabotnika vysshey shkoly Rossii, Zaslužennogo deyatelya nauki i tekhniki Severnoy Osetii, doktora selskokhozyaystvennykh nauk, professora Sozyrko Khasanbekovicha Dzanagova, Vladikavkaz, 07 fevralya 2017 goda. – Vladikavkaz: Gorskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2017. – S. 78-80. – EDN YPCMCS.
2. Zhitin Yu.I. Priemy ispolzovaniya otkhodov proizvodstva v agroekosistemakh Tsentralnogo Chernozemya / Yu.I. Zhitin, N.V. Stekolnikova ; Voronezhskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. Imperatora Petra I. – Voronezh : Voronezhskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. Imperatora Petra I, 2015. – 218 s. – ISBN 978-5-7267-0801-0. – EDN VBHLFJ.
3. Kondrashin B.S. Vliyanie primeneniya izvestkovaniya i mineralnykh udobreniy na urozhaynost i kachestvo na ozimoy pshenitsy v usloviyakh Orlovskogo rayona // Agrobiznes i ekologiya. 2015. Т. 2, № 2. С. 49-50. – DOI 10.18551/rjoas.2015.e-conf. – EDN VZKUUD.
4. Lobkov V.T., Zolotukhin A.I., Potarakin S.V. Sravnitel'naya effektivnost razlichnykh sposobov osnovnoy obrabotki pochvy pod ozimuyu pshenitsu v usloviyakh Orlovskoy oblasti // Vestnik agrarnoy nauki. 2017. № 6(69). С. 60-64. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2017.6.60. – EDN TAUILB.
5. Ryabinina D. Biologicheskaya aktivnost pochvy v zavisimosti ot vneseniya // Studencheskaya nauka i XXI vek. 2009. № 6. С. 33-36. – EDN RZLFWT.

УДК / UDC 633.11"324":631.5 +551.509.22

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ  
УСИЛИВАЮЩЕЙСЯ АРИДНОСТИ КЛИМАТА**  
WINTER WHEAT PRODUCTIVITY IN CONDITIONS OF INCREASING  
CLIMATE ARIDITY

**Мельник А.Ф.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
Melnik A.F., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia  
E-mail: melnik.anat202@yandex.ru

Глобальные климатические изменения в мире и России дестабилизируют природные экосистемы. Эти изменения несут серьезные риски и становятся все более ощутимыми с каждым годом. В связи с этим сроки сева озимой пшеницы не должны быть строго постоянными, их необходимо корректировать в конкретных природно-климатических условиях. Посев озимой пшеницы на 10-20 дней позже ранее установленных сроков (2-3 срок) не снижал полевую всхожесть в сравнении с 1 сроком. В этих вариантах озимая пшеница успешно перезимовывала (сохранность составила 74-90% в зависимости от года). На четвертом сроке посева сохранность составила 61-75%, а на пятом и шестом сроках - 56,2-64,6%. Высота растений на 1 и 2 сроках сева в среднем составила 88,5 см, тогда как на 3 и последующих сроках она была меньше на 14 – 21 см в зависимости от года. Более высокую продуктивную кустистость, размер колоса, число зерен в колосе, массу зерна с 1-го колоса обеспечили 2 и 3-й срок посева в сравнении с первым. Более высокую урожайность обеспечил 2 срок посева, в сравнении с другими вариантами. Посев в более поздние сроки улучшает качество зерна озимой пшеницы. Так посев озимой пшеницы во 2-й и 3-й срок обеспечил увеличение белка в зерне на 0,5 - 1,5%, клейковины на 1,1- 4,6% в сравнении с контролем – 1-м сроком. Таким образом, сроки сева высокопродуктивных сортов озимой пшеницы не могут быть строго постоянными. Продуктивность озимой пшеницы сорта Алексеич увеличивается при более поздних сроках сева в сравнении с ранее рекомендованными. Смещение сроков на 10-20 дней увеличивает продолжительность периода подготовки поля к посеву и возможность использовать непаровые предшественники, убираемые в более поздние сроки. В условиях аридизации климата посев озимой пшеницы необходимо осуществлять в более поздние сроки. Сдвиг их от ранее рекомендуемых сроков до двух недель обеспечивает повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы.

**Ключевые слова:** сроки сева, озимая пшеница, качество, урожайность, аридность.

Global climate changes in Russia and in the world destabilize natural ecosystems. These changes carry serious risks and they are becoming more noticeable every year. In this regard, the sowing terms of winter wheat should not be strictly permanent; they need to be adjusted to specific natural and climatic conditions. Sowing of winter wheat 10-20 days later than the previously set deadlines (2-3 terms) did not reduce field germination in comparison with 1 term. In these options, winter wheat successfully overwintered (the safety was 74-90%, depending on the year). During the fourth sowing period, the safety was 61-75%, and during the fifth and sixth terms - 56.2-64.6%. The height of plants in the 1st and 2nd sowing periods averaged 88.5 cm, whereas in the 3rd and subsequent periods it was 14-21 cm less, depending on the year. Higher productive bushiness, size of the ear, number of grains in the ear, weight of grain from the 1st ear provided the 2nd and 3rd sowing periods in comparison with the first. A higher yield was provided by the second sowing period, in comparison with other options. Sowing at a later date improves the quality of winter wheat grain. Thus, sowing of winter wheat in the 2nd and 3rd terms provided an increase in protein in the grain by 0.5 - 1.5%, gluten by 1.1- 4.6% compared with the control period of the 1st period. Thus, the terms of sowing highly productive varieties of winter wheat cannot be strictly permanent. The productivity of winter wheat of the Alekseich variety increases at later sowing dates in comparison with previously recommended ones. Shifting the timing by 10-20 days increases the duration of the field preparation period for sowing and the ability to use non-paired precursors harvested at a later date. In conditions of climate aridization, winter wheat sowing should be



carried out at a later date. Shifting them from the previously recommended time for two weeks ensures an increase in the yield and quality of winter wheat grain.

**Keywords:** sowing terms, winter wheat, quality, yield, aridity.

Глобальные климатические изменения в мире и России дестабилизируют природные экосистемы. Эти изменения несут серьезные риски и становятся все более ощутимыми с каждым годом. Это вызывает необходимость совершенствовать технологии сельскохозяйственных культур в конкретных агроэкологических условиях [3].

Сроки сева озимой пшеницы отличаются по регионам РФ. Однако изменения климата, происходящие в настоящее время, требуют внесения корректив в технологии возделывания озимой пшеницы во всех регионах России. Особую важность в технологиях возделывания озимой пшеницы необходимо уделять срокам посева для ее успешной перезимовки, которая связана со сроками посева [1,5].

Выбор оптимальных сроков посева озимой пшеницы всегда был первоочередной задачей, а в условиях усиливающейся аридизации климата, приобретает особую актуальность [6,7,8].

Аридизация (от лат. *aridus* — сухой) — это, прежде всего уменьшение количества осадков на территории, особенно в критические периоды развития растений, что приводит к сокращению продуктивности экосистем.

Аридизация климата меняет условия осеннего посева озимых культур в Центральном Черноземье. Так в последнее время сев озимых культур осуществленный в ранее установленные сроки часто попадает в такие условия, что семена находятся в сухой почве. В этих условиях они могут находиться длительное время не прорастая. Однако если посеять их в недостаточно влажную почву, то семена могут прорасти и в дальнейшем погибнуть, если не будет осадков.

Принцип, по которому выбирали сроки сева озимой пшеницы в прошлом столетии в условиях Центрально – Черноземной зоны для получения дружных и качественных всходов «Сей в золу, но в пору» изжил себя. В настоящее время, важно учитывать не только среднесуточную температуру воздуха, а также сумму активных температур, требующуюся для завершения осеннего цикла развития озимой пшеницы, но, что особенно актуально, - запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы [2].

Результаты исследований в различных агроэкологических условиях, с разными сортами озимой пшеницы показывают, что сроки сева являются одним из решающих факторов, влияющих на всхожесть и в дальнейшем на зимостойкость и формирование высокой продуктивности. Технологии должны максимально обеспечивать реализацию генетического потенциала новых высокопродуктивных сортов [9,10].

В настоящее время происходит удлинение теплого осеннего вегетационного периода, и одновременно сокращается количество осадков в период сева озимых культур. В то же время появились сорта озимой пшеницы, которые успешно перезимовывают в стадии развития 1 побега. В связи с этим сроки сева озимой пшеницы не должны быть строго постоянными, их необходимо корректировать в конкретных природно-климатических условиях регионов России.

**Цель исследований.** Изучение влияния сроков сева на продуктивность озимой пшеницы в условиях усиливающейся аридности климата.

**Условия, материалы и методы.** Полевые исследования проводили в НОПЦ «Интеграция» Орловской области в 2022 - 2024 г. г. на серой лесной почве среднесуглинистого механического состава, содержание гумуса - 3,1%, рН - 5,7, подвижного фосфора и обменного калия – 8,4 и 10,8 мг/100 г почвы соответственно. Опыт закладывали в четырехкратной повторности систематическим расположением делянок [4]. Первый срок сева (5 сентября) является контролем, он был самым поздним из ранее рекомендованных сроков в условиях Орловской области. Далее посев осуществляли через каждые 10 дней (15.09, 25.09, 5.10, 15.10, 25.10). Норма высева составляла 5,0 млн.шт./га. Объектом исследований являлся сорт озимой пшеницы «Алексеич». Площадь опытной делянки – 300 м<sup>2</sup>, учетной - 105 м<sup>2</sup>.

Наблюдения за формированием густоты стояния растений и развитием растений проводили по общепризнанным методикам [11].

Для установления тенденций и закономерностей формирования продуктивности растений определяли даты наступления фенологических фаз. Изреженность посевов озимой пшеницы учитывали в фазу полных всходов, определяли выживаемость растений после перезимовки, процент сохранившихся к уборке растений. Комбайновую уборку урожая проводили комбайном Террион 2010 сплошным методом с последующим пересчетом на 14% влажность и 100% чистоту. Оценку качества зерна проводили на приборе Infratec 1241.

Статистическую обработку результатов полевых опытов проводили методом дисперсионного анализа для выявления степени достоверности полученных между вариантами отличий по методике Доспехова Б.А. (1985).

Технология возделывания - общепринятая для условий Орловской области. Предшественник озимой пшеницы - ячмень.

Метеорологические условия в 2024 г. характеризовались высокими дневными температурами с дефицитом осадков в периоды развития озимой пшеницы. Средняя годовая температура воздуха была на 3 °С выше средних многолетних значений. Количество осадков за год выпало около 80% от среднемноголетних значений. В 2022 и 2023 году погодные условия сложились более благоприятно и продуктивность была выше, чем в 2024 г.

### **Результаты и обсуждение**

В наших исследованиях установлено, что различные сроки сева оказывали влияние на полевую всхожесть и сохранность растений. Первый и второй срок посева озимой пшеницы обеспечил полноценные всходы через 9-11 дней соответственно. Продолжительность периода посев - всходы на 3-5 сроках посева увеличивалась на 7 - 20 дней, в сравнении с первым сроком (табл. 1).

Таблица 1 - Даты наступления основных фаз вегетации озимой пшеницы

Фазы развития	Даты наступления фаз по срокам сева					
	5.09.22	15.09.22	25.09.22	5.10.22	15.10.22	25.10.22
Всходы	14.09.22	26.09.22	11.10.22	25.10.22	15.11.22	28.04.23
Кущение	1.10.22	3.10.22	1.11.22	18.11.22	30.04.23	8.05.23
Выход в трубку	20.05.23	20.05.23	25.05.23	30.05.23	4.06.23	7.06.23
Колошение	5.06.23	7.06.23	9.06.23	11.06.23	17.06.23	18.06.23
Цветение	18.06.23	18.06.23	19.06.23	21.06.23	25.06.23	27.06.23
Молочная спелость	7.07.23	7.07.23	7.07.23	10.07.23	10.07.23	12.07.23
Молочно – восковая спелость	22.07.23	22.07.23	22.07.23	22.07.23	26.07.23	26.07.23
Полная спелость	30.07.23	30.07.23	30.07.23	30.07.23	31.07.23	1.08.23

На первых трех сроках посева растения осенью успевали сформировать от 2-х до 4-х побегов, благодаря чему в этих вариантах она успешно перезимовывала.

На четвертом сроке посева озимая пшеница успевала сформировать один-два побега, что также обеспечило хорошую перезимовку.

На пятом сроке сева озимая пшеница уходила в перезимовку в стадии прорастания семян (рис.1).



Рисунок 1 – Всходы озимой пшеницы перед уходом в зиму на 5 сроке сева (НОПЦ Интеграция, 2023 г., сорт Алексеич)

В то же время на шестом сроке сева озимая пшеница уходила в перезимовку в стадии «шилец» или наклюнувшихся семян, и фаза кущения у нее наступила весной следующего года (28.04.023 г.). Таким образом, более поздние сроки посева сократили осенний вегетационный цикл ее развития на 20-30 дней.

Густота стояния после перезимовки варьировала по вариантам. Максимальное число растений сохранилось на 1 и 2 сроке сева во все годы исследований.

В вариантах 3 и 4 срока сева сохранность после перезимовки уменьшилась на 28,8 – 35,4% в сравнении с ранее рекомендуемым 1 сроком сева (табл.2).

Таблица 2 – Густота стояния растений после перезимовки, шт./м<sup>2</sup>

Варианты	Количество растений		
	2022 г.	2023 г.	Среднее за 2 года
1 срок	405	478	442
2 срок	404	334	369
3 срок	314	285	314
4 срок	286	293	286
5 срок	201	176	247
6 срок	198	178	187
НСР <sub>05</sub>	22	34	

Нами установлено, что полевая всхожесть семян зависела от сроков посева озимой пшеницы. Растения озимой пшеницы высеянные позже ранее установленных сроков на одну - две недели находятся в благоприятных осенних

условиях, что обеспечивает хорошую полевую всхожесть. Эти варианты также обеспечили высокую сохранность после перезимовки.

На четвертом сроке посева озимая пшеница успевала прорасти и сформировать один-два побега, что обеспечивало сохранность 61-75%.

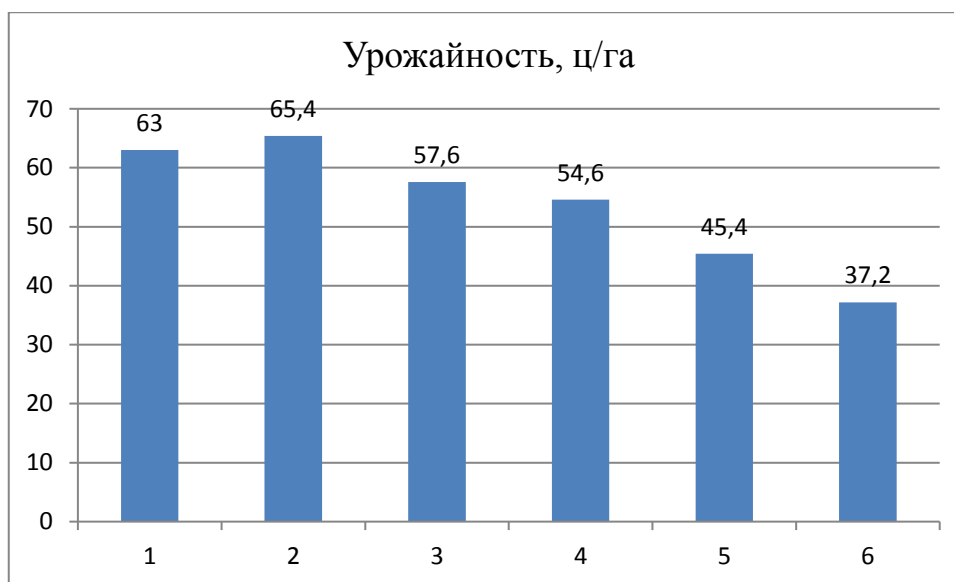
В вариантах пятого и шестого срока всходов не установлено, посевы перезимовывали в стадии прорастания семян, что является недостаточным условием осеннего развития и поэтому сохранность в этих вариантах в различные годы варьировала в низких пределах - 55 -64%.

В вариантах на 4, 5 и 6 сроков сева озимая пшеница отставала в развитии до фазы колошения-начала налива семян. В то же время растения в этих вариантах хорошо кустились (коэффициент продуктивной кустистости 2,4-2,9) и к фазе налива семян различия постепенно нивелировались в сравнении с 1 и 2 сроками посева.

Нашими исследованиями и рядом других результатов установлено, что сроки сева оказывают влияние на структуру урожая озимой пшеницы [5,6,8]. Прежде всего, установлено влияние на высоту растений. Так на 1 и 2 сроках сева озимая пшеница в среднем формировала высоту растений 88,5 см. Тогда как на 3 и 4 сроках она была меньше на 14 – 21 см в зависимости от года.

Продуктивная кустистость озимой пшеницы и другие структурные элементы также изменяются от сроков сева. Посев пшеницы во 2 и 3-й срок обеспечил увеличение продуктивной кустистости, а также длину колоса, количество зерен в колосе, массу зерна с 1-го колоса в сравнении с первым сроком.

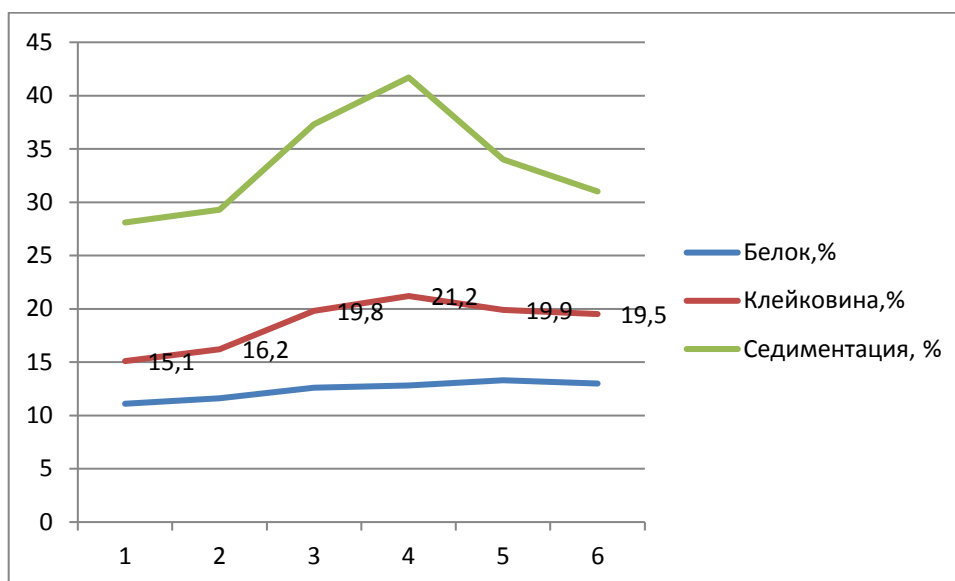
В наших исследованиях установлено, что рекомендуемый для зоны 2 срок посева (15 сентября) обеспечил более высокую урожайность сорта Алексеич, чем в других вариантах (рис.2).



Примечание: сроки посева: 1- 5.09; 2- 15.09; 3 – 25.09; 4 – 5.10; 5 – 15.10

Рисунок 2 - Влияние сроков сева на урожайность озимой пшеницы (сорт Алексеич, НОПЦ «Интеграция» Орловский район, среднее 2022-2024 г.г.)

Установлено, что посев в более поздние сроки улучшает качество зерна озимой пшеницы. Так посев озимой пшеницы во 2-й и 3-й срок обеспечил увеличение белка в зерне на 0,5- 1,5 %, клейковины на 1,1- 4,6% в сравнении с контролем – 1-м сроком (рис. 3).



Примечание: сроки посева: 1- 5.09; 2- 15.09; 3 – 25.09; 4 – 5.10; 5 – 15.10; 6- 25.10

Рисунок 3 - Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков сева (НОПЦ «Интеграция» Орловский район, сорт Алексеич, среднее 2022-2024)

Седиментация зерна озимой пшеницы варьировала в зависимости от сроков сева в интервале 28 - 43 см<sup>3</sup>. По этому показателю качество зерна было лучше при посеве во 2 и 3 й срок.

Посев в более поздние сроки обеспечивает улучшение качества зерна из-за того, что азот осенью из почвы растениями поглощается в меньшей степени, они меньше по высоте на 18- 20%. Поэтому запасы его озимая пшеница более продуктивно использует в весенне-летний период вегетации.

**Выводы.** В результате наших исследований установлено, что сроки сева высокопродуктивных сортов озимой пшеницы не могут быть строго постоянными. Продуктивность озимой пшеницы сорта Алексеич увеличивается при более поздних сроках сева в сравнении с ранее рекомендованными. В условиях усиливающейся аридности смещение сроков посева озимой пшеницы на 10-20 дней увеличивает продолжительность периода подготовки поля к посеву и возможность использовать непаровые предшественники, убираемые в более поздние сроки, повышает ее продуктивность

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Амелин А.В. Методические подходы к созданию устойчивого и эффективного растениеводства в условиях глобального изменения климата (на примере Орловской области) /А.В. Амелин, С.Н. Петрова, Н.Н. Лысенко, В.М. Казьмин, В.М. Новиков, А.Ф. Мельник, Ю.В. Кузмичева, И.А. Рыжов, И.И. Брусенцов //Практические рекомендации. Орел: Изд -во Орел ГАУ. 2015. - 68 с.
2. Алабушев А.В. Стабилизация производства зерна в условиях изменения климата //Зерновое хозяйство России. №4. 2011. С.- 8-13.
3. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство //Адаптивное растениеводство (эколого–генетические основы). Теория и практика. – М.:ООО Изд.-во Агрорус, 2008. т.1. 813 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта //М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Зеленский Н.А., Зеленская Г.М., Авдеенко А.П. Сроки сева озимой пшеницы //Успехи современного естествознания. 2006. № 4. С. 42-44.
6. Квасов Н.А. Сроки сева как фактор регулирования продуктивности озимых культур в условиях изменения климата //Земледелие. 2012. № 3. С. 18-20.

7. Лазарев В.И., Котельникова М.Н. Влияние сроков посева на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Курской области //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №5. С.52-55.
8. Мельник А.Ф. Научное обеспечение производства качественного зерна озимой пшеницы на основе регулирования агробиологических ресурсов в Центральном Черноземье /а.ф. Мельник //Автореферат дисс.... доктора с.-х. наук.- Орел, 2017.- 37 с.
9. Мельник А.Ф., Шуметов В.Г., Бугаева С.К. Оценка влияния сроков сева на продуктивность озимой пшеницы методом многомерного дисперсионного анализа // Биология в сельском хозяйстве. 2021. № 2 (31). С. 27-34.
10. Мельник А.Ф., Шуметов В.Г., Кондрашин Б.С. Использование процедуры обобщенной линейной модели для анализа результатов сельскохозяйственных исследований //Успехи современного естествознания. 2019. №2. С. 23-29.
11. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур /М.А. Федин, Ю.А. Роговский, Л.В. Исаева и др. //Выпуск первый. Общая часть.- М.: 1985.- 270 с.

#### REFERENCES

1. Amelin A.V. Metodicheskie podkhody k sozdaniyu ustoychivogo i effektivnogo rastenievodstva v usloviyakh globalnogo izmeneniya klimata (na primere Orlovskoy oblasti) /A.V. Amelin, S.N. Petrova, N.N. Lysenko, V.M. Kazmin, V.M. Novikov, A.F. Melnik, Yu.V. Kuzmicheva, I.A. Ryzhov, I.I. Brusentsov //Prakticheskie rekomendatsii. Orel: Izd -vo Orel GAU. 2015. - 68 s.
2. Alabushev A.V. Stabilizatsiya proizvodstva zerna v usloviyakh izmeneniya klimata //Zernovoe khozyaystvo Rossii. №4. 2011. S.- 8-13.
3. Zhuchenko A.A. Adaptivnoe rastenievodstvo //Adaptivnoe rastenievodstvo (ekologo–geneticheskie osnovy). Teoriya i praktika. – М.:ООО Изд.-во Agrorus, 2008. t.1. 813 s.
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta //М.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
5. Zelenskiy N.A., Zelenskaya G.M., Avdeenko A.P. Sroki seva ozimoy pshenitsy //Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2006. № 4. S. 42-44.
6. Kvasov N.A. Sroki seva kak faktor regulirovaniya produktivnosti ozimyykh kultur v usloviyakh izmeneniya klimata //Zemledelie. 2012. № 3. S. 18-20.
7. Lazarev V.I., Kotelnikova M.N. Vliyanie srokov poseva na urozhaynost i kachestvo zerna ozimoy pshenitsy v usloviyakh Kurskoy oblasti //Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2015. №5. S.52-55.
8. Melnik A.F. Nauchnoe obespechenie proizvodstva kachestvennogo zerna ozimoy pshenitsy na osnove regulirovaniya agrobiologicheskikh resursov v Tsentralnom Chernozeme /a.f. Melnik //Avtoreferat diss.... doktora s.-kh. nauk.- Orel, 2017.- 37 s.
9. Melnik A.F., Shumetov V.G., Bugaeva S.K. Otsenka vliyaniya srokov seva na produktivnost ozimoy pshenitsy metodom mnogomernogo dispersionnogo analiza // Biologiya v selskom khozyaystve. 2021. № 2 (31). S. 27-34.
10. Melnik A.F., Shumetov V.G., Kondrashin B.S. Ispolzovanie protsedury obobshchennoy lineynoy modeli dlya analiza rezultatov selskokhozyaystvennykh issledovaniy //Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2019. №2. S. 23-29.
11. Fedin M.A. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur /M.A. Fedin, Yu.A. Rogovskiy, L.V. Isaeva i dr. //Vypusk pervyy. Obshchaya chast.- М.: 1985.- 270 s.

УДК/ UDC 635.63:631.82

**ВЛИЯНИЕ СХЕМ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОГУРЦА  
ПРИ МАЛООБЪЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ**  
THE EFFECT OF MINERAL NUTRITION SCHEMES ON CUCUMBER YIELD WITH  
LOW-VOLUME CULTIVATION TECHNOLOGY

**Селиванова М.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Selivanova M.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,  
Ставрополь, Россия**  
Federal state budgetary educational institution of higher professional education  
"Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia  
E-mail: seliwanowa86@mail.ru

Питательные растворы в малообъемной технологии выращивания должны обеспечивать потребность тепличных культур в элементах на всех этапах вегетационного периода, что является эффективным агротехническим приемом в получении высокой продуктивности. Исследования были проведены в зимней теплице с регулируемым микроклиматом при выращивании огурца Бьёрн F1. Согласно программе исследований, в зимне-весенние обороты 2019-2022 гг. на минераловатном и кокосовом субстратах были испытаны схемы минерального питания, различающиеся по содержанию азота, калия и кальция. Эффективность экспериментальных схем питания была отмечена при увеличении содержания макроэлементов в растениях огурца: содержание азота в листьях превышало контроль на 0,42-0,7, фосфора – на 0,07-0,1, калия – на 0,09-0,46 % к сухому веществу. Изменение количества и соотношения элементов в системе минерального питания культуры влияло на их синергетическое взаимодействие между собой и протекание физиологических процессов в растениях. В опыте был проведен анализ продукции огурца по нормам безопасности – на содержание нитратов, количество которых в плодах исследуемых вариантов было ниже ПДК на 32-41 %. Состав питательных растворов влиял на рост и развитие вегетативных и генеративных органов огурца. Площадь листьев на экспериментальных схемах питания была существенно больше, чем в контроле в среднем по анализируемым данным на 0,1-0,16 м<sup>2</sup>/растение. Изменение состава схем питания способствовало снижению степени «отмирания» завязей огурца относительно стандартной схемы в среднем по опыту на 0,5-2,1 % и достоверному увеличению урожайности на 1,3-2,4 кг/м<sup>2</sup> с получением наибольшего преимущества на Опытной схеме 2. При сравнении двух субстратов по площади листьев наибольшие значения были на минеральной вате, при учете сформированных завязей и урожайности – на кокосовом субстрате.

**Ключевые слова:** огурец, защищенный грунт, малообъемная технология, субстрат, схема минерального питания, питательный элемент, химический состав растений, урожайность.

Nutrient solutions in low-volume cultivation technology should ensure the need of greenhouse crops for elements at all stages of the growing season, which is an effective agrotechnical technique for obtaining high productivity. The research was carried out in the winter greenhouse with a controlled microclimate when growing cucumber Bjorn F1. According to the research program, in the winter-spring turns of 2019-2022, mineral nutrition schemes differing in nitrogen, potassium and calcium content were tested on mineral wool and coconut substrates. The effectiveness of experimental nutrition schemes was noted with an increase in the content of macronutrients in cucumber plants: the nitrogen content in the leaves exceeded the control by 0.42-0.7, phosphorus – by 0.07-0.1, potassium – by 0.09-0.46% of dry matter. The change in the number and ratio of elements in the mineral nutrition system of the culture affected their synergistic interaction with each other and the course of physiological processes in plants. In the experiment, cucumber products were analyzed according to safety standards – for the content of nitrates, the amount of which in the fruits of the studied variants was lower than the MPC by 32-41%. The composition of nutrient solutions influenced growth and development of vegetative and generative organs of the cucumber. The leaf area in the experimental nutrition schemes was significantly larger than in the control, on average, according to the analyzed data, by 0.1-0.16 m<sup>2</sup>/plant. The change in the composition of nutrition schemes contributed to a decrease in the degree of "dying off" of the kukes relative to the standard scheme by an average of 0.5-2.1% and a significant increase in yield by 1.3-2.4 kg/m<sup>2</sup> with the greatest advantage in the Experimental scheme 2. When comparing two substrates by

leaf area, the highest values were on mineral wool, taking into account formed kukes and yields – on a coconut substrate.

**Key words:** cucumber, protected soil, low-volume technology, substrate, mineral nutrition scheme, nutrient element, chemical composition of plants, yield.

### **Введение.**

Огурец является ведущей культурой защищенного грунта России. Диетическая и пищевая ценность плодов огурца обусловлена низкой калорийностью, наличием в составе сухого вещества высокого содержания минеральных веществ, витаминов и ферментов. Спрос населения на свежую продукцию огурца ежегодно увеличивается [1, 2].

Реализация мероприятий в рамках продовольственной безопасности и производство отечественной продукции до полного насыщения рынка относятся к категории важнейших направлений деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей [3]. Тепличные хозяйства практически полностью закрывают потребность населения страны в огурце – самообеспеченность составляет около 97 %, однако по корнишонным гибридам этот показатель ниже, поэтому резервы отрасли защищенного грунта по данной культуре еще не исчерпаны [4].

Главная задача современного профессионального овощеводства защищенного грунта – это получение высоких урожаев экологически безопасной продукции овощных культур, что основывается на совокупности факторов: сбалансированные условия микроклимата, интегрированная защита растений от вредных объектов и адаптированные схемы минерального питания.

В последние десятилетия в тепличных хозяйствах для повышения эффективности производства широкую популярность приобрела малообъемная технология выращивания овощных культур, включающая использование субстратов с оптимальными агрохимическими и агрофизическими характеристиками для роста и развития корневой системы. При выращивании в ограниченном объеме субстрата складываются благоприятные условия по управлению системой питания растений [5]. Химический состав питательных растворов должен обеспечивать потребность тепличных культур в элементах на всех этапах вегетационного периода, что является эффективным агротехническим приемом в получении высокой продуктивности [6, 7].

**Цель исследований** – определение влияния схем минерального питания на химический состав растений и урожайность огурца при выращивании малообъемным методом.

### **Условия, материалы и методы.**

Исследования согласно поставленной цели были проведены в теплице Ставропольского государственного аграрного университета в зимне-весенние обороты огурца 2019-2021 гг. Теплица находится в шестой световой зоне.

Схема опыта включала изучение двух факторов: А – субстрат, В – схема питания. Объект исследования – растения огурца Бьёрн F1. В исследованиях были использованы минераловатный и кокосовый субстраты. В опытных схемах питания были различия в химическом составе рабочих растворов по периодам выращивания огурца. Согласно данным научных источников [4, 8] и учитывая потребление элементов питания растениями огурца в течение вегетации, в экспериментальных схемах питания было увеличено содержание азота, калия и кальция, остальные элементы питания и поддерживаемые уровни ЕС и pH рабочих растворов были одинаковые с контролем, который соответствовал схеме питания по Кравцовой М.Г. (табл. 1).



Таблица 1 – Состав рабочих растворов для огурца в условиях защищенного грунта, мг/л

Схема питания	Период выращивания	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P <sup>5+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
Стандартная схема (контроль)	Запитка субстрата, выращивание рассады	224	39	215	188	52
	До начала плодоношения	224	39	274	180	33
	Массовое плодоношение	238	39	352	180	33
Опытная схема 1	Запитка субстрата, выращивание рассады	224	39	215	210	52
	До начала плодоношения	250	39	274	180	33
	Массовое плодоношение	238	39	352	180	33
Опытная схема 2	Запитка субстрата, выращивание рассады	224	39	215	210	52
	До начала плодоношения	250	39	274	180	33
	Массовое плодоношение	238	39	400	180	33
Опытная схема 3	Запитка субстрата, выращивание рассады	224	39	215	188	52
	До начала плодоношения	250	39	274	180	33
	Массовое плодоношение	238	39	400	180	33

Технология выращивания бугорчатого корнишонного огурца была общепринятой для шестой световой зоны. В изучаемые обороты посев семян на рассаду проводился после уборки предшествующей культуры – во второй половине декабря, завершение оборота было в июне. Обязательным агротехническим приёмом в рассадный период было проведение дополнительного досвечивания. Частота и норма поливов огурца рабочими питательными растворами зависела от фазы развития культуры и условий освещенности.

Химический состав растений огурца анализировали в лаборатории агрохимического анализа университета методом оптико-эмиссионной спектроскопии, площадь листьев определяли методом высечек, степень «отмирания» завязей – прямым подсчетом, общую урожайность огурца за оборот – весовым методом суммарно за все сборы в течение вегетации культуры.

#### **Результаты и обсуждение.**

При выращивании тепличных культур на субстратах важно создавать оптимальные условия минерального питания и проводить мониторинг состояния растений на всех фазах роста и развития, что зависит от состава рабочих растворов. Если при грунтовой технологии растения получают необходимые элементы питания благодаря их наличию в почве и применяемых удобрений, то при малообъемной технологии растения полностью развиваются за счет схем минерального питания, которые должны быть сбалансированы по количеству и соотношению макро-, мезо- и микроэлементов в течение всего вегетационного периода. Определение оптимальных норм и сроков применения элементов питания в схемах питания должно коррелироваться в соответствии с биологическим выносом и темпами нарастания органов растений, что в дальнейшем является обязательным компонентом агротехнологии при получении высоких урожаев продукции с ценными вкусовыми и товарными качествами [9].

На опытных участках теплицы университета при выращивании огурца в зимне-весенний оборот были испытаны схемы минерального питания,

различающиеся по содержанию азота, калия и кальция. Во всех рабочих растворах экспериментальных схем до начала вступления растений в плодоношение было увеличено содержание азота до 250 мг/л (табл. 1). Азот является высоко востребованным элементом для тепличных культур в течение всей вегетации и участвует в формировании всех органов растений. Увеличение азота в опытных схемах питания способствовало нарастанию листовой массы огурца и получению прибавки урожайности.

В схемах питания 1 и 2 было увеличено содержание кальция (210 мг/л), который играет одну из ключевых ролей на ранних этапах развития растений при формировании корневой системы. Кальций является строительным элементом, участвует в важных процессах метаболизма, укрепляя стенки растений, повышает устойчивость к болезням.

Калий – компонент всех жизненных процессов растительного организма, причем его потребление овощными культурами среди других элементов питания наибольшее. Калий – это необходимый элемент минерального питания при формировании генеративных органов растений и устойчивости растений к стрессовым факторам. Содержание калия в Опытных схемах было увеличено до 400 мг/л.

Эффективность экспериментальных схем питания была отмечена при увеличении содержания азота, фосфора и калия в вегетативных и генеративных органах растений огурца и в урожайности культуры, что доказывает прямое влияние количества и соотношения макро- и мезоэлементов в системе минерального питания культуры на их синергетическое взаимодействие между собой и протекание физиологических процессов в растениях (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав растений огурца, % к сухой массе (2019-2022 гг.)

Субстрат (фактор А)	Схема питания (фактор В)	Листья			Плоды		
		N <sub>общ.</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N <sub>общ.</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Минеральная вата	Стандартная схема (контроль)	3,12	0,65	4,16	3,71	0,94	3,82
	Опытная схема 1	3,73	0,72	4,24	4,02	1,02	4,15
	Опытная схема 2	3,81	0,74	4,67	4,25	1,05	4,81
	Опытная схема 3	3,52	0,71	4,53	4,05	0,99	4,63
Кокосовый субстрат	Стандартная схема (контроль)	3,25	0,72	4,52	3,91	0,98	3,97
	Опытная схема 1	3,81	0,81	4,62	4,26	1,07	4,31
	Опытная схема 2	3,96	0,82	4,92	4,57	1,11	4,94
	Опытная схема 3	3,69	0,79	4,84	4,31	1,02	4,79
НСР <sub>05</sub> (А)		0,12	0,05	0,26	0,21	0,04	0,12
НСР <sub>05</sub> (В)		0,1	0,06	0,21	0,22	0,03	0,27
НСР <sub>05</sub> (АВ)		0,23	0,11	0,48	0,43	0,08	0,39

Согласно данным опыта установлено, что применимый субстрат оказывал влияние на потребление химических элементов растениями огурца. При выращивании культуры на кокосовом субстрате в растениях накапливалось больше элементов питания чем при использовании минеральной ваты: в листья азота в среднем по опыту на 0,13, фосфора – на 0,08, калия – на 0,33 % к сухой массе, в плодах огурца повышение элементов было соответственно на 0,26, 0,05 и 0,15 % к сухой массе.

При оценке влияния схем питания на химический состав растений установлено, что при использовании Опытных схем в листьях огурца при сравнении со стандартной схемой накапливалось больше макроэлементов в среднем по анализируемым данным: разница по азоту составила 0,42-0,7,

фосфору – 0,07-0,1, калию – 0,09-0,46 % к сухому веществу, максимальные значения были на варианте с Опытной схемой 2. Согласно лабораторным анализам количество макроэлементов в плодах при изучении условий минерального питания изменялось аналогично как и в листовой массе огурца. При выращивании огурца на Опытной схеме 2 в плодах было максимальное количество азота, фосфора и калия и данные значения превышали контроль в среднем по опыту на 0,6, 0,12 и 0,98 % к сухой массе соответственно.

В связи с регулярным применением минеральных удобрений и ограниченными условиями выращивания овощных культур в защищенном грунте актуально проведение оценки качества полученной продукции. В опыте были проанализированы плоды огурца по нормам безопасности – на содержание нитратов. Согласно техническому регламенту предельно допустимой концентрацией нитратов для тепличной продукции огурца считается 400 мг/кг. В плодах исследуемых вариантов содержание нитратов было ниже ПДК на 32-41%.

Система минерального питания является одним из ведущих компонентов в агротехнологиях сельскохозяйственных культур, а в условиях теплиц при выращивании растений на субстратах относится к основополагающим при поддержании благоприятных условиях микроклимата. В задачи исследований входило изучение размеров листового аппарата и урожайности огурца.

Наибольшая площадь листьев огурца в опыте была получена при выращивании на минеральной вате – 1,97 м<sup>2</sup>/растение в среднем, что превышало показатель при использовании кокосового субстрата на 0,11 м<sup>2</sup>/растение. Размер листового аппарата на Опытных схемах был достоверно больше относительно контроля на 0,1-0,16 м<sup>2</sup>/растение в среднем по анализируемым данным (табл. 3).

Таблица 3 – Площадь листьев и урожайность огурца (2019-2022 гг.)

Субстрат (фактор А)	Схема питания (фактор Б)	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /растение	Степень «отмирания» завязей, %	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>
Минеральная вата	Стандартная схема (контроль)	1,88	17,2	25,1
	Опытная схема 1	1,97	16,8	26,2
	Опытная схема 2	2,01	15,2	27,8
	Опытная схема 3	2,03	14,5	27,3
Кокосовый субстрат	Стандартная схема (контроль)	1,75	16,5	26,0
	Опытная схема 1	1,86	16,0	27,4
	Опытная схема 2	1,91	15,0	27,9
	Опытная схема 3	1,92	15,4	28,6
НСР <sub>05</sub> (А)		0,09	0,1	0,7
НСР <sub>05</sub> (В)		0,05	0,6	0,9
НСР <sub>05</sub> (АВ)		0,15	0,8	1,7

Степень «отмирания» завязей огурца – это важный показатель при оценке продуктивности огурца в защищенном грунте, который отражает реакцию растений на влияние стрессовых факторов. Изменение состава схем питания способствовало снижению степени «отмирания» завязей огурца относительно стандартной схемы в среднем по опыту на 0,5-2,1 % с получением наибольшего преимущества на Опытной схеме 2.

Итоговым результатом выращивания тепличных культур является общая урожайность за оборот. Дополнительное применение в Опытных схемах азота, калия и кальция способствовало получению достоверной прибавки урожайности

в 1,3-2,4 кг/м<sup>2</sup> в сравнении с контрольной схемой питания. Разница в урожайности при сравнении значений между Опытными схемами 2 и 3 была не существенная. Сбалансированное развитие растений по вегетативным и генеративным параметрам было получено при применении Опытной схемы 2, включающей оптимизацию состава по макро- и мезоэлементам, что обеспечило наибольшую урожайность за зимне-весенний оборот огурца.

#### **Выводы.**

Таким образом, схема минерального питания для овощных культур при малообъемной технологии выращивания в условиях благоприятного микроклимата является одним из основополагающих компонентов в увеличении продуктивности растений. Изменение количества и соотношения элементов в системе минерального питания огурца влияло на их синергетическое взаимодействие между собой и протекание физиологических процессов в растениях, что впоследствии отразилось на росте и развитии вегетативных и генеративных органов. Изучение экспериментальных схем минерального питания показало, что их использование способствовало большему усвоению элементов питания растениями. Эффективность Опытных схем питания была отмечена при увеличении содержания макроэлементов в растениях огурца: содержание азота в листьях превышало контроль на 0,42-0,7, фосфора – на 0,07-0,1, калия – на 0,09-0,46 % к сухому веществу. Согласно полученным данным больше всего элементов в растениях накапливалось при использовании Опытной схемы 2. В плодах исследуемых вариантов содержание нитратов было ниже предельно допустимой концентрации на 32-41 %. Площадь листьев на экспериментальных схемах питания была существенно больше, чем в контроле в среднем по анализируемым данным на 0,1-0,16 м<sup>2</sup>/растение. Изменение состава схем питания способствовало снижению степени «отмирания» завязей огурца относительно стандартной схемы в среднем по опыту на 0,5-2,1 % и достоверному увеличению урожайности на 1,3-2,4 кг/м<sup>2</sup> с получение наибольшего преимущества на Опытной схеме 2. При сравнении двух субстратов по площади листьев наибольшие значения были на минеральной вате, при учете сформированных завязей и урожайности – на кокосовом субстрате.

#### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Пушкарев В.Г., Мартынова Е.Ю. Урожайность огурца в условиях защищенного грунта на Северо-Западе России // The Scientific Heritage. 2021. № 58-1(58). С. 15-16. DOI 10.24412/9215-0365-2021-58-1-15-16.
2. Лущик А.А. Оценка потребности в овощах в соответствии с рациональными нормами их потребления // Овощи России. 2019. № 2. С. 16–21.
3. Пушкарев В.Г., Пуглеева А.Е. Продуктивность огурца в условиях защищенного грунта на северо-западе России // The Scientific Heritage. 2021. № 69-2(69). С. 12-13. DOI 10.24412/9215-0365-2021-69-2-12-13.
4. Оптимизация минерального питания огурца при малообъемной технологии выращивания в условиях шестой световой зоны / М.В. Селиванова, Т. С. Айсанов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, М.С. Новак // Плодородие. 2023. № 4(133). С. 99-102. DOI 10.25680/S19948603.2023.133.24.
5. Веремейчик Л.А. Особенности применения химических удобрений для питания томатов в малообъемной культуре // Почвоведение и агрохимия. 2020. № 2(65). С. 164-170.
6. Влияние способов и сроков применения минеральных удобрений на урожайность огурца в условиях Нижнего Дона / С.Н. Деревянченко, Р.А. Каменев, В.В. Турчин, В.К. Каменева // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2024. № 1(51). С. 42-48.
7. Шутьпеков А.С., Коцарева Н.В., Шабета О.Н. Изучение влияния водорастворимых удобрений на технологический процесс выращивания огурца // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 8. С. 109-115.

8. Влияние состава питательного раствора на продуктивность растений томата при малообъемном способе выращивания в условиях регулируемой агроэкосистемы / О.Р. Удалова, Г.Г. Панова, Л.М. Аникина, В.Л. Судаков // *Агрофизика*. 2014. № 1. С. 33-37.
9. Урожай и накопление минеральных элементов тепличной культурой огурца в зависимости от освещенности / Е.Е. Григорай, Г.Н. Табаленкова, И.В. Далькэ, Т.К. Головко // *Агрехимия*. 2015. № 4. С. 74-79.

#### REFERENCES

1. Pushkarev V.G., Martynova Ye.Yu. Urozhaynost ogurtsa v usloviyakh zashchishchennogo grunta na Severo-Zapade Rossii // *The Scientific Heritage*. 2021. № 58-1(58). S. 15-16. DOI 10.24412/9215-0365-2021-58-1-15-16.
2. Lushchik A.A. Otsenka potrebnosti v ovoshchakh v sootvetstvii s ratsionalnymi normami ikh potrebleniya // *Ovoshchi Rossii*. 2019. № 2. S. 16–21.
3. Pushkarev V.G., Pugleeva A.Ye. Produktivnost ogurtsa v usloviyakh zashchishchennogo grunta na severo-zapade Rossii // *The Scientific Heritage*. 2021. № 69-2(69). S. 12-13. DOI 10.24412/9215-0365-2021-69-2-12-13.
4. Optimizatsiya mineralnogo pitaniya ogurtsa pri maloobemnoy tekhnologii vyrashchivaniya v usloviyakh shestoy svetovoy zony / M.V. Selivanova, T. S. Aysanov, Ye.S. Romanenko, N.A. Yesaulko, M.S. Novak // *Plodorodie*. 2023. № 4(133). S. 99-102. DOI 10.25680/S19948603.2023.133.24.
5. Veremeychik L.A. Osobennosti primeneniya khimicheskikh udobreniy dlya pitaniya tomatov v maloobemnoy kulture // *Pochvovedenie i agrokhiimiya*. 2020. № 2(65). S. 164-170.
6. Vliyanie sposobov i srokov primeneniya mineralnykh udobreniy na urozhaynost ogurtsa v usloviyakh Nizhnego Dona / S.N. Derevyanchenko, R.A. Kamenev, V.V. Turchin, V.K. Kameneva // *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2024. № 1(51). S. 42-48.
7. Shulpekov A.S., Kotsareva N.V., Shabetya O.N. Izuchenie vliyaniya vodorastvorimykh udobreniy na tekhnologicheskiy protsess vyrashchivaniya ogurtsa // *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*. 2018. № 8. S. 109-115.
8. Vliyanie sostava pitatel'nogo rastvora na produktivnost rasteniy tomata pri maloobemnom sposobе vyrashchivaniya v usloviyakh reguliruemoy agroekosistemy / O.R. Udalova, G.G. Panova, L.M. Anikina, V.L. Sudakov // *Agrofizika*. 2014. № 1. S. 33-37.
9. Urozhay i nakoplenie mineralnykh elementov teplichnoy kulturoy ogurtsa v zavisimosti ot osveshchennosti / Ye.Ye. Grigoray, G.N. Tabalenkova, I.V. Dalke, T.K. Golovko // *Agrokhiimiya*. 2015. № 4. S. 74-79.

УДК / UDC 636.5:033.087.7.003.13

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОМПЛЕКС ХИТОЗАНОВЫЙ «КХ-АКВА» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**PRODUCTION TEST OF USING FEED ADDITIVE "CHITOSAN COMPLEX "KH-AQUA" IN GROWING BROILER CHICKENS**

**Буяров В.С.\*,** доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Buyarov V.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Комоликова И.В.,** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Komolikova I.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Буяров А.В.,** кандидат экономических наук, доцент  
Buyarov A.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Ляхова В.В.,** научный сотрудник Инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования  
Lyakhova V.V., Researcher of the Innovative Research and Testing Center for Collective Use

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

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

\*E-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru)

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №23-26-00031, <https://rscf.ru/project/23-26-00031/>)*

При промышленном выращивании цыплят-бройлеров современных кроссов приоритетной задачей является максимальная реализация их генетического потенциала продуктивности и снижение затрат кормов на единицу продукции. Актуальным направлением является производственная апробация новых кормовых и биологически активных добавок в бройлерном птицеводстве. Целью исследования являлась научно-практическое обоснование использования кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ - аква» для повышения зоотехнической и экономической эффективности промышленного выращивания цыплят-бройлеров. Кормовая добавка «Комплекс хитозановый «КХ-аква» была произведена компанией ООО «Агрехитин» (г. Нижний Новгород), выпускается в жидкой форме. В её состав входят следующие компоненты: вода очищенная - 89%, хитозан с различной молекулярной массой - не менее 7%, а также янтарная, аскорбиновая, молочная и уксусная кислоты. Кормовая добавка не содержит антибиотики, пальмовое масло, гормональные препараты и стимуляторы роста. По результатам двух производственных установлено, что использование кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» с 16-го по 18-й день и с 24-го по 35-й день жизни в количестве 0,5 л на 1 тонну питьевой воды оказало позитивное влияние на продуктивность, сохранность цыплят, способствовало сокращению затрат корма на 1 кг прироста живой массы, увеличению выхода мяса с единицы полезной площади птичника и повышению экономической эффективности производства. Экономическая эффективность от использования хитозанового комплекса за один технологический цикл выращивания цыплят-бройлеров в новом варианте составила 174081,09 рублей. Уровень рентабельности в новом варианте выращивания вырос на 3,1 процентных пункта по сравнению с базовым.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, кормовая добавка «Комплекс хитозановый «КХ - аква», технология выращивания, зоотехнические показатели выращивания, экономическая эффективность производства мяса бройлеров.

In industrial rearing of modern cross broiler chickens, the priority task is to maximize their genetic productivity potential and reduce feed costs per unit of production. A relevant area is industrial testing of new feed and biologically active additives in broiler poultry farming. The aim of the study was to scientifically and practically substantiate the use of the feed additive "Chitosan Complex

"KH-Aqua" to improve the zootechnical and economic efficiency of industrial rearing of broiler chickens. The feed additive "Chitosan Complex "KH-Aqua" was produced by Agrokhitin LLC (Nizhny Novgorod) and is available in liquid form. It contains the following components: purified water - 89%, chitosan with different molecular weights - at least 7%, as well as succinic, ascorbic, lactic and acetic acids. The feed additive does not contain antibiotics, palm oil, hormonal preparations and growth stimulants. According to the results of two production trials, it was established that the use of the feed additive "Chitosan Complex "KH-aqua" from the 16th to the 18th day and from the 24th to the 35th day of life in the amount of 0.5 l per 1 ton of drinking water had a positive effect on the productivity, safety of chickens, contributed to a reduction in feed costs per 1 kg of live weight gain, an increase in meat yield per unit of useful area of the poultry house and an increase in the economic efficiency of production. The economic efficiency of using the chitosan complex for one technological cycle of growing broiler chickens in the new version amounted to 174,081.09 rubles. The level of profitability in the new growing option increased by 3.1 percentage points compared to the base one.

**Key words:** broiler chickens, feed additive "Chitosan complex "KH-aqua", growing technology, zootechnical indicators of growing, economic efficiency of broiler meat production.

**Введение.** Основу развития отрасли птицеводства составляют наукоемкие ресурсосберегающие технологии кормления и содержания высокопродуктивных промышленных кроссов птицы. Современные биологически и экономически обоснованные технологии в птицеводстве предусматривают получение от птицы максимально высокой продуктивности. Генетический потенциал продуктивности промышленных высокопродуктивных кроссов цыплят-бройлеров («Смена-9», «Росс-308», «Кобб-500», «Арбор Айкрес») существенно выше, чем у предыдущих кроссов. В производственных условиях при продолжительности выращивания бройлеров 37 - 40 дней их предубойная живая масса достигает 2,3-2,7кг при затратах корма 1,5 - 1,7 кг на 1 кг прироста и сохранности 94-97%. Однако поиск новых методов повышения мясной продуктивности, сохранности бройлеров, увеличения выхода продукции с 1 м<sup>2</sup> площади пола птичника и оптимизации конверсии корма продолжается [1, 2].

Экономическая эффективность бройлерного птицеводства в значительной степени зависит от кормопроизводства и полноценного кормления, поскольку стоимость кормов составляет 70-75% от общих затрат на производство мяса птицы. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что полноценное кормление птиц достигается не только кормами растительного и животного происхождения, но и с помощью различных кормовых и биологически активных добавок. Поэтому изыскание новых добавок для птицы, направленных на повышение её продуктивности и улучшение качества мяса, является актуальным направлением [3-6].

Актуальность данных исследований возрастает в связи с высокой зависимостью отечественного птицеводства от зарубежных поставок кормовых и биологически активных добавок (премиксов, аминокислот, витаминов, микроэлементов и др.), что связано с рисками технологического обеспечения производства и может привести к снижению продуктивности, поголовья и объемов производства.

Большой научно-практический интерес для птицеводства и ветеринарной медицины представляют хитозан и хитозановые комплексы, повышающие продуктивность и сохранность бройлеров, а также улучшающие качество их мяса. Многие исследователи рассматривают их как кормовые добавки с многофункциональной активностью. Хитозан - это биополимер, получаемый из хитина, который является основным компонентом скелета морских раковин, карапаксов ракообразных (крабов, креветок) и экзоскелетов насекомых. В исследованиях установлено, что хитозан обладает рядом полезных свойств,

таких как антибактериальное, противовирусное, противогрибковое, противовоспалительное, антиоксидантное и др. Он также может использоваться для нормализации микробиома кишечника птицы, улучшения пищеварения и усвоения питательных веществ корма, укрепления иммунной системы животных и птицы. Данные свойства хитина и хитозана, наряду с физическими и химическими свойствами, вызывают повышенный интерес исследователей к ним, как возобновляемым природным полимерам, крупномасштабное внедрение которых может привести к не менее значимым результатам, чем производственное использование целлюлозы и её производных. Ежегодно на планете в живых организмах образуется и распадается около 10 млрд. тонн хитина [7 -11].

Важным направлением использования хитозановых комплексов является их применение в качестве альтернативы кормовым антибиотикам для повышения производственно-экономических показателей и получения экологически безопасной продукции на птицефабриках [12].

Россия, обладая стратегическими запасами хитин содержащего сырья, панциря ракообразных - краба, креветок, северного криля (из 9 видов промыслового краба 7 обитают у берегов России), на сегодняшний день не имеет своего промышленного производства хитозана. Все вышесказанное указывает на возрастающее значение хитозана в решении вопросов продовольственной и экологической безопасности России и необходимость выведения проекта производства хитина, хитозана, их производных и продукции на их основе на Федеральный уровень.

Большой интерес представляют кормовые добавки на основе хитина, разработанные специалистами ООО «Агрехитин» для птицеводства.

**Цель исследования** - научно-практическое обоснование использования кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» для повышения зоотехнической и экономической эффективности промышленного выращивания цыплят-бройлеров.

**Материалы и методы исследований.** Производственные апробации эффективности применения кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ - аква» проводили в условиях бройлерной фабрики ООО «ПОЗЦ Свеженка» в соответствии с методическими указаниями ВНИТИП [13, 14].

Цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», не разделенных по полу, содержали до 37-38-дневного возраста на глубокой подстилке в соответствии с технологическим графиком предприятия. Основные условия выращивания бройлеров (фронт кормления и поения, плотность посадки, световой и температурный режимы) для всех групп были практически одинаковыми. Применяли следующий режим освещения: с 1-го дня по 10-й - (23С:1Т); с 11-го по 28-й - (20С:4Т); с 29-го по 34-й - (22С:2Т); с 35-го по 38-й - (23С:1Т). Интенсивность освещения в первые дни выращивания составляла 70 лк, а в последующие дни ее снижали до 45–20 лк.

Структура и питательная ценность полнорационных комбикормов (ПК) соответствовали рекомендациям для кросса «Росс-308». В научно-хозяйственном опыте использовали следующие ПК: стартовый (1-10 дни жизни), ростовой (11-21 дни), финишный-1 (22-33 дни) и финишный-2 (34-39 дни).

Кормовая добавка «Комплекс хитозановый «КХ-аква» была произведена компанией ООО «Агрехитин» (г. Нижний Новгород), выпускается в жидкой форме. В её состав входят следующие компоненты: вода очищенная - 89%, хитозан с различной молекулярной массой - не менее 7%, а также янтарная,



аскорбиновая, молочная и уксусная кислоты. Кормовая добавка не содержит антибиотики, пальмовое масло, гормональные препараты и стимуляторы роста.

Первую производственную апробацию проводили по схеме, представленной в таблице 1. Препарат применяли на протяжении всего периода выращивания групповым способом, смешивая с водой для поения. В период применения препарата птица получала только воду, содержащую препарат. Водный раствор кормовой добавки готовили ежедневно, исходя из суточной потребности птицы в воде.

Таблица 1 – Схема первой производственной апробации

Вариант	Количество цыплят	Характеристика группы	Способ введения	Режим выпаивания
Базовый (контрольный птичник)	31015	Питьевая вода	Выпаивание	С 1-го 37-й день жизни, ежедневно
Новый (опытный птичник)	30986	Питьевая вода+«КХ-аква»	Выпаивание	С 1-го по 37-й день жизни - 0,5 л «КХ-аква» на 1 тонну питьевой воды

Вторую производственную апробацию проводили по схеме, представленной в таблице 2. Режим выпаивания «КХ-аква» в период проведения второй производственной апробации в новом варианте выращивания бройлеров был разработан с учетом схемы вакцинации цыплят и ветеринарно-профилактических мероприятий на птицефабрике (табл.3). Для контроля выпаивания птицей лекарственных средств пероральным способом и стабилизации качества воды применялись индикаторы вакцинации нового поколения Вакциммун или Вакци Блю. Учитывая, что подкисляющие материалы, такие как янтарная, аскорбиновая, молочная и уксусная кислоты, входящие в состав препарата, способны инактивировать живые вакцины, что может привести лишь к частичной защите поголовья, апробируемую кормовую добавку «Комплекс хитозановый КХ-аква» применяли с 16-го по 18-ый день и с 24-го по 35-ый день жизни в дозировке 0,5 л на 1 тонну питьевой воды.

Таблица 2 - Схема второй производственной апробации

Вариант	Количество цыплят	Характеристика группы	Способ введения	Режим выпаивания
Базовый (контрольный птичник)	30497	Питьевая вода	Выпаивание	С 1-го 37-й день жизни, ежедневно
Новый (опытный птичник)	30653	Питьевая вода+«КХ-аква»	Выпаивание	С 16-го по 18-й день и с 24-го по 35-й день жизни - 0,5 л «КХ-аква» на 1 тонну питьевой воды

Кроме того, принимались во внимание результаты первой производственной апробации использования кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» при выращивании цыплят-бройлеров.

По результатам двух производственных проверок рассчитывали экономическую эффективность применения кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» в соответствии с принятой методикой [13].

Расчет экономической эффективности (Э, рублей) проводили по формуле:  
$$Э = (Сб - Сн) \times Ан,$$

где Сб, Сн – себестоимость 1 кг мяса бройлеров в базовом и новом вариантах, руб.;

Ан - объем мяса бройлеров в новом варианте, кг.

При проведении исследований на цыплятах-бройлерах учитывались общепринятые производственно-зоотехнические показатели. Мясные качества определяли путем проведения анатомической разделки тушек по методике ВНИТИП [13].

Таблица 3 - Схема ветеринарно-профилактических обработок цыплят-бройлеров

Возраст, дней	Наименование ветеринарного мероприятия	Наименование препарата	Доза	Способ введения
Инкубаторий				
0	Профилактика ИБК	Нобилис IB 4/91, доз/гол.	1,0	спрей
0	Профилактика ИБК	Авивак - ИБК Н-120, доз/гол.	1,0	спрей
0	Профилактика НБ	Авинью NEO, доз/гол.	1,0	спрей
0	Профилактика НБ	Вектормун ND, доз/гол.	1,0	инъекция
Площадка откорма				
0-5	Профилактика бак. инфекций	Ципромаг-О, л/т	1,0	выпойка
0-5	Профилактика бак. инфекций	Гентамицин, кг/т	0,2	выпойка
9	Профилактика ИББ	Нобилис Гамборо 228Е, доз/гол.	1,0	выпойка
12	Профилактика ИБК	Авивак - ИБК Н-120, доз/гол.	1,0	выпойка
12	Профилактика НБ	Табик VH, доз/гол.	1,0	выпойка
14	Профилактика ИББ	Нобилис Гамборо 228Е, доз/гол.	1,0	выпойка
16-18	Кормовая добавка	Комплекс хитозановый «КХ-аква», л/т	0,5	выпойка
19-23	Профилактика бак. инфекций	Левобром, л/т	1,0	выпойка
24-35	Кормовая добавка	Комплекс хитозановый «КХ-аква», л/т	0,5	выпойка
36-37	Подкислитель	Лимонная кислота, кг/т	0,15	выпойка

Результаты первой производственной проверки и их обсуждение. Установлено, что использование кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» способствовало улучшению зоотехнических показателей и повышению экономических показателей их выращивания (табл. 4).

Необходимо отметить, что в первые три недели жизни существенной разницы в живой массе между бройлерами базового и контрольного вариантов выращивания выявлено не было. В 37-дневном возрасте живая масса и среднесуточный прирост бройлеров в новом варианте были на 1,0 % выше, чем в базовом варианте. Сохранность бройлеров в конце выращивания в новом варианте превышала базовый на 1,6%. В опытном птичнике было произведено мяса в живой и убойной массе на 2,6% выше по сравнению с контрольным.

Расчет экономической эффективности применения кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» при выращивании бройлеров показал, что в результате повышения производственно-зоотехнических показателей уровень рентабельности в новом варианте выращивания вырос на 2,0 процентных пункта (п.п.) по сравнению с базовым.

Экономическая эффективность от использования хитозанового комплекса за один технологический цикл выращивания цыплят-бройлеров в новом варианте составила:  $\Delta = (124,17 - 121,95) \times 51846,11 = 115098,36$  рублей.

Исследования показали, что использование кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» на протяжении всего периода выращивания (с 1-го 37-й день жизни, ежедневно) в количестве 0,5 л на 1 тонну питьевой воды оказало позитивное влияние на продуктивность, сохранность цыплят, способствовало

увеличению выхода мяса с единицы полезной площади птичника и повышению экономической эффективности производства.

Таблица 4 - Результаты первой производственной апробации

Показатель	Вариант		Отклонение (нового к базовому) (+,-)
	базовый (контрольный птичник)	новый (опытный птичник)	
Принято на выращивание, гол.	31015	30986	-29
Продолжительность выращивания, дни	37	37	0
Плотность посадки бройлеров, гол./м <sup>2</sup>	18,53	18,51	-0,02
Полезная площадь птичника, м <sup>2</sup>	1334	1334	0
Полная площадь птичника, м <sup>2</sup>	1674	1674	0
Живая масса 1 гол. в 14 дней, г	457,0	461,0	4,0
Живая масса 1 гол. в 21 день, г	868,0	876,0	8,0
Живая масса 1 гол. в 37 дней, г	2316,54	2339,19	22,65
Среднесуточный прирост живой массы, г	61,45	62,03	0,59
Сохранность бройлеров, %	93,9	95,5	1,6
Произведено мяса в живой массе, кг	67464,79	69220,44	1755,65
Произведено мяса в убойной массе, кг	50531,13	51846,11	1629,69
Убойный выход, %	74,9	74,9	0
Выход живой массы с 1 м <sup>2</sup> пола, кг	50,6	51,9	1,3
Себестоимость мяса (всего), руб.	6274450,25	6322698,49	48248,23
в т.ч. стоимость препарата, тыс.руб.		48248,23	48248,23
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	124,17	121,95	-2,22
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	138,22	138,22	0
Прибыль на 1 кг мяса, руб.	14,05	16,27	2,22
Рентабельность, %	11,3	13,3	2,0 п.п.
Экономическая эффективность, руб.	–	115098,36	–

Результаты второй производственной проверки и их обсуждение. Результаты исследований показали, что применение кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» способствовало улучшению производственно-зоотехнических показателей их выращивания (табл. 5).

Таблица 5 - Производственно-зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Вариант	
	базовый (контрольный птичник)	новый (опытный птичник)
Принято на выращивание, гол.	30497	30653
Срок выращивания, дни	38	37
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	44	40
Средняя живая масса 1 гол., г	2416,07	2343,38
Сохранность, %	93,8	95,6
Среднесуточный прирост, г	62,4	62,2
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,58	1,52
Европейский индекс продуктивности, ед.	377	398

Необходимо отметить, что в соответствии с технологической картой, разработанной на птицефабрике, убой бройлеров в базовом варианте выращивания был проведен в возрасте 38 дней, а в новом варианте - 37 дней.

Если скорректировать живую массу бройлеров на одинаковый возраст убоя (37 дней), то она будет выше в новом варианте выращивания, чем в базовом. С учетом прироста массы тела за 38-ой день, равного 88,36 г, живая масса цыплят в базовом варианте составит 2327,71 г (2416,07 - 88,36), среднесуточный прирост - 61,7 г (2327,71 - 44):37, что меньше на 0,5 г по сравнению с новым вариантом.

Сохранность бройлеров в конце выращивания в новом варианте была на 1,8% выше, чем в базовом варианте. Самыми низкими затратами корма на единицу продукции характеризовалась также птица, получавшая кормовую добавку - 1,52 кг, что меньше базового уровня на 3,80%.

Европейский индекс продуктивности в новом варианте выращивания бройлеров составил 398 ед., что на 21 ед. выше, чем в базовом.

Таким образом, можно отметить положительное влияние кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» на производственно-зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308».

Результаты анатомической разделки тушек бройлеров, представленные в табл. 6, не выявили существенных различий по мясным качествам контрольных и опытных цыплят.

В тоже время необходимо отметить, что содержание внутреннего (абдоминального) жира в тушках находилось на низком уровне (1,25-1,59%), а при использовании в опытных птичниках хитозанового комплекса «КХ-аква» было на 0,34% ниже, чем в контроле. Наблюдалась тенденция увеличения выхода грудных мышц у бройлеров опытного птичника по сравнению с контрольным.

Данные об экономической эффективности применения кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» при выращивании бройлеров представлены в таблице 7.

В результате повышения продуктивности бройлеров, их сохранности и снижения затрат корма на 1 кг прироста живой массы при использовании хитозанового комплекса рентабельность производства в новом варианте выращивания выросла на 3,1 процентных пункта (п.п.) по сравнению с базовым.

Экономическая эффективность от использования хитозанового комплекса за один технологический цикл выращивания цыплят-бройлеров в новом варианте составила:  $\mathcal{E} = (124,40 - 121,02) \times 51503,28 = 174081,09$  рублей.

Необходимо отметить, что соблюдение технологии содержания и кормления цыплят-бройлеров, использование экологически безопасных и качественных кормов, кормовых добавок, обеспечение нормируемого микроклимата в птичниках, качественное и своевременное проведение ветеринарно-санитарных мероприятий, общий мониторинг состояния здоровья птицы позволяет получить высокие производственно-экономические показатели.

Безусловно, при производственном испытании кормовых добавок необходим комплексный подход, учитывающий следующие технологические и зоогигиенические приемы и параметры содержания подопытной птицы: подготовка птичников к посадке цыплят и менеджмент заселения цыплят; ежедневный контроль за соблюдением технологии выращивания; полный аудит микроклимата птицеводческих помещений; проверка и настройка микроклиматического оборудования; расчет и анализ воздухообмена

(вентиляции) в птичниках; оптимизация режима освещения в птичниках; аудит используемых программ кормления птицы; анализ результатов выращивания с их привязкой к используемым схемам кормления птицы; разработка программ кормления и индивидуальных рецептур премиксов для решения конкретно поставленных задач; оптимизация кормовой себестоимости мяса птицы; определение (выявление) причин снижения категорийности тушек в процессе отлова, откорма и убоя; поиск решения задач по повышению качества мяса птицы; общий мониторинг состояния здоровья птицы; мониторинг качества воды и подстилки; мониторинг кокцидиоза.

Таблица 6 - Мясные качества тушек цыплят-бройлеров (возраст - 37 дней; n=6)

Показатель	Птичники			
	базовый (контрольный)		новый (опытный)	
	масса частей тушки, г	% от массы тушки	масса частей тушки, г	% от массы тушки
Масса потрошеной тушки, г	1742,45±27,2	-	1759,87±30,4	-
<b>Грудь</b>				
Мышцы	537,89	30,87	556,82	31,64
Кожа	51,23	2,94	52,09	2,96
Кости	57,50	3,30	57,90	3,29
Всего	646,62	37,11	666,81	37,89
<b>Бедро</b>				
Мышцы	202,300	11,61	205,02	11,65
Кожа	44,950	2,58	45,05	2,56
Кости	38,510	2,21	39,07	2,22
Всего	285,76	16,40	289,14	16,43
<b>Голень</b>				
Мышцы	150,90	8,66	152,05	8,64
Кожа	24,57	1,41	24,64	1,40
Кости	39,55	2,27	39,95	2,27
Всего	215,02	12,34	216,64	12,31
<b>Крыло</b>				
Мышцы	96,18	5,52	95,03	5,40
Кожа	36,59	2,10	34,85	1,98
Кости	59,07	3,39	58,25	3,31
Всего	191,84	11,01	188,13	10,69
<b>Каркас</b>				
Мышцы	163,09	9,36	164,550	9,35
Кожа	70,74	4,06	70,750	4,02
Кости	140,27	8,05	140,610	7,99
Всего	374,10	21,47	375,910	21,36
<b>Тушка в целом</b>				
Внутренний жир	27,71	1,59	22,00	1,25
Технологические отходы	1,40	0,08	1,24	0,07
Съедобные части, всего	1406,15	80,70	1422,85	80,85
в т.ч. мышцы	1150,36	66,02	1173,47	66,68
кожа	228,08	13,09	227,38	12,92
Несъедобные части, всего	336,30	19,30	337,02	19,15
в т.ч. кости	334,90	19,22	335,78	19,08
Отношение съедобных частей к несъедобным	4,18	-	4,22	-

Таблица 7 - Экономическая эффективность результатов исследований

Показатель	Вариант		Отклонение (нового к базовому)
	базовый (контрольный птичник)	новый (опытный птичник)	(+, -)
Принято на выращивание, гол.	30497	30653	156
Продолжительность выращивания, дни	37	37	0
Плотность посадки бройлеров, гол./м <sup>2</sup>	18,2	18,3	0,1
Полезная площадь птичника, м <sup>2</sup>	1334	1334	0
Живая масса 1 гол., г	2327,71	2343,38	15,67
Среднесуточный прирост живой массы, г	61,7	62,3	0,5
Сохранность бройлеров, %	93,8	95,6	1,8
Произведено мяса в живой массе, кг	66586,91	68671,04	2084,13
Произведено мяса в убойной массе, кг	49873,59	51503,28	1629,69
Убойный выход, %	74,9	75,0	0,1
Выход живой массы с 1 м <sup>2</sup> пола, кг	49,9	51,5	1,6
Себестоимость мяса (всего), руб.	6204274,85	6232773,95	28499,10
в т.ч. стоимость препарата, тыс.руб.		28499,10	28499,10
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	124,40	121,02	-3,38
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	138,22	138,22	0
Прибыль на 1 кг мяса, руб.	13,82	17,20	3,38
Рентабельность, %	11,1	14,2	3,1 п.п.
Экономическая эффективность, руб.	–	174081,09	–

Главными критериями оценки нового технологического приема, внедряемого в промышленное производство мяса птицы, являются биобезопасность и экономическая эффективность. Технология промышленного производства мяса бройлеров, главной отличительной особенностью которой является высокая концентрация поголовья на ограниченной территории, предусматривает определенные показатели, от которых зависит себестоимость продукции. Прежде всего, это нормы потребления корма и воды, конверсия корма, генетический потенциал продуктивности птицы и его реализация на конкретной птицефабрике, эффективность применения кормовых добавок и ветеринарных препаратов, оплата труда, а также нормированные потери, являющиеся издержками промышленного производства мяса бройлеров.

В связи с этим нами была разработана и апробирована в условиях бройлерной фабрики ООО «ПОЗЦ Свеженка» технология напольного выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» с добавлением в комбикорм и в питьевую воду кормовых добавок «Комплекс хитозановый «КХ» и «Комплекс хитозановый «КХ-аква» (табл. 8) [15].

Таблица 8 – Технология напольного выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» с использованием хитозановых комплексов

Возраст, дней	Освещенность, лк	Длина светового дня, час.	Продолжительность темноты, час.	Температура (при ОВ 50%) в летний период	Температура (при ОВ 50%) в зимний период	Относительная влажность (ОВ), %	Живая масса 1 головы, г	Минимальная вентиляция, м <sup>3</sup> /ч на 1 гол.
0	70	24	0	33,0	34,0	65	42	0,10
1	70	23	1	32,6	33,7	65	57	0,11
2	45	23	1	32,4	33,4	65	73	0,12
3	45	23	1	31,6	33,1	65	91	0,14
4	45	23	1	30,9	32,8	65	111	0,15
5	45	23	1	30,4	32,5	65	134	0,17
6	45	23	1	29,9	32,2	65	160	0,18
7	45	23	1	29,4	32,0	65	189	0,20
8	45	23	1	29,0	31,6	65	220	0,22
9	45	23	1	28,6	31,2	65	259	0,24
10	45	23	1	28,3	30,8	65	294	0,26
	Отключение света с 1:00 ч до 2:00 ч							
11	40	20	4	28,0	30,3	60	336	0,28
12	25	20	4	27,8	29,8	60	381	0,30
13	25	20	4	27,4	29,4	60	429	0,32
14	25	20	4	27,1	29,0	60	480	0,35
15	25	20	4	26,8	28,8	60	535	0,38
16	25	20	4	26,4	28,5	60	593	0,41
17	25	20	4	25,9	28,2	60	655	0,45
18	25	20	4	25,5	27,9	60	719	0,48
19	25	20	4	25,2	27,6	60	786	0,52
20	25	20	4	24,9	27,3	60	856	0,56
21	25	20	4	24,7	27,0	60	929	0,60
22	25	20	4	24,3	26,8	60	1004	0,64
23	25	20	4	23,9	26,5	60	1082	0,68
24	25	20	4	23,5	26,3	60	1162	0,72
25	25	20	4	23,2	25,9	60	1244	0,75
26	25	20	4	22,9	25,6	60	1328	0,80
27	25	20	4	22,6	25,3	60	1414	0,85
28	20	20	4	22,1	25,0	60	1501	0,90
	Отключение света с 18:00 ч до 19:00 ч; с 00:00 ч до 2:00 ч; с 6:00 ч до 7:00 ч							
29	20	22	2	21,5	24,8	55	1590	0,94
30	20	22	2	21,0	24,5	55	1680	0,98
31	20	22	2	20,7	24,2	55	1771	1,02
32	20	22	2	20,3	23,9	55	1863	1,06
33	20	22	2	20,0	23,6	55	1956	1,10
34	25	22	2	19,7	23,3	55	2050	1,15
	Отключение света с 1:00 ч до 3:00 ч							
35	25	24	0	19,3	23,0	55	2144	1,20
36	25	24	0	19,0	22,8	55	2239	1,24
37	25	24	0	18,8	22,5	55	2334	1,28
38	25	24	0	18,6	22,2	55	2429	1,32
39-40	25	24	0	18,4	21,9	55	2524	1,36

**Заключение.** Результаты производственных апробаций показали, что использование кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» с 16-го по 18-ый день и с 24-го по 35-ый день жизни в количестве 0,5 л на 1 тонну питьевой воды оказало позитивное влияние на продуктивность, сохранность цыплят, способствовало сокращению затрат корма на 1 кг прироста живой массы цыплят, увеличению выхода мяса с единицы полезной площади птичника и повышению экономической эффективности бройлерного производства.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации / В.С. Буюров, И.В. Комоликова, А.В. Буюров, В.В. Меднова // Зоотехния. 2023. №11. С.32-36.
2. Пашченко В.Е., Журавчук Е.В., Заремская А.А. Продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» при раздельном по полу выращивании // Птицеводство. 2023. №1. С. 61-64.
3. Егоров И.А., Егорова Т.В., Ушакова Н.А. Комплексная полифункциональная пробиотическая добавка к комбикормам // Птица и птицепродукты. 2015. № 1. С. 34–36.
4. Повышение продуктивности цыплят-бройлеров / В.П. Короткий, В.В. Зайцев, Л.М. Зайцева, А.Т. Мысик, В.А. Рыжов // Зоотехния. 2024. №5. С. 17-19.
5. Шацких Е.В., Галиев Д.М., Нуфер А.И. Продуктивность бройлеров при замене в рационе кормовых антибиотиков на ростостимулирующие кормовые добавки // Птица и птицепродукты. 2019. № 6. С. 26-28.
6. Эффективность комбинирования пробиотиков с фитобиотиками в рационах птицы: анализ литературных данных / И.В. Правдин, Л.З. Кравцова, В.Т. Толегенова, Н.А. Ушакова // Птицеводство. 2023. № 1. С. 22-27.
7. Хитин/Хитозан и его производные: фундаментальные и прикладные аспекты / В.П. Варламов, А.В. Ильина, Б.Ц. Шагдарова, А.П. Луньков, И.С. Мысякина // Успехи биологической химии. 2020. Т. 60. С. 317-368.
8. Эффективность применения хитозанового комплекса при выращивании бройлеров в условиях повышенной плотности посадки / В.С. Буюров, И.В. Комоликова, А.В. Буюров, В.В. Меднова // Птица и птицепродукты. 2024. № 3. С. 50-54.
9. Effect of chitosan complexes on the bacterial community of cecum and productivity of broiler chickens / I.A. Egorov, T.A. Egorova, E.A. Yildirim, K.A. Kalitkina, L.A. Ilina and V.G. Frolov // BIO Web of Conferences. 2022. V. 48(1). P. 03007. doi:10.1051/bioconf/20224803007.
10. Impact of chitosan on productive and physiological performance and gut health of poultry / Sh.S. Elnesr, H.A.M. Elwan, M.I. El Sabry, A.M. Shehata, and M. Alagawany // World's Poultry Science Journal. 2022. V.78. N 2. P. 483-498. doi: 10.1080/00439339.2022.2041992.
11. RP Harahap, MM Sholikin, Sadarman. Chitosan oligosaccharides as dietary antioxidants in nutrition of broiler chickens: a review // Online J. Anim. Feed Res. 2024.V.14(2). P.107-115. doi: <https://dx.doi.org/10.51227/ojaf.2024.13>
12. Хитозановые комплексы как альтернатива кормовым антибиотикам для бройлеров / И. Егоров, Т.А. Егорова, Т.В. Егорова, В. Фролов, И. Ивашин // Комбикорма. 2021. №10. С. 61-63.
13. Лукашенко, В.С. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева [и др.] // Под общ. ред. В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили. Сергиев Посад, 2015. 103 с.
14. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.] // Под общей ред. В.И. Фисинина. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. 52 с.
15. Технология выращивания цыплят-бройлеров с применением кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ» / В.С. Буюров, И.В. Комоликова, А.В. Буюров, В.В. Меднова // Птицеводство. 2024. №10. С. 5-10.

#### REFERENCES

1. Dostizheniya v sovremennom ptitsevodstve: issledovaniya i innovatsii / V.S. Buyarov, I.V. Komolikova, A.V. Buyarov, V.V. Mednova // Zootekhnika. 2023. №11. S.32-36.
2. Pashchenko V.Ye., Zhuravchuk Ye.V., Zaremskaya A.A. Produktivnost tsyplyat-broylerov krossa «Smena 9» pri razdelnom po polu vyrashchivaniy // Ptitsevodstvo. 2023. №1. S. 61-64.
3. Yegorov I.A., Yegorova T.V., Ushakova N.A. Kompleksnaya polifunktsionalnaya probioticheskaya dobavka k kombikormam // Ptitsa i ptitseprodukty. 2015. № 1. S. 34–36.



4. Povyshenie produktivnosti tsyplyat-broylerov / V.P. Korotkiy, V.V. Zaytsev, L.M. Zaytseva, A.T. Mysik, V.A. Ryzhov // Zootekhnika. 2024. №5. S. 17-19.
5. Shatskikh Ye.V., Galiev D.M., Nufer A.I. Produktivnost broylerov pri zamene v ratsione kormovykh antibiotikov na rostostimuliruyushchie kormovye dobavki // Ptitsa i ptitseprodukty. 2019. № 6. S. 26-28.
6. Effektivnost kombinirovaniya probiotikov s fitobiotikami v ratsionakh ptitsy: analiz literaturnykh dannykh / I.V. Pravdin, L.Z. Kravtsova, V.T. Tolegenova, N.A. Ushakova // Ptitsevodstvo. 2023. № 1. S. 22-27.
7. Khitin/Khitozan i ego proizvodnye: fundamentalnye i prikladnye aspekty / V.P. Varlamov, A.V. Ilina, B.Ts. Shagdarova, A.P. Lunkov, I.S. Mysyakina // Uspekhi biologicheskoy khimii. 2020. T. 60. S. 317-368.
8. Effektivnost primeneniya khitozanovogo kompleksa pri vyrashchivanii broylerov v usloviyakh povyshennoy plotnosti posadki / V.S. Buyarov, I.V. Komolikova, A.V. Buyarov, V.V. Mednova // Ptitsa i ptitseprodukty. 2024. № 3. S. 50-54.
9. Effect of chitosan complexes on the bacterial community of cecum and productivity of broiler chickens / I.A. Egorov, T.A. Egorova, E.A. Yildirim, K.A. Kalitkina, L.A. Ilina and V.G. Frolov // BIO Web of Sonferences. 2022. V. 48(1). R. 03007. doi:10.1051/bioconf/20224803007.
10. Impact of chitosan on productive and physiological performance and gut health of poultry / Sh.S. Elnesr, H.A.M. Elwan, M.I. El Sabry, A.M. Shehata, and M. Alagawany // World's Poultry Science Journal. 2022. V.78. N 2. P. 483-498. doi: 10.1080/00439339.2022.2041992.
11. RP Harahap, MM Sholikin, Sadarman. Chitosan oligosaccharides as dietary antioxidants in nutrition of broiler chickens: a review // Online J. Anim. Feed Res. 2024.V.14(2). R.107-115.doi: <https://dx.doi.org/10.51227/ojafr.2024.13>
12. Khitozanovye komplekсы kak alternativa kormovym antibiotikam dlya broylerov / I. Yegorov, T.A. Yegorova, T.V. Yegorova, V. Frolov, I. Ivashin // Kombikorma. 2021. №10. S. 61-63.
13. Lukashenko, V.S. Metodika provedeniya issledovaniy po tekhnologii proizvodstva yaits i myasa ptitsy / V.S. Lukashenko, A.Sh. Kavtarashvili, I.P. Saleeva [i dr.] // Pod obshch. red. V.S. Lukashenko, A.Sh. Kavtarashvili. Sergiev Posad, 2015. 103 s.
14. Metodika provedeniya nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniy po kormleniyu selskokhozyaystvennoy ptitsy / I.A. Yegorov, V.A. Manukyan, T.N. Lenkova [i dr.] // Pod obshchey red. V.I. Fisinina. Sergiev Posad: VNITIP, 2013. 52 s.
15. Tekhnologiya vyrashchivaniya tsyplyat-broylerov s primeneniem kormovoy dobavki «Kompleks khitozanovyy «KKh» / V.S. Buyarov, I.V. Komolikova, A.V. Buyarov, V.V. Mednova // Ptitsevodstvo. 2024. №10. S. 5-10.

УДК / UDC 636.084.444:637.5'6(477.6)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В РЕГИОНЕ ДОНБАССА  
ПО ОРГАНИЧЕСКИМ ПРИНЦИПАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
КОРМОВОЙ ТЫКВЫ**

**THE EFFICIENCY OF BEEF PRODUCTION IN THE DONBASS REGION  
ACCORDING TO ORGANIC PRINCIPLES USING FODDER PUMPKINS**

**Гнатюк М.А.**, старший преподаватель кафедры биологии животных  
Gnatyuk M.A., senior lecturer at the department of animal biology  
E-mail: gnatukmail@rambler.ru

**Медведев А.Ю.**, доктор сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой  
технологии производства и переработки продукции животноводства  
Medvedev A.Yu., Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of  
Technology of Production and Processing of Livestock Products  
E-mail: andrej\_medvedev\_74@inbox.ru

**ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет  
имени К.Е. Ворошилова», Луганск, Россия**

**Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
«Lugansk State Agrarian University named after K.E. Voroshilov», Lugansk, Russia**

Министерством сельского хозяйства Российской Федерации поставлена задача в ближайшие годы увеличить производство органической продукции животноводства, как минимум, в 5 раз. В значительной степени это касается производства говядины. Для решения данной задачи могут быть использованы бычки молочного направления продуктивности, выращивание которых сегодня не является рентабельным. При производстве говядины по органическим принципам цена ее реализации должна существенно возрасти, а само производство приобретет экономический смысл. Для того, чтобы добиться подобного результата, следует разработать новую технологию выращивания бычков, которая обеспечит их достаточно высокую интенсивность роста и будет соответствовать положениям закона о производстве органической продукции. В результате собственных исследований предложена органическая система выращивания бычков по двухстадийной технологии, которая опирается на введение в состав полнорационных рационов молодняка дробленой кормовой тыквы. Достоверно доказана возможность увеличения при этом живой массы бычков на 21,1 кг (6,2 %). Уровень продуктивного использования бычками полнорационной смеси силосно-концентратного типа с введением в ее состав тыквы является максимально высоким (98-98,3 %), что на 6-7,4 абсолютных процента больше по сравнению со сверстниками, потребляющими только корма силосно-концентратных рационов. Замена тыквой 30-50 % кукурузного силоса в объемистой части рационов бычков обеспечивает повышение коэффициента трансформации совокупной энергии технологического процесса производства говядины в энергию прироста массы молодняка с 3,01 до 3,11 %, а уровня рентабельности производства органической говядины – на 17 %.

**Ключевые слова:** говядина, органическое производство, кормовая тыква, силосный рацион, интенсивность роста бычков, эффективность производства.

The Ministry of Agriculture of the Russian Federation has set a task to increase the production of organic livestock products at least 5 times in the coming years. Largely, this applies to beef production. To solve this problem bulls can be used, which cultivation is not profitable today. When producing beef according to organic principles, the price of its sale should increase significantly, and the production itself will acquire economic meaning. To achieve such a result, it is necessary to develop a new technology for growing bulls, which will ensure their sufficiently high growth rate and will comply with the provisions of the law on the production of organic products. Due to our own research, we have proposed an organic system for growing bull calves using a two-stage technology, which is based on the introduction of crushed fodder pumpkin into the composition of fully mixed rations of young animals. The possibility of increasing the live weight of bulls by 21.1 kg (6.2%) has been reliably proven. The level of productive use by bulls of a full-fledged silage-concentrate mixture with the introduction of pumpkin into its composition is as high as possible (98-98.3%), which is 6-7.4 absolute percent more than peers who consume only silage-concentrate rations. The replacement of 30-50% of corn silage with pumpkin in the

bulk part of the rations of bulls provides an increase in the coefficient of transformation of the total energy of the technological process of beef production into energy of weight gain of young animals from 3.01 to 3.11%, and the level of profitability of organic beef production by 17%.

**Keywords:** beef, organic production, fodder pumpkin, silage ration, growth rate of bulls, production efficiency.

**Введение.** Основным источником производства говядины в Российской Федерации было, является и в ближайшие десятилетия будет оставаться молочное скотоводство [1], поскольку темпы развития специализированного мясного скотоводства до сих пор незначительны, а в регионе Донбасса оно не развивалось фактически никогда по причине отсутствия природных пастбищ достаточно высокого качества [2].

Вместе с тем, принципиальные подходы к выращиванию бычков в России существенно изменились. Значительное сокращение поголовья в молочном скотоводстве обусловило резкое уменьшение количества молодняка мясного назначения, что сегодня уже не позволяет получать большие валовые объемы дешевой говядины за счет максимального использования грубых и сочных кормов, как это десятилетиями практиковалось в традиционных технологиях [3].

Министерством сельского хозяйства РФ в 2025 году поставлена задача увеличить в стране производство органической продукции животноводства, как минимум, в пять раз. В значительной степени это касается производства говядины. На наш взгляд, для решения такой задачи могут быть эффективно использованы бычки молочного направления продуктивности, выращивание которых сегодня, как правило, не является рентабельным по разным причинам, как технологическим, так и экономическим.

В то же время при производстве говядины по органическим принципам цена ее реализации на рынке должна существенно возрасти, а само такое производство приобретет экономический смысл. Впрочем, чтобы добиться подобного результата, следует предложить новую специфичную технологию, которая бы обеспечила достаточно высокую интенсивность роста бычков и соответствовала основным положениям федерального закона о производстве органической продукции [4]. В этом контексте мы считаем целесообразным выращивание молодняка в две стадии – молочный период до 6- месячного возраста и период интенсивного выращивания до 450 кг и более в возрасте 16-18- месяцев [5, 6].

Особое внимание при организации производства органической говядины по предлагаемой схеме должно быть уделено усовершенствованию системы кормления и увеличению уровня продуктивного использования животными сухого вещества грубых и сочных кормов, характерных для определенных регионов России.

В Донбассе полнорационные смеси бычков традиционно составляют на основе силосованных кормов и сена. Использование дополнительных кормов, улучшающих эффективность системы кормления и стимулирующих кормовую активность скота (кормовой тыквы, пивной дробины, силосованного влажного зерна кукурузы и т. д.) здесь, как правило, считают слишком дорогим. Однако при производстве по органическим принципам с учетом повышения закупочной цены на говядину такое усовершенствование кормления, соответствующее законам об органической продукции, может быть эффективным.

**Цель исследований** – изучить эффективность производства говядины в регионе Донбасса на основе органических принципов при улучшении системы кормления бычков путем введения дробленой кормовой тыквы в состав силосно-

концентратных рационов.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проведены в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района Луганской Народной Республики по общей схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Состав групп и условия опыта	n	Живая масса (кг) в возрасте		Тип рационов бычков
			6 мес.	12 мес.	
I	Бычки черно-пестрой молочной породы с 6- до 12- месяцев в зимний период, кормление в системе ОЭ/СВ по органическим принципам	15	185,4± 2,37	340-360	Силосно-концентратный
II		15	187,9± 2,94		Силосно-концентратный + кормовая тыква

Для опыта сформировали две группы бычков-сверстников черно-пестрой молочной породы в возрасте 6 месяцев по 15 голов в каждой. Опыт проведен методом сбалансированных групп-аналогов [7].

Нормы кормления подопытных бычков определяли по факториальному принципу, согласно алгоритму собственной разработки. Главными факторами влияния на норму кормления животных была их живая масса и планируемый уровень ее суточного прироста. Исходя из этих факторов, определяли содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов рационов. Данный показатель использовали для определения структуры рационов бычков.

Рационы бычков составляли из одинакового набора кормов для животных обеих подопытных групп (за исключением дробленой кормовой тыквы в рационах бычков второй группы).

Для приготовления и раздачи кормов бычкам в виде полнорационной смеси использовали измельчитель-смеситель, а для удаления навоза в помещениях – дельта-скрепер.

**Результаты исследований.** Рационы, одинаковые по питательности для животных обеих групп и рассчитанные на получение 900-1000 г прироста живой массы в сутки, приведены в таблицах 2 и 3.

Тип рационов подопытных бычков I группы был традиционным (силосно-концентратным). Основными кормами в этих рационах являлись кукурузный силос и комбикорма, в рецептах которых жмых подсолнечника выполнял роль белкового концентрата, где удельный вес его достигал 21-29 % по массе.

В составе рационов бычков II группы от 30 до 50 % силоса заменили свежей кормовой тыквой в дробленном виде. При этом качественный состав рецептур комбикормов оставался таким же, а удельный вес белковых и углеводных концентратов в данных комбикормах существенным образом не изменился. Для сохранения баланса показателей фракций клетчатки и расщепляемости протеина в рационах подопытного молодняка было увеличено количество сена злаково-бобового на 0,8-1,0 кг в каждый из возрастных периодов.

В результате балансирования рационов бычков обеих подопытных групп содержание обменной энергии и сырого протеина в 1 кг сухого вещества (СВ) полнорационной смеси было фактически одинаковым (10-10,5-10,6 МДж и 135-149 г соответственно). Содержание нейтрально-детергентной клетчатки (НДК) в сухом веществе кормов при использовании в рационах свежей кормовой тыквы оказалось меньше на 1,8-2,7 % при фактически одинаковом содержании кислотно-детергентной клетчатки (КДК), но при этом все показатели находились в пределах научно-обоснованной нормы.

Таблица 2 – Рационы бычков I группы

Корма	Живая масса бычков, кг			
	150-200	200-250	250-300	300-350
Сено злаково-бобовое, кг	1,2	1,4	1,8	1,7
Силос кукурузный, кг	6,0	8,0	12,0	15,0
Патока кормовая, кг	0,6	0,6	0,7	0,8
Комбикорм, кг	2,96	3,09	2,53	2,73
в т. ч.: жмых подсолнечниковый, кг	0,62	0,66	0,73	0,71
кукуруза, кг	0,66	0,69	0,51	0,57
ячмень, кг	0,81	0,84	0,62	0,70
пшеница, кг	0,79	0,82	0,60	0,68
соль поваренная, кг	0,02	0,03	0,04	0,04
мел кормовой, кг	0,03	0,03	0,01	0,01
В рационе содержится:				
сухого вещества, кг	5,53	6,42	7,29	8,17
обменной энергии, МДж	58,85	67,20	73,00	82,00
сырого протеина, кг	0,82	0,93	1,03	1,11
расщепляемого протеина, кг	0,635	0,712	0,778	0,851
нерасщепляемого протеина, кг	0,223	0,252	0,273	0,292
нейтрально-детергентной клетчатки, кг	1,826	2,250	2,942	3,333
кислотно-детергентной клетчатки, кг	1,075	1,312	1,683	1,857
сахара, кг	0,488	0,558	0,620	0,690
сырого жира, кг	0,190	0,220	0,258	0,289
Са, г	34,8	37,6	40,1	43,5
Р, г	19,2	21,0	22,1	23,6
каротина, мг	94	122	173	201
Содержание ОЭ в 1 кг СВ, МДж	10,64	10,47	10,01	10,04
Содержание НДК в СВ, %	33,0	35,0	40,4	40,8
Содержание КДК в СВ, %	19,4	20,4	23,1	22,7
Са : Р соотношение	1,81	1,79	1,81	1,84
Запланированные затраты кормов <sup>1</sup> :				
сухого вещества, кг	254,4	288,9	335,3	367,7
обменной энергии, МДж	2707,1	3024,0	3358,0	3690,0
сырого протеина, кг	37,9	41,8	47,2	50,1
нейтрально-детергентной клетчатки, кг	84,0	101,3	135,3	150,0

Примечание: <sup>1</sup> всего за 183 дня учетного периода опыта

Характерной особенностью данных рационов являлось отсутствие в их составе премикса, использование которого запрещается при производстве органической продукции.

Запланированные затраты кормов бычками за 183 дня опыта, согласно разработанной схеме кормления в опыте с использованием традиционного типа силосно-концентратных рационов (I группа) и при введении в их состав свежей кормовой тыквы (II группа) существенно не различались и соответственно составили (за 183 дня учетного периода опыта): сухого вещества – 1246,3 и 1265,9 кг; обменной энергии – 12779 и 12849 МДж; сырого протеина – 177,0 и 177,9 кг.

Анализ разработанных нами схем кормления бычков подопытных групп позволяет отметить, что полнорационные рационы животных контрольной и опытной групп способны обеспечить их высокую интенсивность роста.

Исходя из приведенных выше данных, в течение периода интенсивного выращивания бычков с 6- до 12- месячного возраста для обеих подопытных групп были сформированы одинаковые условия кормления (по питательности) при их одинаковом беспривязном содержании. Межгрупповые различия в показателях

интенсивности роста здесь могли быть обусловлены только введением в схему кормления свежей кормовой тыквы с целью увеличения кормовой активности молодняка (при частичной замене кукурузного силоса).

Таблица 3 – Рационы бычков II группы

Корма	Живая масса бычков, кг			
	150-200	200-250	250-300	300-350
Сено злаково-бобовое, кг	2,0	2,6	2,9	3,5
Силос кукурузный, кг	2,5	3,0	7,0	7,0
Тыква кормовая свежая, кг	2,0	3,0	4,0	5,0
Патока кормовая, кг	0,6	0,7	0,7	0,8
Комбикорм, кг	3,00	3,14	2,56	2,81
в т. ч.: жмых подсолнечниковый, кг	0,59	0,61	0,70	0,64
кукуруза, кг	0,69	0,72	0,52	0,61
ячмень, кг	0,84	0,88	0,64	0,75
пшеница, кг	0,81	0,85	0,62	0,73
соль поваренная, кг	0,02	0,03	0,04	0,04
мел кормовой, кг	0,03	0,03	0,02	0,01
В рационе содержится:				
сухого вещества, кг	5,6	6,5	7,3	8,3
обменной энергии, МДж	58,9	67,2	73,0	82,0
сырого протеина, кг	0,82	0,93	1,03	1,11
расщепляемого протеина, кг	0,62	0,69	0,76	0,82
нерасщепляемого протеина, кг	0,24	0,27	0,29	0,33
нейтрально-детергентной клетчатки, кг	1,75	2,15	2,83	3,16
кислотно-детергентной клетчатки, кг	1,09	1,33	1,67	1,88
сахара, кг	0,49	0,56	0,62	0,69
сырого жира, кг	0,17	0,19	0,23	0,24
Са, г	34,5	37,8	41,0	43,4
Р, г	19,2	21,1	22,5	23,8
каротина, мг	126,3	171,2	244,6	285,3
Содержание ОЭ в 1 кг СВ, МДж	10,5	10,3	10,0	9,9
Содержание НДК в СВ, %	31,2	33,1	38,8	38,1
Содержание КДК в СВ, %	19,5	20,5	22,9	22,7
Са : Р соотношение	1,80	1,79	1,82	1,82
Запланированные затраты кормов <sup>1</sup> :				
сухого вещества, кг	257,6	299,0	335,8	373,5
обменной энергии, МДж	2709,4	3091,2	3358,0	3690,0
сырого протеина, кг	37,7	42,8	47,4	50,0
нейтрально-детергентной клетчатки, кг	80,5	98,9	130,2	142,2

Примечание: <sup>1</sup> всего за 183 дня учетного периода опыта

Результаты изучения особенностей продуктивного использования кормов подопытными животными представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Потребление кормов бычками в натуральном виде (кг) и в % от заданного по рациону количества

Группа	Возраст бычков			
	9 мес.		12 мес.	
	кг	%	кг	%
I	12,0±0,20	90,9	18,6±0,18	91,9
II	12,2±0,12	98,3	18,9±0,15	98,0

Уровень продуктивного использования бычками II группы полнорационной смеси из кормов силосно-концентратных рационов с введением в их состав

свежей кормовой тыквы в возрасте 9 и 12 месяцев оказался выше на 7,4 и 6,0 %, по сравнению со сверстниками, потреблявшими корма силосно-концентратных рационов традиционного типа, что является основной предпосылкой увеличения интенсивности роста животных. Кроме того, введение в состав полнорационной смеси кормовой тыквы позволило уменьшить общую суточную массу рациона на 0,8-1,1 кг, что сделало его более компактным.

В процессе работы изучали влияние фактора введения свежей кормовой тыквы в рационы бычков на их интенсивность роста (табл. 5).

Таблица 5 – Динамика живой массы бычков ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ , n=15) и эффективность использования кормов

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса (кг): 6 мес.	185,4±2,37	187,9±2,94
9 мес.	260,0±4,05	274,4±5,10*
12 мес.	340,2±7,18	361,3±6,68*
Абсолютные приросты <sup>1</sup> , кг	154,8	173,4
Среднесуточные приросты (г) за период: 6-9 мес.	820	951
9-12 мес.	881	946
6-12 мес.	846	948
Затраты кормов на 1 кг прироста:		
сухого вещества, кг	8,1	7,3
обменной энергии, МДж	82,6	74,1
сырого протеина, кг	1,14	1,02

Примечание: <sup>1</sup>за 183 дня учетного периода опыта, \*p<0,05

При постановке на опыт в возрасте 6 месяцев средние значения живой массы бычков подопытных групп достоверно не различались между собой (в среднем на 2,5 кг – 1,4 %). Далее, в 9 месяцев уже наблюдали достоверное (p<0,05) превосходство (на 14,4 кг – 5,5 %) в живой массе бычков опытной группы, в рационах которых кукурузный силос частично заменяли свежей кормовой тыквой, над сверстниками контрольной группы, тип кормления которых был традиционным.

При снятии бычков с опыта стало абсолютно очевидным, что дробленая кормовая тыква в составе полнорационной смеси, посредством стимуляции потребления подопытными бычками кормов силосно-концентратных рационов, способствовала увеличению живой массы молодняка в возрасте 12 месяцев на 21,1 кг (6,2 %, p<0,05). В результате абсолютный прирост бычков за 183 дня опыта увеличился на 18,6 кг, а их интенсивность роста в учетный период была выше на 12,1 % и достигла планируемых при нормировании кормления показателей.

При этом затраты кормов на 1 кг прироста живой массы существенно (на 10,2-11,8 %) уменьшаются: по сухому веществу – на 0,75 кг, по обменной энергии – на 8,5 МДж, а по сырому протеину – на 0,12 кг.

На наш взгляд подобная тенденция объясняется стимулирующим действием свежей кормовой тыквы к потреблению кормов бычками, в результате которого уровень их продуктивного использования оказался выше на 6-7,4 %.

При замене 30-50 % кукурузного силоса в объемистой части традиционных силосно-концентратных рационов кормовой тыквой, за счет улучшения продуктивного использования кормов и увеличения интенсивности роста бычков

обеспечивается повышение интенсивности трансформации совокупной энергии технологического процесса производства говядины в прирост живой массы молодняка и увеличение коэффициента биоэнергетической эффективности выращивания молодняка на 0,10 % (табл. 6).

Введение дробленой кормовой тыквы в рационы силосно-концентратного типа увеличило стоимость кормов бычков опытной группы незначительно – всего на 123,4 рубля (1,1 %) за 183 дня учетного периода опыта (табл. 7).

Таблица 6 – Расчет коэффициента биоэнергетической эффективности производства говядины (на 200 голов)

Группа	Q, ГДж/год	V <sub>1</sub> , ГДж/год	КБЭ выращивания бычков, %
I	21459,4	646,2	3,01
II	21980,3	682,7	3,11

Таблица 7 – Экономическая эффективность выращивания бычков

Показатель	Группа	
	I	II
Себестоимость кормов, руб.	12470,0	12602,4
Себестоимость прироста, руб. <sup>1</sup>	20783,3	21004,0
Абсолютный прирост живой массы, кг <sup>2</sup>	154,8	173,4
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб. <sup>3</sup>	210	
Доход от условной реализации прироста, руб.	32508,0	36414,0
Прибыль от условной реализации прироста, руб.	11724,7	15410,0
Рентабельность производства говядины, %	56,4	73,4

Примечания: <sup>1</sup> себестоимость кормов в структуре себестоимости выращивания бычков составляет 60 %;

<sup>2</sup> за 183 дня учетного периода опыта;

<sup>3</sup> цена представлена с учетом сертификации органической продукции.

При этом, за счет заметного увеличения интенсивности роста бычков при их выращивании по органическим принципам (на 11-12 %), доход от условной реализации прироста молодняка увеличился на 3906,0 руб. (12,0 %), прибыль от условной реализации прироста – на 3685,3 руб. (31,4 %), а рентабельность выращивания молодняка – на 17,0 %.

#### Выводы.

1. Введение кормовой тыквы в состав силосно-концентратных рационов бычков при их выращивании согласно органическим принципам позволяет увеличить живую массу молодняка за счет более тщательного балансирования рационов и повышения уровня продуктивного использования сухого вещества полнорационных смесей с одновременным улучшением энергетической и экономической эффективности двухстадийного производства говядины.

2. Уровень продуктивного использования бычками полнорационной смеси силосно-концентратного типа с введением в ее состав дробленой кормовой тыквы достигает 98-98,3 %, что на 6-7,4 абсолютных процента больше по сравнению со сверстниками, потребляющими традиционные корма силосно-концентратных рационов.

3. Использование кормовой тыквы в составе кормосмеси бычков дает заметное преимущество в динамике роста и способствует увеличению живой массы молодняка в возрасте 12 месяцев на 21,1 кг (6,2 %,  $p < 0,05$ ). В результате затраты кормов на 1 кг прироста живой массы существенно (на 10,2-11,8 %)



уменьшаются: по сухому веществу – на 0,75 кг, по обменной энергии – на 8,5 МДж, а по сырому протеину – на 0,12 кг.

4. Замена кормовой тыквой 30-50 % кукурузного силоса в объемистой части силосно-концентратных рационов обеспечивает повышение коэффициента трансформации совокупной энергии технологического процесса производства говядины в энергию прироста массы бычков с 3,01 до 3,11 %, а уровня рентабельности производства органической говядины – на 17 % (до 73,4 %).

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Родионов Г.В., Табакова Л.П., Остроухова В.И. Технология производства молока и говядины. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 304 с.
2. Медведев А.Ю. Усовершенствование энергосберегающей технологии производства говядины в молочном скотоводстве : дис. ... доктора с.-х. наук : 06.02.10. пос. Персиановский, 2015. 369с.
3. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 304 с.
4. Федеральный закон от 25 июля 2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
5. Медведев, А. Ю. [и др.] Технологический регламент высокопродуктивного молочного скотоводства. Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2020. 198 с.
6. Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А. Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, рационы, качество, безопасность: монография. Минск: Белстан, 2020. 764 с.
7. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М. : Колос, 1976. С. 86-92.

#### REFERENCES

1. Rodionov G.V., Tabakova L.P., Ostroukhova V.I. Tekhnologiya proizvodstva moloka i govyadiny. Sankt-Peterburg: Lan, 2022. 304 s.
2. Medvedev A.Yu. Usovershenstvovanie energosberegayushchey tekhnologii proizvodstva govyadiny v molochnom skotovodstve : dis. ... doktora s.-kh. nauk : 06.02.10. pos. Persianovskiy, 2015. 369s.
3. Faritov T.A. Korma i kormovye dobavki dlya zhivotnykh. Sankt-Peterburg: Lan, 2022. 304 s.
4. Federalnyy zakon ot 25 iyulya 2018 g. № 280-FZ «Ob organicheskoy produktsii i o vnesenii izmeneniy v otdelnye zakonodatelnye akty Rossiyskoy Federatsii».
5. Medvedev, A. Yu. [i dr.] Tekhnologicheskiy reglament vysokoproduktivnogo molochnogo skotovodstva. Rostov-na-Donu: DGTU, 2020. 198 s.
6. Ponomarenko Yu.A., Fisinin V.I., Yegorov I.A. Kombikorma, korma, kormovye dobavki, biologicheski aktivnye veshchestva, ratsiony, kachestvo, bezopasnost: monografiya. Minsk: Belstan, 2020. 764 s.
7. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. M. : Kolos, 1976. S. 86-92.

УДК / UDK 636.4.033.082.26

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНЫХ ГИБРИДОВ СВИНЕЙ** **COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF COMMERCIAL PIG HYBRIDS**

**Дедкова А.И.**, к. с.-х. наук, доцент, начальник управления образования,  
карьеры и информационных технологий

Dedkova A.I., candidate of Agricultural sciences, assistant professor, Head of the  
Department of Education, Career and Information Technology

E-mail: feny58@mail.ru

**Сергеева Н.Н.**, к. биол. наук, доцент, доцент кафедры анатомии, физиологии и  
хирургии

Sergeyeva N.N., candidate of Biological sciences, assistant professor, assistant  
professor of the department of the anatomy, physiology and surgery department

E-mail: snn8272@mail.ru

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

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

Для увеличения производства свинины и повышения ее качества необходимо проводить генетическое совершенствование существующих пород и типов свиней, создавать новые сочетания разных пород свиней, пригодных к использованию в условиях интенсивных технологий. С целью определения эффективности трехпородного скрещивания с использованием на заключительном этапе чистопородных и терминальных хряков было сформировано 2 группы помесных свиноматок (КБ х Л) по 5 голов в каждой. В первой группе матки осеменялись семенем хряка породы йоркшир, во второй группе - семенем терминального хряка (PIC337). По живой массе гнезда при рождении и отъеме более высокие показатели были в опытной группе, при скрещивании свиноматок F1 (КБхЛ), с терминальными хряками PIC337. Масса гнезда при рождении была достоверно выше в опытной группе по сравнению с контрольной на 1,8%. Средняя живая масса одного поросенка в опытной группе составила 1,55 кг, что на 0,65% выше, чем у свиноматок контрольной группы. Также установлено, что молодняк свиней, полученный от скрещивания двухпородных свиноматок F1 (КБ х Л) с терминальным хряком PIC337 обладал более высокими откормочными и мясными качествами: достигли живой массы 100 кг за 184 дня при среднесуточном приросте – 719 г, затратах корма на 1 кг прироста – 3,13 корм. ед., толщине шпика 26,1 мм и площади «мышечного глазка» 47,1 см<sup>2</sup>. Данные показатели выше по сравнению с показателями потомства, полученного от свиноматок F1 (КБ х Л) и хряка породы йоркшир на: 1,6%, 1,55%, 2,2%, 0,77% и 5,4% соответственно.

**Ключевые слова:** поросята, свиноматки, хряки, терминальный хряк, среднесуточный прирост, живая масса, многоплодие, сохранность.

To increase pork production and improve its quality, it is necessary to carry out genetic improvement of existing breeds and types of pigs, create new combinations of different breeds of pigs suitable for the use under the conditions of intensive technologies. To determine effectiveness of three-breed crossing using purebred and terminal boars at the final stage, 2 groups of crossbred sows (KB x L) of 5 heads each were formed. In the first group, the sow was inseminated with Yorkshire boar seed, in the second group with terminal boar seed (PIC337). According to the live weight of the nest at birth and weaning, higher rates were in the experimental group, when crossing F1 sows (CBhL) with terminal boars PIC337. The nest weight at birth was significantly higher in the experimental group compared to the control group by 1.8%. The average live weight of one piglet in the experimental group was 1.55 kg, which is 0.65% higher than in the sows of the control group. It was also found that young pigs obtained from crossing two-breed F1 sows (KB x L) with terminal boar PIC337 had higher fattening and meat qualities: they reached a live weight of 100 kg in 184 days with an average daily increase of 719 g, feed costs per 1 kg of increase – 3.13 feed units, fat thickness of 26.1 mm and the area of the "muscular eye" is 47.1 cm<sup>2</sup>. These indicators are higher compared with the indicators of offspring obtained from F1 sows (KB x L) and Yorkshire boar: 1,6%, 1,55%, 2,2%, 0,77% and 5,4%, respectively.

**Keywords:** piglets, sows, boars, terminal boar, average daily gain, live weight, multiple fertility, safety.

### **Введение.**

На свиноводческих комплексах для получения товарного молодняка используется в основном трехпородное скрещивание. Как правило, двухпородных свиноматок (КБ х Л) спаривают с хряками специализированных мясных пород (дюрок, пьетрен, гемпшир). [1, 2, 3] С целью значительного повышения убойного выхода и качества туш помесного молодняка на завершающем этапе скрещивания стали использовать терминальных хряков. Получают их на основе нескольких специализированных пород, типов или линий с целью объединения высоких убойных качеств и мясной продуктивности. Программа разведения терминальных хряков направлена на повышение интенсивности роста, улучшение вкусовых качеств мяса и увеличения выхода мышечной ткани. [4, 5, 6]

Цель исследований – определение эффективности трехпородного скрещивания с использованием на заключительном этапе чистопородных и терминальных хряков.

#### Задачи исследований:

1. Изучить продуктивные качества двухпородных свиноматок, осеменённых чистопородным и терминальным хряками;
2. Определить рост и сохранность молодняка свиней, полученных от различных сочетаний свиноматок и хряков;
3. Рассчитать откормочные и мясные качества молодняка свиней, полученных от различных сочетаний свиноматок и хряков.

**Материалы и методы.** Объектом исследований были помесные свиноматки F1 (КБхЛ) и их потомки, полученные от скрещивания с хряками породы йоркшир и от скрещивания с терминальным хряком (PIC337). Было сформировано 2 группы помесных свиноматок (КБ х Л) по 5 голов в каждой. В первой группе матки осеменялись семенем хряков породы йоркшир, во второй группе - семенем терминальных хряков (PIC337). Исследования были проведены в ноябре-мае 2022-2023 г. на базе ООО «Мираторг-Курск» по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта

Группы	Количество голов	Сочетаемость	
		Свиноматки F1	Хряки
1 контрольная	5	КБ х Л	PIC337
2 опытная	5	КБ х Л	Й

Условия кормления и содержания для всех групп животных были одинаковыми. Для свиноматок используется комбикорм – СК-2, для свиней на откорме – СК- 5, СК-6, СК-7.

### **Результаты исследования.**

В процессе изучения продуктивных качеств подопытных свиноматок при спаривании их с хряками породы йоркшир и терминальным хряком PIC337 установлено, что по количеству родившихся, в том числе живых поросят, различия между опытной и контрольной группами были незначительны (0,1 гол.) и недостоверны (таблица 2).

По живой массе гнезда при рождении и отъеме более высокие показатели были в опытной группе, при скрещивании свиноматок F1 (КБхЛ), с терминальными хряками PIC337. Масса гнезда при рождении была достоверно выше в опытной группе по сравнению с контрольной на 1,8%.

Средняя живая масса одного поросенка в опытной группе составила 1,55 кг, что на 0,65% выше, чем у свиноматок контрольной группы.

Таблица 2 - Воспроизводительные качества свиноматок

Группы	Сочетания	Многоплодие, гол.	Масса гнезда при рождении, кг	Крупноплодность, кг	Молочность, кг
1(к)	(КБ х Л) х Й	10,6±0,25	16,3±0,22	1,54±0,06	65,8±2,9
2 (оп)	(КБ х Л) х РІС337	10,7±0,27	16,6±0,31*	1,55±0,05	69,1±3,1*

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

Молочность у свиноматок обеих групп достоверных различий не имела, но все же выше на 3,3 кг она была у свиноматок опытной группы (69,1 кг).

Скрещивание помесных свиноматок (КБ х Л) с терминальным хряком РІС337 оказало положительное влияние на рост и сохранность поросят (таблица 3, рисунок1).

Количество поросят при отъеме на 0,1 гол. было выше во второй (оп.) группе. Масса гнезда при отъеме в 21 день, как и масса одной головы при отъеме были выше в потомстве у свиноматок, покрытых хряками РІС337 на 5,0% и 3,99% соответственно.

Среднесуточный прирост у поросят опытной группы, полученных от сочетания ((КБ х Л) х РІС337) был выше, чем у их сверстников контрольной группы, полученных от сочетания ((КБ х Л) х Й) на 12 г (5,06 %). Разница по этому показателю между группами - достоверна.

Таблица 3 - Показатели роста и сохранности поросят до 21-дневного возраста

Группы	Сочетания	К-во поросят при отъеме гол.	Масса гнезда при отъеме, кг	Масса 1 головы при отъеме, кг	Среднесуточный прирост, г	Сохранность, %
1(к)	(КБ х Л) х Й	10,1±0,3	65,8±2,9	6,51±0,4	237±7,7	95,05±9,0
2 (оп)	(КБ х Л) х РІС337	10,2±0,5	69,1±3,1*	6,77±0,4	249±7,3*	95,10±9,2

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

Сохранность поросят в обеих группах достоверных различий не имела и составила 95%.



Рисунок 1 – Среднесуточные приросты откормочного молодняка в разные возрастные периоды

Откорм полученного потомства показал, что поросята, родителями которых были свиноматки F1 (КБ х Л) и терминальный хряк PIC337 достигли живой массы 100 кг за 184 дня при среднесуточном приросте – 719 г, затратах корма на 1 кг прироста – 3,13 корм. ед., толщине шпика 26,1 мм и площади «мышечного глазка» 47,1 см<sup>2</sup>. Данные показатели выше по сравнению с показателями потомства, полученного от свиноматок F1 (КБ х Л) и хряка породы йоркшир на: 1,6%, 1,55%, 2,2%, 0,77% и 5,4% соответственно (таблица 4, рисунок 1).

Таблица 4 - Откормочные и мясные качества молодняка свиней опытных групп

Группа	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	Толщина шпика в точке P1, мм	Масса задней трети полутуши, кг	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>
1 (КБ х Л) х Й	187±10,1	708±13,5	3,20±0,21	26,3±3,7	11,4±1,1	44,7±4,6
2 (КБ х Л) х PIC337	184±9,6	719±13,1	3,13± 0,19*	26,1±3,9	11,7±0,9*	47,1±4,8*

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: \*- P < 0,05;

По таким показателям, как затраты корма на 1 кг прироста, массе задней трети полутуши, площади мышечного глазка между откормочным молодняком контрольной и опытной групп имелись достоверные различия: 2,2%, 2,6% и 5,4% соответственно в сторону более высоких показателей в опытной группе, где откормочный молодняк был получен от спаривания свиноматок F1 (КБ х Л) с терминальными хряками PIC337.

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что молодняк свиней, полученный от скрещивания двухпородных свиноматок F1 (КБ х Л) с терминальным хряком PIC337 обладал более высокими продуктивными показателями (откормочные и мясные качества) по сравнению со сверстниками, полученными от спаривания свиноматок F1 (КБ х Л) с хряками породы йоркшир.

Выращивание молодняка на откорме, полученного от свиноматок F1(КБ х Л) и терминальных хряков PIC337 позволило получить дополнительный доход в сумме 532,8 тыс. рублей в расчете на тысячу голов свиней.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Дунин И.М., Павлова С.В. Состояние племенной базы свиноводства России [Текст //Farm Animals. 2015. № 1 (8). С. 50-52.
2. Заглядова, М.Х. Проблемы развития отрасли свиноводства в условиях ВТО [Текст] // Российское предпринимательство. 2013. № 14 (236). С. 114-118. — URL: <http://bgscience.ru/lib/8202/>
3. Климова Е. Только современная генетика выведет российское свиноводство на новый уровень [Текст]//Аграрное обозрение. 2012. № 4 (32). С. 44-46.
4. Масалов В.Н. Тенденция развития свиноводства в Орловской области [Текст] / В.Н. Масалов, Н.Н. Сергеева, А.И. Дедкова, Е. Кривоплясов //АПК:экономика и управление. 2016. № 9. с.69-75.
5. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Воспроизводительные, откормочные и мясные качества свиней в зависимости от условий кормления и генотипа животных в условиях центральночернозёмной зоны: Монография. Минсельхоз России, Мичуринский ГАУ. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2019. 116 с.

6. Шейко И., Федоренкова Л., Мельников А. Скрещивание гибридных свиноматок с чистопородными и помесными хряками специализированных пород // Свиноводство. 2005. № 2. С.10-12.

#### REFERENCES

1. Dunin I.M., Pavlova S.V. Sostoyanie plemennoy bazy svinovodstva Rossii [Tekst //Farm Animals. 2015. № 1 (8). S. 50-52.
2. Zaglyadova, M.Kh. Problemy razvitiya otrasli svinovodstva v usloviyakh VTO [Tekst] // Rossiyskoe predprinimatelstvo. 2013. № 14 (236). s. 114-118. — URL: <http://bgscience.ru/lib/8202/>
3. Klimova Ye. Tolko sovremennaya genetika vyvedet rossiyskoe svinovodstvo na novyy uroven [Tekst]//Agrarnoe obozrenie. 2012. № 4 (32). S. 44-46.
4. Masalov V.N. Tendentsiya razvitiya svinovodstva v Orlovskoy oblasti [Tekst] / V.N. Masalov, N.N. Sergeeva, A.I. Dedkova, Ye. Krivoplyasov //APK:ekonomika i upravlenie. 2016. № 9. s.69-75.
5. Samsonova O.Ye., Babushkin V.A. Vosproizvoditelnye, otkormochnye i myasnye kachestva sviney v zavisimosti ot usloviy kormleniya i genotipa zhivotnykh v usloviyakh tsentralnochernozemnoy zony: Monografiya. Minselkhos Rossii, Michurinskiy GAU. Tambov: Konsaltingovaya kompaniya Yukom, 2019. 116 s.
6. Sheyko I., Fedorenkova L., Melnikov A. Skreshchivanie gibridnykh svinomatok s chistoporodnymi i pomesnymi khryakami spetsializirovannykh porod // Svinovodstvo. 2005. № 2. S.10-12.

УДК / UDC 639.31:597.423:591.111

**ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ**  
**HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF STURGEON FISH GROWN IN THE AQUACULTURE CONDITIONS**

**Ладыш И.А.**, доктор с/х наук, зав. кафедрой экологии и природопользования  
Ladysh I.A., Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Ecology and Environmental Management

**Кравченко А.С.**, магистр по направлению подготовки «Технология производства и переработки продукции животноводства»  
Kravchenko A.S., Master's degree in the field of training "Technology of production and processing of livestock products"

**Бублик В.Н.**, кандидат биологических наук, зав. кафедрой физиологии и микробиологии  
Bublik V.N., Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of Physiology and Microbiology

**ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова», Луганск, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Lugansk State Agrarian University named after K.E. Voroshilov», Lugansk, Russia

**Аннотация.** В статье представлены морфологические, биохимические показатели крови и посчитаны – эритроцитарный и индекс Кребса рыб семейства осетровых – стерляди и бестера, выращенных в условиях аквакультуры. По морфологическому составу установлены достоверные различия только по количеству эритроцитов. У представителей стерляди их было на 39 % больше в сравнении с бестером. Средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците была большей у стерляди почти в 2 раза. Достоверных отличий по количеству в крови осетровых лейкоцитов не установлено, кроме эозинофилов. Из всех лейкоцитов самыми многочисленными были лимфоциты (60,9 и 68,93), что свидетельствует о лимфоцитарном профиле крови у осетровых. Индекс Кребса, который отражает дисбаланс между различными звеньями иммунитета, у представителей стерляди был в 1,5 раза выше в сравнении со сверстниками бестера. Анализ показал, что морфологические показатели крови у стерляди и бестера были в пределах физиологической нормы. По биохимическим показателям достоверные различия регистрировались по содержанию альбуминов и следует отметить, что их количество было небольшим, в сравнении с литературными данными. Коэффициент де Ритиса был также у нижней границы нормы. Таким образом, морфологические и биохимические показатели у представителей осетровых находились в границах референтных значений, что указывает на хорошие адаптационные способности рыбы, выращенной в условиях аквакультуры. Следует отметить, что у представителей стерляди количество эритроцитов, средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците были более высокими в сравнении с бестером, что на наш взгляд свидетельствует о разной адаптивной способности рыбы к условиям содержания в воде с низким насыщением кислородом.

**Ключевые слова:** стерлядь, бестер, кровь, гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, общий белок

The article presents morphological and biochemical blood parameters and calculates the erythrocyte and Krebs index of sturgeon family fish – sterlet and bester, grown in the aquaculture conditions. According to the morphological composition, significant differences were found only in the number of red blood cells. Sterlet representatives had 39% more of them compared to bester. The average concentration of hemoglobin in one erythrocyte was almost 2 times higher in sterlet. There are no significant differences in the number of sturgeon leukocytes in the blood, except for eosinophils. Of all the leukocytes, lymphocytes were the most numerous (60.9 and 68.93), which indicates the lymphocytic profile of the blood in sturgeons. The Krebs index, which reflects the imbalance between different levels of immunity, was 1.5 times higher in sterlet representatives compared to Bester's peers. The analysis

showed that the morphological blood parameters of sterlet and bester were within the physiological norm. According to the biochemical parameters, significant differences were recorded in the content of albumins and it should be noted that their number was small in comparison with the literature data. The de Ritis coefficient was also at the lower limit of the norm. Thus, morphological and biochemical parameters of sturgeon representatives were within the limits of reference values, which indicates good adaptive abilities of fish grown in the aquaculture conditions. It should be noted that representatives of sterlet had a higher number of red blood cells and an average concentration of hemoglobin in one red blood cell compared to bester, which in our opinion indicates a different adaptive ability of fish to conditions in water with low oxygen saturation.

**Keywords:** sterlet, bester, blood, hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, platelets, total protein

**Введение.** В настоящее время количество работ, посвященных изучению физиологического состояния осетровых, выращенных в искусственных условиях значительно возросло [1, 2]. Ученые отмечают, что в период выращивания рыбы необходимо проведение систематических морфологических, физиологических и биохимических исследований [3], которые позволяют контролировать показатели крови в пределах нормы [4]; изучают особенности роста различных гибридных форм осетровых видов рыб [5]; рассматривают перспективы искусственного выращивания гибридных форм [6], а также определяют гематологические показатели осетровых рыб с нормальной и пониженной массой тел [7] и отмечают, что определение интегральных лейкоцитарных индексов может быть альтернативой сложным иммунологическим и биохимическим исследованиям [8].

**Цель исследований** – изучить гематологические показатели представителей осетровых – стерляди и бестера, выращенных в установках замкнутого водоснабжения.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проведены на осетровых рыбах в возрасте 1,5 лет, выращенных в установках замкнутого водоснабжения на базе лаборатории кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО ДонГТУ (г. Алчевск). Отбор образцов крови проводили прижизненно. Провели морфологический анализ крови, в ходе которого определили содержание гемоглобина, а также количество эритроцитов и их специфические показатели (MCV, MCHC), лейкоцитов и их разновидностей в процентном соотношении, а также и количество тромбоцитов, и величину гематокрита. Биохимический анализ крови включал следующие показатели: количество общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины, креатинина, AST, ALT, глюкозы, кальция и фосфора. Был определен Индекс Кребса, который рассчитывали по формуле: Индекс Кребса = нейтрофилы / лимфоциты. Гематологические исследования были проведены на базе ветеринарной клиники «Поливет» (клинический анализатор Mindray BC-2800vet и биохимический – Mindray BA-88A). Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с применением лицензионной программы StatSoft Statistica v. 6.0. Достоверность различий оценивали при помощи t-критерия Стьюдента с вероятностью ошибки  $p \leq 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Общее количество крови у рыб варьирует от 1,1 до 7,3 %. Она имеет ярко-красный цвет, специфический запах рыбьего жира, маслянистую консистенцию, солоноватый вкус. Основная функция крови – транспортная, которая включает доставку кислорода, питательных веществ и отработанных шлаков, а также гормонов [9]. Кровь рыб делится на циркулирующую, протекающую по сосудам, и депонируемую, исключенную из кругооборота [10].

Морфологические показатели крови рыбы, семейства осетровых (стерлядь, бестер) представлены в таблице 1.



Таблица 1 – Морфологические показатели крови рыбы семейства осетровых

Вид	Гемоглобин, г/л	Эритроциты $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гематокрит, %
Стерлядь	58,67±9,43	0,36±0,02*	55,53±6,86	3,5±0,67
Бестер	39,33±2,69	0,26 ± 0,08	76,83±10,80	4,8± 0,55

Анализ данных, приведенных в таблице 1 показал, что достоверные различия установлены только по количеству эритроцитов. Так у стерляди их было на 39 % больше в сравнении с бестером. Как отмечает Е.В. Сухаренко, у разных видов рыб имеются сильно выраженные различия в морфологии клеток крови и содержится много молодых форм клеток. У взрослых рыб форма эритроцитов эллиптическая, у молоди – округлая и присутствует полиморфизм (рис.1) [10].

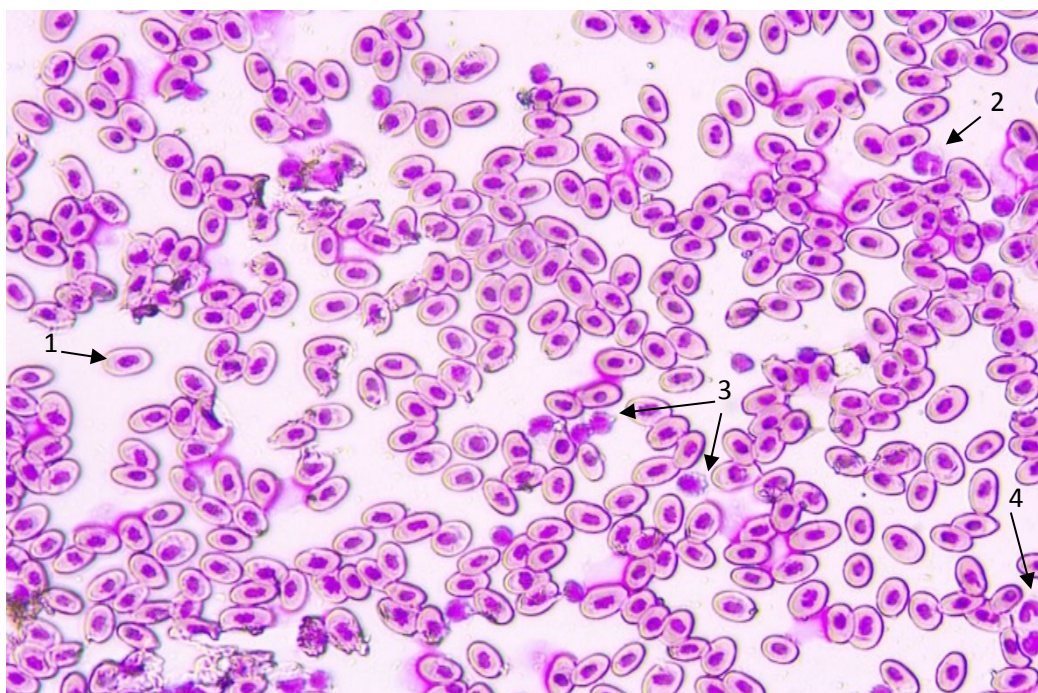


Рисунок 1 – Кровь осетровых рыб: 1 – эритроциты, 2 – гранулярный лейкоцит (нейтрофил), 3 – агранулярный лейкоцит (лимфоцит), 4 – гранулярный лейкоцит (нейтрофил)

Лейкоциты крови рыб представляют собой группу клеток с большим разнообразием линейных размеров и различной структурой ядра. Лимфоциты являются самой большой группой лейкоцитов рыб (до 95%) и обеспечивают реакции гуморального и клеточного иммунитета. Также наблюдается большое морфологическое разнообразие и высокая изменчивость тромбоцитов [10].

Одной из особенностей крови рыб является то, что лейкоцитарная формула у них в зависимости от физиологического состояния может меняться, поэтому не всегда в крови обнаруживаются все свойственные данному виду гранулоциты [11].

Лейкоцитарная формула крови рыбы семейства осетровых показана в таблице 2.

Таблица 2 – Лейкоцитарная формула крови рыбы семейства осетровых, %

Вид	Нейтрофилы	Эозинофилы	Моноциты	Лимфоциты	Тромбоциты
Стерлядь	29,27±4,97	2,23±0,05*	7,60±0,72	60,9±5,41	121,33±21,4
Бестер	21,83± 4,21	0,63± 0,05	8,60±0,38	68,93±4,61	116,0 ±6,02

Анализ данных, приведенных в таблице 2 показал, что достоверных отличий по количеству в крови осетровых лейкоцитов не установлено, кроме эозинофилов. Представители самой малочисленной их группы – базофилы, в мазке крови не определялись. Из всех лейкоцитов самыми многочисленными были лимфоциты, что свидетельствует о лимфоцитарном профиле крови у осетровых. По количеству тромбоцитов разница составила 4 %.

Эритроцитарные индексы, такие как средний объем эритроцита (MCV), средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), предложенные в 1929 году M Wintrobe и которые качественно характеризуют клетки, а не их количество, показаны на рисунке 2:



Рисунок 2 – Эритроцитарные индексы рыбы семейства осетровых (MCV, fL; MCHC, 10 g/l)

Следует отметить, что достоверных отличий по такому показателю как средний объем эритроцита у представителей осетровых не установлено. При этом средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците была большей у стерляди почти в 2 раза. Снижение данного показателя у бестера, возможно указывает на ответную реакцию рыбы на низкие гидрохимические показатели воды в установке замкнутого водоснабжения.

Индекс Кребса отражает дисбаланс между различными звеньями иммунитета. У представителей стерляди (0,5) данный показатель был в 1,5 раза выше в сравнении со сверстниками бестера (0,3).

Морфологические показатели крови у стерляди и бестера были в пределах физиологической нормы, что согласуется с литературными данными [12, 13].

Биохимический анализ крови семейства осетровых представлен в таблице 3.

Анализ данных, приведенных в таблице 3 показал, что большинство показателей были в границах физиологической нормы. При этом достоверные различия регистрировались по содержанию альбуминов и следует отметить, что их количество было небольшим, в сравнении с литературными данными [4, 14].

Коэффициент де Ритиса был также у нижней границы нормы [15].

Таблица 3 – Биохимический анализ крови рыб семейства осетровых

№	Показатель	Стерлядь	Бестер
1	Общий белок, г/л	25,73±1,45	22,7±1,84
2	Альбумин, г/л	11±0,45*	8,67±0,26
3	Глобулин, г/л	14,73±1,9	14,03±1,78
4	A/G	0,77±0,14	0,60±0,08
5	АЛТ, У/л	97,2±1,83	94,8±2,97
6	АСТ, У/л	268,8±20,68	326,57±28,28
7	Мочевина, Ммоль/л	2,9±0,08*	2,63±0,03
8	Креатинин, Мкмоль/л	32,6±2,47	37,95±7,62
9	Глюкоза, Ммоль/л	3,37±1,01	2,45±0,62
10	Кальций, ммоль/л	1,64±0,05	2,1±0,11
11	Фосфор, ммоль/л	3,44±0,33	3,39±0,13

**Выводы.** Морфологические и биохимические показатели у представителей осетровых находились в границах референтных значений, что указывает на хорошие адаптационные способности рыбы, выращенной в условиях аквакультуры. Следует отметить, что у представителей стерляди количество эритроцитов, средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците были более высокими в сравнении с бестером, что на наш взгляд свидетельствует о разной адаптивной способности рыбы к условиям содержания в воде с низким насыщением кислорода.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Волкова А.Р. Перспективы рыболовства и аквакультуры в современном мире: оценка и анализ // URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_50324902\\_17273995.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_50324902_17273995.pdf)
2. Буяров В.С., Юшкова Ю.А. Эффективность применения биологически активных добавок в рыбоводстве // Вестник ОрелГАУ, 3(60), Июнь 2016, URL: <http://dx.doi.org/10.15217/48484>
3. Лапухин Ю.А., Пономарев С.В., Сорокина М.Н. Сравнительная оценка функционального состояния молоди гибрида стерлядь х белуга // Вестник АГТУ. 2008. № 3 (44). С.14-17.
4. Басонов О.А., Судакова А.В. Сравнительная характеристика гематологических показателей осетровых разных генотипов, выращенных в условиях замкнутого водоснабжения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 4. (96). С.330-332.
5. Особенности роста различных гибридных форм осетровых видов рыб / Е.Н. Пономарева, А.В. Ковалева, М.В. Коваленко, К.Д. Матишов, М.В. Яицкая // Наука юга России. 2019. Т. 15. № 3. С. 81-88.
6. Газимагомедова И.К., Маглмаев Ф.М. Перспективы искусственного выращивания гибрида русского и ленского осетров в условиях Дагестана // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 1. Естественные науки. 2022. Том 37. Вып. 2. С.96-101.
7. Конькова А.В., Астафьева С.С., Королев А.О. Сравнение гематологических показателей особей русского осетра с нормальной и пониженной массой тел // URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_60224411\\_78818032.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_60224411_78818032.pdf)
8. Егорова В.И., Волкова И.В. Динамика интегральных гематологических индексов рыб при хронической интоксикации // Рыбное хозяйство. 2024. № 1. С.81-87 // URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_65622739\\_42988870.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_65622739_42988870.pdf)
9. Пищенко Е.В. Гематология пресноводной рыбы: Учебное пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т.-Новосибирск, 2002. 48 с.
10. Сухаренко Е.В., Максимов В.И. Физиология рыб. М.: изд. ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2021 год. 156 с.
11. Костоусов В.Г. Ихтиология: пособие. Минск: БГУ. 2018. 183 с.
12. Васильева Т.И. Рыбохозяйственные и экологические аспекты эффективности искусственного воспроизводства осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Астрахань. 2010. 24 с.
13. Иванов А.А. Оценка физиологического состояния ленского осетра при выращивании в условиях промышленных хозяйств // Известия ТСХА. В.4. 2008. С. 81-85 // URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_60224411\\_78818032.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_60224411_78818032.pdf)
14. Максим Е.А., Юрин Д.А. Биохимические показатели крови осетровых рыб при выращивании в различных бассейнах // Сборник научных трудов КНЦЗВ. 2019. Т. 8. № 2. С.202-207.

15. Поддубная И.В., Руднева О.Н., Гуркина О.Н. Биохимические показатели крови гибрида русского и сибирского осетра при использовании комплекса хитозан- $\beta$ -циклодекстрин с левофлоксацином // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2023. № 1(70). С. 42-50.

#### REFERENCES

1. Volkova A.R. Perspektivy rybolovstva i akvakultury v sovremennom mire: otsenka i analiz // URL:[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_50324902\\_17273995.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_50324902_17273995.pdf)
2. Buyarov V.S., Yushkova Yu.A. Effektivnost primeneniya biologicheskii aktivnykh dobavok v rybovodstve // Vestnik OrelGAU, 3(60), Iyun 2016, URL:<http://dx.doi.org/10.15217/48484>
3. Lapukhin Yu.A., Ponomarev S.V., Sorokina M.N. Sravnitel'naya otsenka funktsionalnogo sostoyaniya molodi gibrida sterlyad x beluga // Vestnik AGTU. 2008. № 3 (44). S.14-17.
4. Basonov O.A., Sudakova A.V. Sravnitel'naya kharakteristika gematologicheskikh pokazateley osetrovnykh raznykh genotipov, vyrashchennykh v usloviyakh zamknutogo vodosnabzheniya // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 4. (96). S.330-332.
5. Osobennosti rosta razlichnykh gibridnykh form osetrovnykh vidov ryb / Ye.N. Ponomareva, A.V. Kovaleva, M.V. Kovalenko, K.D. Matishov, M.V. Yaitskaya // Nauka yuga Rossii. 2019. T. 15. № 3. S. 81-88.
6. Gazimagomedova I.K., Maglmaev F.M. Perspektivy iskusstvennogo vyrashchivaniya gibrida russkogo i lenskogo osetrov v usloviyakh Dagestana // Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 1. Yestestvennye nauki. 2022. Tom 37. Vyp. 2. S.96-101.
7. Konkova A.V., Astafeva S.S., Korolev A.O. Sravnenie gematologicheskikh pokazateley osobey russkogo osetra s normalnoy i ponizhennoy massoy tel // URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_60224411\\_78818032.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_60224411_78818032.pdf)
8. Yegorova V.I., Volkova I.V. Dinamika integralnykh gematologicheskikh indeksov ryb pri khronicheskoy intoksikatsii // Rybnoe khozyaystvo. 2024. № 1. S.81-87 // URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_65622739\\_42988870.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_65622739_42988870.pdf)
9. Pishchenko Ye.V. Gematologiya presnovodnoy ryby: Uchebnoe posobie / Novosib. gos. agrar. un-t.- Novosibirsk, 2002. 48 s.
10. Sukharenko Ye.V., Maksimov V.I. Fiziologiya ryb. M.: izd. OOO NPO «Selskokhozyaystvennye tekhnologii», 2021 god. 156 s.
11. Kostousov V.G. Ikhtiologiya: posobie. Minsk: BGU. 2018. 183 s.
12. Vasileva T.I. Rybokhozyaystvennye i ekologicheskie aspekty effektivnosti iskusstvennogo vosproizvodstva osetrovnykh ryb Volgo-Kaspiyskogo basseyna: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Astrakhan. 2010. 24 s.
13. Ivanov A.A. Otsenka fiziologicheskogo sostoyaniya lenskogo osetra pri vyrashchivanii v usloviyakh industrialnykh khozyaystv // Izvestiya TSKhA. V.4. 2008. S. 81-85 // URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_60224411\\_78818032.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_60224411_78818032.pdf)
14. Maksim Ye.A., Yurin D.A. Biokhimicheskie pokazateli krovi osetrovnykh ryb pri vyrashchivanii v razlichnykh basseynakh // Sbornik nauchnykh trudov KNTsZV. 2019. T. 8. № 2. S.202-207.
15. Poddubnaya I.V., Rudneva O.N., Gurkina O.N. Biokhimicheskie pokazateli krovi gibrida russkogo i sibirskogo osetra pri ispolzovanii kompleksa khitozan- $\beta$ -tsiklodekstrin s levofloksatsinom // Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova. 2023. № 1(70). S. 42-50.

УДК / UDC 638.12

**АКАРИЦИДЫ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ТРУТНЕЙ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ  
ПОРОДНОГО ТИПА «ПРИОКСКИЙ»**

**ACARICIDES AND THEIR EFFECTS ON HONEY BEE DRONES OF THE  
PRIOKSKY BREED TYPE**

**Ларькина Е.О.**, соискатель, научный сотрудник

Larkina E.O., Applicant, Research Associate

E-mail: alenaelena98@yandex.ru

**Языков И.А.**, младший научный сотрудник

Yazykov I.A., Junior Researcher

E-mail: vanya.yazykov@mail.ru

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр пчеловодства», Рязанская область, Россия**  
Federal State Budgetary Scientific Institution  
«Federal Beekeeping Research Centre», Ryazan Region, Russia

Воздействие акарицидов на пчелиные семьи, а также при попадании их в продукты пчеловодства негативно сказывается на репродуктивных показателях трутней. Акарицидная обработка отрицательно влияет на массу трутней, концентрацию сперматозоидов, жизнеспособность сперматозоидов и массу семенных пузырьков. Жизнедеятельность пчелиных семей во многом зависит от пчелиных маток, а также репродуктивных признаков трутней, которые, являются основным фактором естественного отбора у медоносных пчел. Дана сравнительная оценка показателей качества спермы трутней, личинок, которых обрабатывали разными препаратами для лечения варрооза. Определено влияние акарицидных препаратов на трутней медоносной пчелы породного типа «Приокский». Сформированы контрольная и три опытные группы пчелиных семей. В каждой экспериментальной группе было по три пчелиные семьи с одинаковыми хозяйственными характеристиками. Личинки трутней в первой группе были обработаны препаратом с амитразом в качестве активного вещества, во второй группе использовался препарат на основе тимола и щавелевой кислоты, а в третьей группе применялся препарат с флувалинатов в качестве действующего компонента. Воздействие противоварроозных препаратов на трутней оценивалось по показателям качества их спермы (морфология, концентрация сперматозоидов), а также морфометрическим измерениям их тела (тарзальный, кубитальный индексы, дискоидальное смещение). В результате завершения научного исследования были выявлены данные, указывающие на влияние протестированных препаратов от варроатоза на качество спермы и внешние характеристики трутней. Зарегистрировано увеличение количества деформаций головок сперматозоидов, уменьшение кубитального индекса правого переднего крыла, а также патологические изменения в крыле. Наименьшие показатели качества спермы были отмечены у трутней, личинки которых подверглись обработке препаратом на основе амитраза.

**Ключевые слова:** трутень, акарицидные препараты, варрооз, качество спермы, пчелиная семья.

Acaricides on bee colonies, as well as when they enter bee products, has negative effect on the reproductive performance of drones. Acaricidal treatment influences badly on the mass of drones, sperm concentration, sperm viability and the mass of seminal vesicles. The vital activity of bee colonies largely depends on queen bees, as well as the reproductive characteristics of drones, which are the main factor of natural selection in honey bees. A comparative assessment of the sperm quality indicators of drones and larvae, which were treated with various drugs for the treatment of varroosis, is given. The effect of acaricidal drugs on honey bee drones of the Prioksky breed type has been determined. A control group and three experimental groups of bee colonies were formed. In each experimental group there were three bee colonies with the same economic characteristics. Drone larvae in the first group were treated with a drug with amitraz as the active substance, in the second group a drug based on thymol and oxalic acid was used, and in the third group a drug with flouvalinate as the active ingredient was used. The effect of antiarrhotic drugs on drones was assessed by the quality of their sperm (morphology, sperm concentration), as well as morphometric measurements of their body (tarsal, cubital indices, discoidal displacement). As a result of the completion of the scientific study, the data were revealed indicating the

effect of tested varroaosis drugs on sperm quality and external characteristics of drones. An increase in the number of deformations of sperm heads, a decrease in the cubital index of the right anterior wing, as well as pathological changes in the wing were recorded. The lowest sperm quality indicators were observed in drones whose larvae were treated with an amitrase-based drug.

**Key words:** drone, acaricidal drugs, varroosis, sperm quality, bee colonies.

**Введение.** Большая часть научных исследований, посвящены рабочим пчелам, тогда как трутни и пчелиные матки в меньшей степени были изучены. Это вызывает тревогу, поскольку плохо осемененные пчелиные матки подвержены гибели и требуют замены. А покупка плодных пчелиных маток обходится недешево. В большей степени от пчелиных маток зависит рост и развитие пчелиной семьи [1-4]. Трутни также не получили должного внимания в научных исследованиях, потому что они не представляют коммерческого интереса и выращиваются пчелами только в течение активного сезона.

Недавние исследования предполагают, что трутни медоносных пчел, которые, как большинство самцов перепончатокрылых насекомых, являются гаплоидными [5], могут быть более восприимчивы к синтетическим веществам по сравнению с диплоидными пчелами из-за особенностей их иммунных локусов и локусов детоксикации [6].

В настоящее время *Varroa destructor* является серьезной угрозой для российских и зарубежных пчеловодов. Синтетические акарициды, такие как кумафос, амитраз и тау-флувалинат широко используются для борьбы с эктопаразитарным клещем *Varroa destructor*. Однако эти препараты нередко вызывают множество негативных воздействий на пчел и имеют длительный период разложения химических веществ в продуктах пчеловодства [7].

Амитраз не накапливается в ульях медоносных пчел, а быстро преобразуется в другие соединения, такие как 2,4-диметилфенилформаминд и N-(2,4-диметилфенил)-N'-метилформамидин. Эти метаболиты амитразы были выявлены как в организме пчел, так и в воске [8].

Амитраз показал значительное снижение жизнеспособности сперматозоидов и высокий уровень сперматозоидов с поврежденной мембраной. Кроме того, раствор амитраза с концентрацией 0,2 % существенно уменьшает количество сперматозоидов [9].

В исследовании Škerl и ее коллег было выявлено наличие акарицидов, включая флувалинат, в обработанных личинках и пчелах, что указывает на их отрицательное воздействие. В работе Shouky и его соавторов было обнаружено, что у трутней, получавших флувалинат или амитразу, наблюдалось низкое количество сперматозоидов в эйякуляте [10].

Исследование показало, что применение пиретроидного флувалината и формамидина амитраза, которые являются основными компонентами многих средств для борьбы с клещом *Varroa destructor*, в пчеловодстве, приводит к уменьшению массы тела трутней и частоты их брачных полетов.

После применения флувалината у трутней было замечено уменьшение веса приблизительно на 10 %, а также уменьшение размеров правого переднего крыла [11].

Период полураспада тау-флувалината и кумафоса в воске составляет 5 лет, эти химические вещества могут накапливаться в ульях и достигать опасных уровней. Кумафос - это токсичный фосфорорганический препарат, который воздействует на нервную систему, блокируя работу ацетилхолинэстеразы, нарушая передачу сигналов. Недавние исследования показали, что кумафос может влиять на иммунитет и процессы детоксикации в организме пчел, а также

оказывать негативное влияние на репродуктивные функции матки и трутней и сокращать продолжительность их жизни [12].

После отбора биоматериала трутней, обработанных кумафосом снижалась как жизнеспособность, так и количество сперматозоидов. Такой же результат наблюдался в образцах, которые хранились на протяжении шести недель [11].

В связи с этим, актуальным вопросом является изучение изменений морфологических показателей и оценка качества спермы трутней при обработке пчелиных семей разными препаратами для лечения и профилактики варрооза.

**Целью исследования** являлась оценка качества спермы и морфометрических показателей трутней.

**Условия, материалы и методы.** Научная исследовательская работа проводилась в летний период 2023 года на пасеке № 1 Федерального научного центра пчеловодства, которая находится в городе Рыбное Рязанской области. В рамках исследования были проанализированы трутни породы «Приокский» и их сперма. Были сформированы четыре экспериментальные группы – контроль и три опытные. В каждой группе исследовали по три пчелиные семьи-аналога. Степень зараженности клещом *Varroa destructor* составляла в экспериментальных семьях 2%. Первую обработку всех экспериментальных групп провели в суточном возрасте личинок трутней. Первая группа получила препарат Бипин-Т с действующим веществом амитразом, вторая - Бисанар с тимолом и щавелевой кислотой, третья - Фумисан с флувалинатом. Контрольная группа не проходила обработку.

Обработка препаратами проводилась согласно инструкции, указанной на упаковке, с использованием пульверизатора. Выращенных трутней помечали перманентными маркерами разного цвета.

Данные были проанализированы с применением программы Excel 2010, с целью вычисления средних показателей и стандартной ошибки.

**Результаты и обсуждение.** Для определения экстерьерных признаков и показателей качества спермы отбирали пробы трутней в середине июля в возрасте 20-25 суток.

Для определения породной принадлежности отбирали не менее 30 трутней из каждой опытной группы. Анализировали правое переднее крыло и лапку задней правой ножки трутня. Для промеров использовался микроскоп МБС-9 с линейкой окуляр-микрометр под увеличением  $\times 16,35$ . Линейные промеры, выполненные в делениях окулярной шкалы, переводят затем в мм, а индексы выражают в процентах.

Для определения трутней к соответствующей породе пчел использовали следующие показатели – дискоидальное смещение, тарзальный индекс и кубитальный индекс. В ходе выполненных исследований были получены данные по внешним признакам трутней, представленные на рисунке 1.

Показатели тарзального индекса у трутней экспериментальных групп № 2 и № 3 снизились на 5% и 3% по сравнению с контрольной группой, в то время как в опытной группе № 1 наблюдалось увеличение на 2%.

Значения кубитального индекса в экспериментальных группах № 1 и № 3 оказались ниже контрольных на 15% и 20% соответственно, тогда как в опытной группе № 2 он увеличился на 16%.

Дискоидальное смещение породного типа «Приокский» должно быть отрицательным не менее 80 %. Под этот показатель попадает как контрольная группа, так и опытная группа № 2. Опытные группы № 1 и № 3 не соответствовали требованиям.

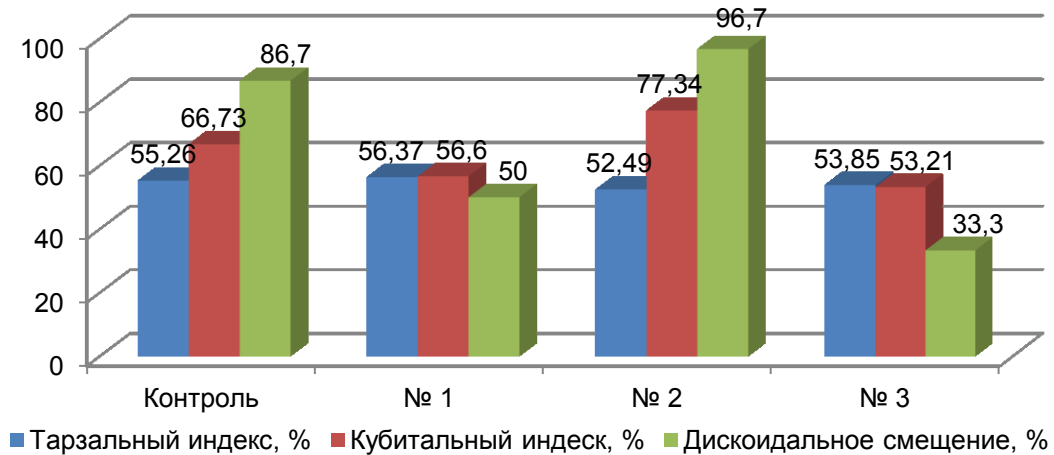


Рисунок 1 – Морфометрические показатели трутней медоносной пчелы,  $p=0,95$ .

При измерении экстерьерных показателей правого переднего крыла трутней были обнаружены под микроскопом различного рода патологии жилок крыла. В основном эти патологии встречались в опытной группе № 1, обработанной препаратом с действующим веществом амитраз (рисунок 2.).

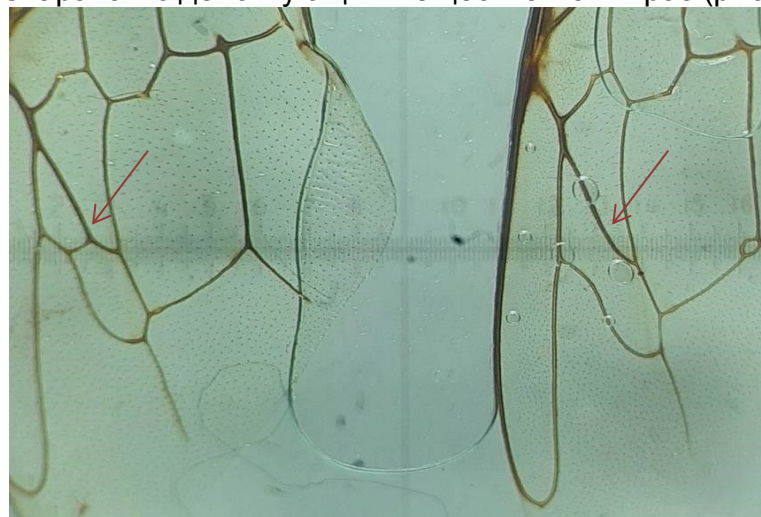


Рисунок 2 – Фотография правого переднего крыла трутней: слева – наличие патологии, справа – отсутствие патологии

Качество спермы трутней оценивали по количеству сперматозоидов, используя камеру Горяева [13], а также изучали их морфологические характеристики, включая дефекты и аномалии. [14].

В процессе изучения морфологии сперматозоидов применялся метод быстрого дифференцированного окрашивания с использованием набора реагентов Диахим-Дифф-Квик (ООО «АБРИС+НПФ», Россия). Исследования проводились с помощью биологического люминесцентного светодиодного микроскопа МИКРОМЕД ЗЛЮМ LED с увеличением 1000 $\times$ . В каждой группе было подсчитано не менее 600 сперматозоидов.



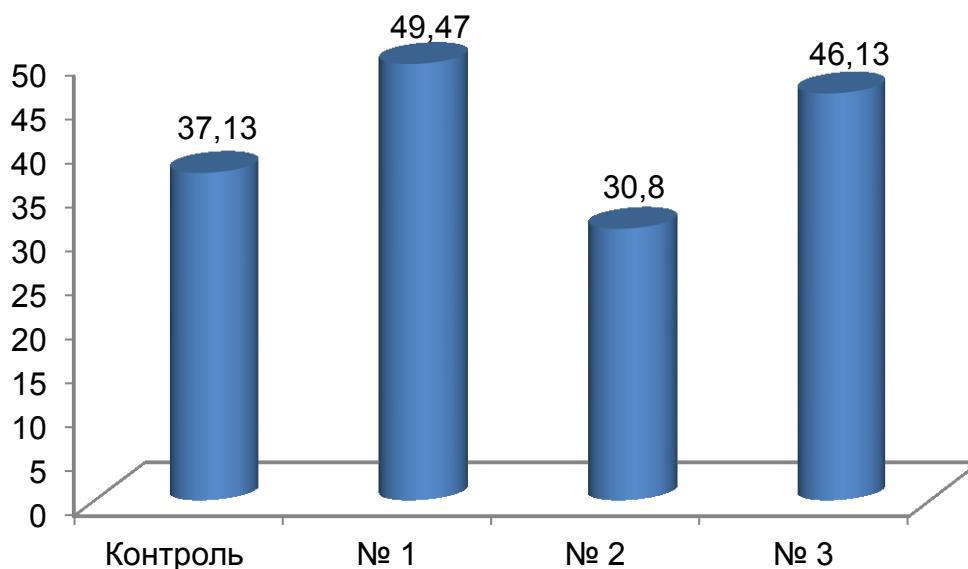


Рисунок 3 – Аномалии головок сперматозоидов трутней, %,  $p \leq 0,05$

Изучение результатов, касающихся качества спермы трутней в опытных группах, выявило, что количество деформаций в головках сперматозоидов в группах № 1 и № 3 превышает показатели контрольной группы на 33% и 24% соответственно. В то же время, в опытной группе № 2 наблюдается снижение на 17% по сравнению с контрольными данными.

Результаты по концентрации сперматозоидов спермы трутней показаны на рисунке 4.

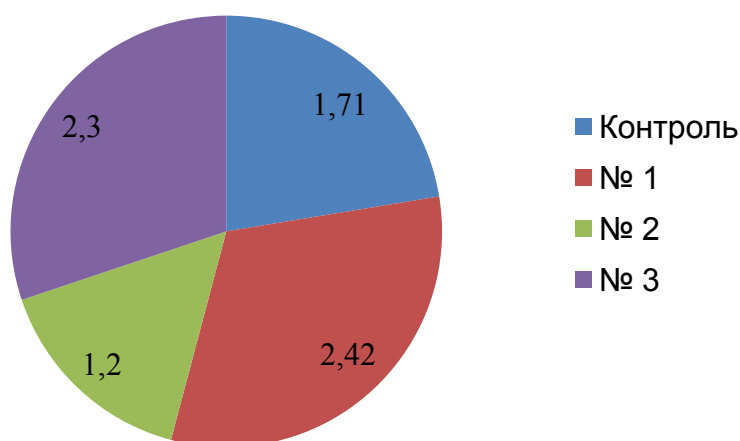


Рисунок 4 – Концентрация сперматозоидов трутней, млн/мкл,  $p \leq 0,05$

В группе № 2 наблюдалось снижение концентрации сперматозоидов, составившее 0,51 млн/мкл, а в экспериментальных группах № 1 и № 3 данный показатель повысился на 0,71 млн/мкл и 0,59 млн/мкл соответственно по сравнению с контрольной группой.

**Выводы.** По итогам проведенных исследований было выявлено, что протестированные вещества влияли на расплод и взрослых трутней. Это сказывается на качестве получаемых трутней. В частности, Бипин-Т,

содержащий амитраз, проявлял выраженное воздействие на аномалии головок сперматозоидов, что выше на 33 % по сравнению с контрольной группой. Отмечается снижение кубитального индекса на 15 % по сравнению с контрольными показателями. По дискоидальному смещению опытные группы № 1 и № 3 не соответствовали стандарту породного типа «Приокский», а также при использовании препарата наблюдались патологии крыльев. У Бисанара с действующим веществом тимолом и щавелевой кислотой показатель концентрации сперматозоидов в микролитре был ниже, чем у контрольной группы на 0,51 млн.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Amiri E., Strand M.K., Rueppell O., Tapy D.R. Queen quality and the impact of honey bee diseases on queen health: Potential for interactions between two major threats to colony health / E. Amiri // *Insects*, 8. 2017. P. 22–26. doi:103390/insects8020048.
2. Brodschneider R., Gray A., Adjlane N. Multi-country loss rates of honey bee colonies during winter 2016/2017 from the COLOSS survey / R. Brodschneider // *Journal of Apicultural Research*, 57. 2018. P. 452–457. doi:10.1080/00218839.2018.1460911.
3. Kulhanek K., Steinhauer N., Rennich K. A national survey of man-aged honey bee 2015–2016 annual colony losses in the USA / K. Kulhanek // *Journal of Apicultural Research*, 56. 2017. P. 328–340. doi:10.1080/00218839.2017.1344496.
4. Van Engelsdorp D., Meixner M.D. A historical review of man-aged honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them / D. Van Engelsdorp // *Journal of Invertebrate Pathology*. 103(Suppl). 2010. P. 80–95. doi:10.1016/j.jip.2009.06.011.
5. De la Filia A. G., Bain S. A., Ross L. Haplodiploidy and the re-productive ecology of Arthropods / A. G. De la Filia // *Current Opinion in Insect Science*. 9. 2015. P. 36–43. doi:10.1016/j.cois.2015.04.018.
6. Friedli A., Williams G. R., Bruckner S., Neumann P. The weakest link: Haploid honey bees are more susceptible to neon-icotinoid insecticides / A. Friedli // *Chemosphere*, 242. 2020. doi:10.1016/j.chemosphere.2019.125145.
7. Faten Ben Abdelkader, İbrahim Çakmak, Selvinar Seven Çakmak Toxicity assessment of chronic exposure to common insecticides and bee medications on colony development and drones sperm parameters / Faten Ben Abdelkader // *Ecotoxicology*, 30. 2021. P. 806–817. doi:10.1007/s10646-021-02416-3.
8. Veeranan Chaimanee, Jeffery S. Pettis Gene expression, sperm viability, and queen (*Apis mellifera*) loss following pesticide exposure under laboratory and field conditions / Chaimanee Veeranan // *Apidologie*, 50. 2019. P. 304–316 doi: 10.1007/s13592-019-00645-4.
9. Shoukry R., Khattaby A., El-Sheakh Effect of some materials for controlling varroa mite on the honey bee drones (*Apis mellifera* L.) / R. Shoukry // *Egypt J Agric Res*, 91. 2013. P. 825–834.
10. Hossam F. Abou-Shaara, Martin Staron, Tatiana Čermáková Impacts of sub-lethal doses of amitraz and tau-fluvalinate on some parameters of honey bee workers and drones / F. Abou-Shaara Hossam // *Mun. Ent. Zool.* Vol. 12. No. 2. 2017. P. 516-522.
11. Rangel Juliana, Fisher II Adrian Factors affecting the reproductive health of honey bee (*Apis mellifera*) drones—a review / Juliana Rangel // *Apidologie Review article*, 50. 2019. P. 759–778. doi: 10.1007/s13592-019-00684-x.
12. De Mattos Igor Medici, Ademilson E. E. Effects of synthetic acaricides on honey bee grooming behavior against the parasitic *Varroa destructor* / Igor Medici de Mattos // *Apidologie* Vol. 48. 2017. P. 483–494.
13. Лазарева Л. Н. Влияние биодобавок на хранение спермы трутней при положительных температурах // Сборник НИИП по пчеловодству. Киров: НИИСХ Северо-востока. 2014. 276 с.
14. Rhodes J. W. Semen production in drone honey bees. RIRDC Pub. [Электронный ресурс]. – URL.: <https://rirds.infoservices.com.au/downloads/08-130> (дата обращения 10.09.2024 г.).

## REFERENCES

1. Amiri E., Strand M.K., Rueppell O., Tapy D.R. Queen quality and the impact of honey bee diseases on queen health: Potential for interactions between two major threats to colony health / E. Amiri // *Insects*, 8. 2017. P. 22–26. doi:103390/insects8020048.
2. Brodschneider R., Gray A., Adjlane N. Multi-country loss rates of honey bee colonies during winter 2016/2017 from the COLOSS survey / R. Brodschneider // *Journal of Apicultural Research*, 57. 2018. P. 452–457. doi:10.1080/00218839.2018.1460911.

3. Kulhanek K., Steinhauer N., Rennich K. A national survey of man-aged honey bee 2015–2016 annual colony losses in the USA / K. Kulhanek // *Journal of Apicultural Research*, 56. 2017. P. 328–340. doi:10.1080/00218839.2017.1344496.
4. Van Engelsdorp D., Meixner M.D. A historical review of man-aged honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them / D. Van Engelsdorp // *Journal of Invertebrate Pathology*. 103(Suppl). 2010. P. 80–95. doi:10.1016/j.jip.2009.06.011.
5. De la Folia A. G., Bain S. A., Ross L. Haplodiploidy and the re-productive ecology of Arthropods / A. G. De la Folia // *Current Opinion in Insect Science*. 9. 2015. P. 36–43. doi:10.1016/j.cois.2015.04.018.
6. Friedli A., Williams G. R., Bruckner S., Neumann P. The weakest link: Haplod honey bees are more susceptible to neon-icotinoid insecticides / A. Friedli // *Chemosphere*, 242. 2020. doi:10.1016/j.chemosphere.2019.125145.
7. Faten Ben Abdelkader, İbrahim Çakmak, Selvinar Seven Çakmak Toxicity assessment of chronic exposure to common insecticides and bee medications on colony development and drones sperm parameters / Faten Ben Abdelkader // *Ecotoxicology*, 30. 2021. P. 806–817. doi:10.1007/s10646-021-02416-3.
8. Veeranan Chaimanee, Jeffery S. Pettis Gene expression, sperm viability, and queen (*Apis mellifera*) loss following pesticide exposure under laboratory and field conditions / Chaimanee Veeranan // *Apidologie*, 50. 2019. P. 304–316 doi: 10.1007/s13592-019-00645-4.
9. Shoukry R., Khattaby A., El-Sheakh Effect of some materials for controlling varroa mite on the honey bee drones (*Apis mellifera* L.) / R. Shoukry // *Egypt J Agric Res*, 91. 2013. P. 825–834.
10. Hossam F. Abou-Shaara, Martin Staron, Tatiana Čermáková Impacts of sub-lethal doses of amitraz and tau-fluvalinate on some parameters of honey bee workers and drones / F. Abou-Shaara Hossam // *Mun. Ent. Zool. Vol. 12. No. 2. 2017. P. 516-522.*
11. Rangel Juliana, Fisher II Adrian Factors affecting the reproductive health of honey bee (*Apis mellifera*) drones—a review / Juliana Rangel // *Apidologie Review article*, 50. 2019. P. 759–778. doi: 10.1007/s13592-019-00684-x.
12. De Mattos Igor Medici, Ademilson E. E. Effects of synthetic acaricides on honey bee grooming behavior against the parasitic *Varroa destructor* / Igor Medici de Mattos // *Apidologie Vol. 48. 2017. P. 483–494.*
13. Lazareva L. N. Vliyanie biodobavok na khranenie spermy trutney pri polozhitelnykh temperaturakh // *Sbornik NIIR po pchelovodstvu. Kirov: NIISKh Severo-vostoka. 2014. 276 s.*
14. Rhodes J. W. Semen production in drone honey bees. RIRDC Pub. [Elektronnyy resurs]. – URL.: <https://rirds.infoservices.com.au/downloads/08-130> (data obrashcheniya 10.09.2024 g.).

УДК / UDC 619.636.2:591.433:617.5

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ  
СМЕЩЕНИЯ СЫЧУГА У КОРОВ**  
ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF SURGICAL TREATMENT METHODS  
FOR DISPLACEMENT OF THE ABOMASUM IN COWS

**Масалов В.Н.**, доктор ветеринарных наук, профессор

Masalov V.N., Doctor of Biological Sciences, Professor

**Малахова Н.А.**, кандидат ветеринарных наук, зав. кафедрой, доцент

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

**Лищук А.П.**, кандидат ветеринарных наук, доцент

Lishchuk A.P., Candidate of Veterinary Sciences., Associate professor

**Пискунова О.Г.**, кандидат биологических наук, доцент

Piskunova O.G., Candidate of Biological Sciences, Associate professor

**Агеева А.В.**, аспирант

Ageeva A.V., The graduate student

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

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education

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

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

В настоящей статье описаны результаты сравнительного анализа терапевтической и экономической эффективности двух способов оперативного лечения смещения сычуга: метода подшивания сычуга к краю операционной раны и метода прокола сычуга с закреплением его в нужном положении специальными нитями с фиксатором. Акцентируется внимание на предрасположенности к заболеванию коров голштино-фризской породы, основных анатомо-физиологических особенностях течения беременности и послеродового периода у коров в связи с наличием многокамерного желудка. Отмечается, что первым этапом в возникновении нарушения анатомического положения сычуга является момент, когда полость матки освобождается от плода, а рубец недостаточно наполнен. Из-за избыточного накопления газов сычуг смещается в левое подреберье. Отмечены основные клинические симптомы при смещении сычуга у коров: снижение аппетита, снижение молочной продуктивности, повышение температуры тела, при аускультации в области левого подреберья звук падающей капли, при перкуссии - звонкий звук «удара то мячу». Описаны используемые в работе способы возвращения сычуга в анатомически правильное положение: метод подшивания сальника сычуга к краю операционной раны и метод прокола сычуга, закрепление его в нужном положении специальными нитями с фиксатором. Указаны основные этапы подготовки и проведения оперативного вмешательства. Указаны сроки выздоровления животных после использования обоих методов оперативного лечения. Определена экономическая эффективность лечения смещения сычуга у коров по испытанным схемам лечения. Сделан вывод о наиболее эффективном и экономически выгодном методе лечения коров с послеродовым смещением сычуга.

**Ключевые слова:** коровы, послеродовой период, смещение сычуга, диагностика, оперативное вмешательство

This article shows results of a comparative analysis of therapeutic and economic efficiency of two ways of surgical treatment of displacement of the abomasum: the method of anchoring of the abomasum to the edges of surgical wound and the method of puncture of the abomasum with fixing it in the right position with the special suture with fixing. It is focused on the susceptibility to diseases of the cows of the Holstein Friesian breed, on the main anatomical and physiological features of the course of pregnancy and postpartum period of cows regarding the existence of a multi-chambered stomach. It is mentioned that the first step of the occurrence of a violation of the anatomical location of the abomasum is the moment when the uterine cavity releases from the fetus, but the scar is not filled enough. The abomasum displaces to the left hypochondrium because of the excess accumulation of gases. The main

clinical symptoms of the displacement of the abomasum of cows, such as decreased appetite, decreased milk yield, increased body temperature, the sound of a drop falling in the left hypochondrium during auscultation, the ringing sound like "hit the ball" with percussion are mentioned in the article. The ways used in the work of returning the abomasum to the anatomically right position: the method of anchoring in the abomasum omentum to the edges of surgical wound and the method of puncture of the abomasum with fixing it with the special suture with fixing are described. The main steps of preparing and holding surgical intervention are listed. The animals' recovery time after two methods of surgical treatment are mentioned. The economic efficiency of the treatment of displacement of the abomasum of cows by the tested treatment schemes is defined. The conclusion about the most effective and cost-effective way of treating cows with postpartum displacement of the abomasum is made.

**Keywords:** cows, postpartum period, displacement of the abomasum, diagnosis, surgery.

**Введение.** По данным различных источников к послеродовому смещению сычуга наиболее предрасположены коровы голштино-фризской породы, у которых частота встречаемости послеродового смещения сычуга находится в пределах от 0,5 до 8%. [1, 2]

Данное заболевание в процессе лечения требует более сложных ветеринарных манипуляций, применения хирургических способов лечения и особый контроль в период реабилитации. Оно наносит большой экономический ущерб, который складывается из потерь молочной продуктивности, выбраковки или падежа животных, затрат на проведение операции и послеоперационной терапии [3].

При недостаточном количестве в рационе клетчатки объём рубца сокращается, что создает предпосылки для смещения сычуга в послеродовой период. Смещение сычуга чаще происходит в левое подреберье, обычно протекает в острой форме и проявляется нарушением анатомического положения органа и нарушением эвакуации из него содержимого [4].

Заболевание в основном регистрируется сразу после отёла вследствие резкого освобождения брюшной полости от плода при уменьшенном объёме рубца.

Ранняя диагностика и разработка эффективных способов лечения смещения сычуга у крупного рогатого скота позволят уменьшить процент падежа и выбраковки животных, и тем самым снизить экономический ущерб, наносимый хозяйствам этим заболеванием [5, 6].

Как показывает практика, консервативное лечение при смещении сычуга, успеха не приносит. Наиболее эффективным методом лечения считается оперативное вмешательство, которое может проводиться путем рассечения брюшной полости и подшивания сальника сычуга к краю операционной раны, а также методом подшива сычуга с помощью проколов [7, 8].

**Целью исследований** явился поиск наиболее оптимального метода оперативного лечения смещения сычуга.

**Условия, материалы и методы.** Работу проводили на базе ООО «Калужская нива» ЖК «Аристово». Для проведения работы были отобраны 10 коров голштино-фризской породы, второй или третьей лактации, с весом  $700 \pm 20$  кг, среднесуточной молочной продуктивностью 40–45 кг с признаками смещения сычуга. Кроме того, в качестве контроля была сформирована 3 группа клинически здоровых животных в количестве 5 голов. Всё группы были подобраны по принципу аналогов с учётом содержания, живой массы, возраста, лактации, уровня продуктивности и кормления. Клиническое обследование проводили по общепринятой методике [9].

С целью выявления наиболее эффективного способа оперативного лечения смещения сычуга было выбрано два способа возвращения сычуга в анатомически верное положение.

Для коров 1 опытной группы применяли метод подшивания сальника сычуга к краю операционной раны.

Для коров 2 опытной группы был выбран метод прокола сычуга и закрепление его в нужном положении специальными нитями с фиксатором.

При проведении хирургического вмешательства в качестве седативного препарата и для обеспечения миорелаксации животных перед проведением операции внутримышечно применяли ксиланит в объеме 0,5 мл на 100 кг живой массы. Для местного обезболивания места разреза использовали 0,5% раствор новокаина в количестве 100 мл. Операционное поле обработали 5% раствором йода. Для предотвращения возникновения послеоперационных осложнений применяли антибиотик широкого спектра действия амоксициллин 150, нестероидное противовоспалительное средство кетопрофен 10%, глюкозу 40% и кальция борглюконат. Амоксициллин использовали в дозировке 1 мл на 10 кг массы животного в 1 и 3 дни. Кетопрофен применяли в дозировке 20 мл на протяжении 5 дней. Для снятия интоксикации, поддержания кислотно-щелочного равновесия крови и восполнения её объемов в день проведения операции внутривенно вводили 40% раствор глюкозы в дозировке 400 мл, кальция борглюконат в дозировке 400 мл. Для обработки шва и поля операции после проведения хирургического вмешательства применяли фортиклин спрей и алюминий спрей.

**Результаты и обсуждение.** При проведении клинического осмотра у коров с диагнозом смещение сычуга отмечались апатия, вялость, утомление, снижение или отсутствие аппетита, редкая жвачка, легкая степень обезвоживания, повышение температуры тела до 39,6 °С, увеличение частоты сердечных сокращений до 77, дыхательных движений - до 31, снижение удоя в среднем до 35 литров. При перкуссии области левого подреберья установлен металлический звук, при аускультации - звук падающей капли. При одновременном проведении перкуссии с аускультацией слышен звонкий звук, напоминающий звук удара по мячу.

Смещённый сычуг животных 1 опытной группы возвращали в анатомически верное положение методом пришивания его к краю операционной раны. Для осуществления лечения смещения сычуга предварительно выбрили поле операции (область левой голодной ямки) и произвели обработку 5% раствором йода. Для обезболивания делали новокаиновую блокаду 0,5% раствором новокаина, после чего осуществляли разрез кожи, наружного и внутреннего слоя мышц, брюшины. Следующим этапом произвели освобождение сычуга от скопившихся в нём газов. Для этого ввели руку с системой для сдувания сычуга в брюшную полость, под крестцом за связкой на левую сторону. Спустили полностью воздух из сычуга, свободный конец опустили во флакон с водой для контроля выхода газов. После того, как все газы полностью спущены, вытянули сычуг за пилорус на правую сторону, подтянули сальник сычуга к краю операционной раны и пришили к ней 3-5 стежками. Для профилактики перитонита в брюшную полость ввели 50 мл амоксициллина. Следующим этапом зашили послойно брюшину, внутренний и наружный слои мышц простым обвивным швом при помощи кетгута. Кожу зашивали непрерывным швом по Мультановскому при помощи кетгута.

Подшивание сычуга во 2 опытной группе осуществляли методом прокола в спинном положении. Поле операции: область от конца мечевидного отростка каудально площадью 12-16 см<sup>2</sup>. Стетофонендоскопом определили точную локализацию сычуга, после чего наметили точные места прокола: на 11-14 см каудальнее от конца мечевидного отростка и на 6-8 см правее белой линии живота. Трояком осуществили прокол брюшной стенки и сычуга, вынули стилет и ввели нить с фиксатором, после чего извлекли троакар. Отступив от первого прокола 4 - 6 см в сторону мечевидного отростка процедуру повторили. После того как нить с фиксатором была вставлена, нажали на область вокруг троакара с целью удаления газов из сычуга, что позволило уменьшить давление на швы и сократить риск разрыва брюшной стенки или протекания содержимого сычуга в брюшную полость. Концы нитей связали, отступая 7-11 см от кожи, чтобы сычуг не был слишком сильно прижат к брюшной стенке. Под узел положили марлевый валик для профилактики чрезмерного давления нити на кожу.

После проведения хирургического вмешательства основные физиологические показатели у коров 1 опытной группы достигли референсных значений на 5 день лечения. При аускультации в области левого подреберья в обеих опытных группах прослушивались звуки перистальтики рубца, что соответствует физиологической норме. Температура тела у коров составила 38,2 °С; частота дыхательных движений - 19,4, частота сердечных сокращений - 62,4, что соответствует значениям, полученным при исследовании здоровых животных контрольной группы. Среднесуточный удой на 5 день лечения составил 42,8 л, что на 0,9 л ниже, чем среднесуточный удой у контрольных животных. На 8 день лечения среднесуточный удой составил 43,7 л, что на 0,2 л ниже среднесуточного удоя контрольных животных.

У животных опытной группы №2, где был выбран метод прокола сычуга и закрепление его в нужном положении специальными нитями с фиксатором, температура тела на 5 день лечения составила 39,1°С, что выше среднего показателя контрольной группы животных на 2,6%, Частота сердечных сокращений составила 78,2; частота дыхательных движений - 24,2, что соответственно на 27% и 21% выше референсных значений. На 8 день лечения температура снизилась до 38,4 °С; частота сердечных сокращений снизилась до 63,1 ударов в минуту, частота дыхательных движений - до 19,7, что соответствует средним показателям контрольных клинически здоровых животных. Среднесуточный удой составил 42,9 л, что на 0,8 л ниже среднесуточного удоя контрольных животных.

При оценке экономической эффективности ветеринарных мероприятий установлено затраты на проведение операции подшивания сальника сычуга к краю операционной раны и послеоперационную терапию составили 2170,6 рубля на 1 животное. Затраты на проведение операции по проколу сычуга с закреплением его в нужном положении специальными нитями с фиксатором и послеоперационную терапию составили 2480,25 рубля на 1 животное.

**Выводы.** Оба метода - подшивания сальника сычуга к краю операционной раны и метод прокола сычуга и закрепление его в нужном положении специальными нитями с фиксатором эффективны при лечении коров со смещением сычуга.

Однако использование метода подшивания сальника сычуга к краю операционной раны предпочтительнее, так как в этом случае установлена более высокая терапевтическая и экономическая эффективность.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Челнокова М.И., Сулейманов Ф.И. Диагностика и лечение левостороннего смещения сычуга у высокопродуктивных коров // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3. С. 28-33. – EDN UJXPTQ.
2. Braun U. Left and right displaced abomasum and abomasal volvulus: comparison of clinical, laboratory and ultrasonographic findings in 1982 dairy cows / Braun U., Nuss K., Reif S. et al. // *Acta Vet Scand* 64, 40 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13028-022-00656-9>
3. Хусаинова Г.С., Кузнецова Т.Ш., Семенов Б.С. Оперативное лечение коров при смещении сычуга как способ сохранения продуктивности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 10(204). С. 70-74. – DOI 10.53083/1996-4277-2021-204-10-70-74. – EDN VARMAS.
4. Данилкина О.П. Причины, лечение и профилактика смещения сычуга у коров голштино-фризской породы // Вестник КрасГАУ. 2021. № 6(171). С. 97-104. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-6-97-104. – EDN ZNPQKE.
5. Giesteira A.M. One-step laparoscopy-guided abomasopexy versus omentopexy via right flank laparotomy to treat left displaced abomasum in dairy cows, in relation to return of milk yield / Giesteira A.M., Lima M.S., Nunes T., // *The Veterinary Journal*. 2023. v. 296–297 URL: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2023.105991>
6. Proios I., Grünberg W. Preoperative and Surgical Predictors of the Treatment Outcome of Dairy Cows with Right Abomasal Displacement—A Retrospective Study of 234 Cases/ 27 // *Animals*. 2023; 13(18):2887. <https://doi.org/10.3390/ani13182887>
7. Глазунова Л.А., Синтюров О.К., Глазунов Ю.В. Сравнительная эффективность различных способов оперативного лечения левостороннего смещения сычуга у коров и первотёлок [Электронный ресурс // Вестник РГАУ. 2019. № 1 (41). С. 55-58.
8. Nikolaeva O., Artyomova V. Practical substantiation of the effectiveness of operative methods of treatment of rennet dislocation // *Bulletin of Osh State University*. 2024. No. 1. P. 40-53. – DOI 10.52754/16948610\_2024\_1\_5. – EDN MJKNLQ.
9. Масалов В.Н., Малахова Н.А., Пискунова О.Г. Общие, лабораторные и инструментальные методы диагностики болезней животных на животноводческих комплексах: учебное пособие. – Орел. 2023. — 130 с.

### REFERENCES

1. Chelnokova M.I., Suleymanov F.I. Diagnostika i lechenie levostoronnego smeshcheniya sychuga u vysokoproduktivnykh korov // *Izvestiya Velikolukskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*. 2019. № 3. S. 28-33. – EDN UJXPTQ.
2. Braun U. Left and right displaced abomasum and abomasal volvulus: comparison of clinical, laboratory and ultrasonographic findings in 1982 dairy cows / Braun U., Nuss K., Reif S. et al. // *Acta Vet Scand* 64, 40 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13028-022-00656-9>
3. Khusainova G.S., Kuznetsova T.Sh., Semenov B.S. Operativnoe lechenie korov pri smeshchenii sychuga kak sposob sokhraneniya produktivnosti // *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2021. № 10(204). S. 70-74. – DOI 10.53083/1996-4277-2021-204-10-70-74. – EDN VARMAS.
4. Danilkina O.P. Prichiny, lechenie i profilaktika smeshcheniya sychuga u korov golshtino-frizskoy porody // *Vestnik KrasGAU*. 2021. № 6(171). S. 97-104. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-6-97-104. – EDN ZNPQKE.
5. Giesteira A.M. One-step laparoscopy-guided abomasopexy versus omentopexy via right flank laparotomy to treat left displaced abomasum in dairy cows, in relation to return of milk yield / Giesteira A.M., Lima M.S., Nunes T., // *The Veterinary Journal*. 2023. v. 296–297 URL: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2023.105991>
6. Proios I., Grünberg W. Preoperative and Surgical Predictors of the Treatment Outcome of Dairy Cows with Right Abomasal Displacement—A Retrospective Study of 234 Cases/ 27 // *Animals*. 2023; 13(18):2887. <https://doi.org/10.3390/ani13182887>
7. Glazunova L.A., Sintyurev O.K., Glazunov Yu.V. Sravnitel'naya effektivnost razlichnykh sposobov operativnogo lecheniya levostoronnego smeshcheniya sychuga u korov i pervotelok [Elektronnyy resurs // *Vestnik RGATU*. 2019. № 1 (41). S. 55-58.
8. Nikolaeva O., Artyomova V. Practical substantiation of the effectiveness of operative methods of treatment of rennet dislocation // *Bulletin of Osh State University*. 2024. No. 1. P. 40-53. – DOI 10.52754/16948610\_2024\_1\_5. – EDN MJKNLQ.
9. Masalov V.N., Malakhova N.A., Piskunova O.G. Obshchie, laboratornye i instrumentalnye metody diagnostiki bolezney zhivotnykh na zhivotnovodcheskikh kompleksakh: uchebnoe posobie. – Orel. 2023. — 130 s.



УДК / UDC 619:616-006.446:618.19-002:636.2

**ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ИНФИЦИРОВАННЫХ BLV ЛАКТИРУЮЩИХ МАСТИТНЫХ КОРОВ**  
HEMATOLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL PARAMETERS OF BLV-INFECTED  
LACTATING MASTITIS COWS

**Остякова М.Е.**, доктор биологических наук, доцент, директор  
Ostyakova M.E., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Director

**Ирхина В.К.**,\* научный сотрудник  
Irkhina V.K., Researcher

**Косицына К.С.**, младший научный сотрудник  
Kositsyna K.S., Junior Researcher

**Щербинина С.А.**, научный сотрудник  
Shcherbinina S.A., Research

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный  
институт», Благовещенск, Амурская область, Россия**  
Associate Federal State Budgetary Scientific Institution "Far Eastern Zonal Scientific  
Research Veterinary Institute", Blagoveshchensk, Amur Region, Russia  
\*E-mail: irkhin83@mail.ru

Исследования проведены с целью изучения морфологии и биохимии крови у инфицированных BLV лактирующих маститных коров. Объект исследований – положительно реагирующие в реакции иммунодиффузии (РИД) голштинизированные лактирующие коровы в возрасте четырех-шести лет из животноводческого хозяйства Амурской области. Исследования проводили в летний период. Коров группировали по пять голов: контрольная – клинически здоровые, свободные от BLV коровы; первая – инфицированные BLV без клинических признаков энзоотического лейкоза и других заболеваний; вторая – инфицированные BLV с субклиническими маститами. Анализ молока на мастит проводили в конце дойки из каждой четверти с использованием быстрого маститного теста (БМТ) «Масттест». Гематологические исследования проводили обычным рутинным методом. Гематологические исследования показали, что у исследуемых инфицированных BLV лактирующих коров была начальная, алейкемическая стадия лейкозного процесса, при которой концентрация лейкоцитов в крови была в пределах физиологической нормы, а количество лимфоцитов составляло  $80,8 \pm 4,31\%$  ( $p < 0,001$ ) у коров без мастита и  $73,2 \pm 6,75\%$  у коров с маститами. В начальной стадии болезни у инфицированных BLV лактирующих коров с субклиническим маститом отмечались признаки нарушения гепатобилиарной системы: анемия (концентрация эритроцитов  $3,8 \pm 0,54 \times 10^{12}/л$ ,  $p < 0,01$ ), гипогликемия ( $0,7 \pm 0,05$  ммоль/л,  $p < 0,001$ ), гиперпротеинемия ( $84,8 \pm 2,94$  г/л,  $p < 0,001$ ), гипоальбуминемия ( $22,2 \pm 3,24\%$ ,  $p < 0,01$ ), повышенный уровень билирубина ( $7,2 \pm 0,99$  мкмоль/л,  $p < 0,01$ ), щелочной фосфатазы ( $96,9 \pm 11,47$  Ед/л,  $p < 0,01$ ) и аспартатаминотрансферазы ( $87,2 \pm 16,71$  Ед/л,  $p < 0,01$ ). Лизоцимная активность сыворотки крови инфицированных BLV маститных коров на  $14,6\%$  превышала, а фагоцитарная активность была ниже на  $17,7\%$ , чем у здоровых коров.

**Ключевые слова:** лейкоз крупного рогатого скота, мастит, лактирующие коровы, биохимия крови, гематология.

The studies were conducted to examine morphology and biochemistry of blood in BLV-infected lactating mastitis cows. The object of the research is Holsteinized lactating cows aged from four to six years from a livestock farm in the Amur region that respond positively in the immunodiffusion reaction (RID). The research was carried out in summer. The cows were divided into five groups, with 5 cows in each group: control – clinically healthy, BLV-free cows; first - infected with BLV without clinical signs of enzootic leukemia and other diseases; the second group is infected with BLV with subclinical mastitis. Milk analysis for mastitis was made at the end of milking from each quarter using a fast mastitis test (BMT) "Masttest". Hematological examinations were performed using usual routine method. Hematological studies showed that the studied BLV-infected lactating cows had an initial, aleukemic stage of the

leukemic process, in which the concentration of leukocytes in blood was within the physiological norm, and number of lymphocytes was  $80.8 \pm 4.31\%$  ( $p < 0.001$ ) in cows without mastitis and  $73.2 \pm 6.75\%$  in cows with mastitis. In the initial stage of the disease, BLV-infected lactating cows with subclinical mastitis showed signs of a violation of the hepatobiliary system: anemia (erythrocyte concentration  $3.8 \pm 0.54 \times 10^{12}/l$ ,  $p < 0.01$ ), hypoglycemia ( $0.7 \pm 0.05$  mmol/l,  $p < 0.001$ ), hyperproteinemia ( $84.8 \pm 2.94$  g/l,  $p < 0.001$ ), hypoalbuminemia ( $22.2 \pm 3.24\%$ ,  $p < 0.01$ ), elevated bilirubin ( $7.2 \pm 0.99$  mmol/l,  $p < 0.01$ ), alkaline phosphatase ( $96.9 \pm 11.47$  U/L,  $p < 0.01$ ) and aspartate aminotransferase ( $87.2 \pm 16.71$  U/L,  $p < 0.01$ ). The lysozyme activity of the blood serum of BLV-infected mastitis cows was 14.6% higher, and the phagocytic activity was 17.7% lower than in healthy cows.

**Key words:** bovine leukosis, mastitis, lactating cows, blood biochemistry, hematology.

**Введение.** Энзоотический лейкоз крупного рогатого скота (BLV) вызывает ретровирус, под действием которого нарушается регуляция иммунной системы и повышается риск развития вторичных инфекций, в том числе маститов [1,2].

Лейкозная инфекция вызывает изменения апоптотических и иммунных процессов в эпителиальных клетках молочной железы коров, снижая защитную реакцию клеток к *S.aureus* [3,4] и другим возбудителям маститов [5,6].

Генотипическое разнообразие BLV требует глубокого изучения патогенеза инфекционного (BLV), в том числе лейкозного процесса с учетом цикличности и ритмичности в живом организме [7], с учетом уровня показателей обменных процессов и их корреляции с клинико-гематологическими показателями [8,9].

**Цель исследования.** Изучить морфологию и биохимию крови у инфицированных BLV лактирующих маститных коров.

**Условия, материалы и методы.** Объект исследований инфицированные BLV, РИД-положительные голштинизированные лактирующие коровы (возраст 4-6 лет) из животноводческого хозяйства Амурской области. Исследования проводили в летний период. Лактирующих коров группировали по пять голов: контрольная – клинически здоровые, свободные от BLV коровы; первая – инфицированные BLV без клинических признаков лейкоза и других заболеваний; вторая - инфицированные BLV без клинических признаков лейкоза с маститами. Анализ молока на мастит проводили в конце дойки из каждой четверти с использованием быстрого маститного теста (БМТ) «Масттест».

Биохимические исследования сыворотки крови проводили на фотометре StatFax 1904+R с применением наборов реагентов, а фракции белка - нефелометрическим методом [10]. Уровень общего белка измеряли на рефрактометре. Концентрацию эритроцитов и лейкоцитов определяли по общепринятым методикам [11]. Лизоцим определяли методом В.Г. Дорофейчук (1968) [12]. Проводили стандартную обработку полученных результатов.

**Результаты и обсуждение.** При бактериологическом исследовании молока от лактирующих лейкозных коров с субклиническим маститом диагностировались бактерии семейств Staphylococcaceae, Streptococcaceae и Enterococcaceae.

У инфицированных BLV коров, в сравнении со здоровыми, были выше концентрации эритроцитов на 5,0%, гемоглобина на 10,2 % ( $p < 0,05$ ,  $r < 0,198$ ), лейкоцитов на 13,8%, эозинофилов в 1,4 раза, лимфоцитов в 1,2 раза; ниже было количество сегментоядерных нейтрофилов на 55,6% и моноцитов на 42,9% (табл.1).

У маститных инфицированных BLV коров, в сравнении со здоровыми, были выше концентрации лейкоцитов на 3,1%, лимфоцитов на 12,3%. палочкоядерных нейтрофилов (в 2,0 раза) и моноцитов в 2,0 раза; ниже было количество эритроцитов на 36,7% ( $p < 0,05$ ,  $r < 0,198$ ), гемоглобина на 0,6%, сегментоядерных нейтрофилов на 26,1% и эозинофилов на 25,0%.

Таблица 1 – Гематологические показатели лактирующих коров,  $M \pm m$ ,  $n=5$

Показатель	Группы животных			Межгрупповое соотношение, %		
	Контроль-ная	Первая	Вторая	1-ой к контроль-ной	2-ой к контроль-ной	2-ой к 1-ой
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,0±0,35	6,3±0,23 ***	3,8±0,54**	105,0	63,3* $r < 0,198$	60,3
Гемоглобин, г/л	119,4±1,63	131,6±4,5 2 ***	118,7±3,8 7 ***	110,2* $r < 0,198$	99,4	90,2
Цветовой показатель	0,8±0,05	0,9±0,05 ***	0,6±0,07**	112,5	75,0* $r < 0,785$	66,7** $r < 0,629$
Лейкоциты, $10^9/л$	6,5±0,89	7,4±1,90**	6,7±0,79**	113,8	103,1	90,5
Эозинофилы, %	2,4±1,17	3,4±1,08	1,8±0,58*	141,7	75,0	52,9
Палочкоядерные, %	0,4±0,24	0,4±0,24	0,8±0,37	100,0	200	200
Сегментоядерные, %	30,6±10,61	13,6±2,80 **	22,6±5,44 **	44,4	73,9	166,2
Лимфоциты, %	65,2±11,41	80,8±4,31 ***	73,2±6,75 ***	123,9	112,3	90,6
Моноциты, %	1,4±0,40	0,8±0,58	2,8±1,46	57,1	200,0	350,0
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	97,8±1,50	89,8±6,82 ***	91,8	80,5±12,7 8**	82,3	89,6

Примечание: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ ; метамиелоциты, миелоциты и базофилы отсутствовали.

В крови у инфицированных BLV коров содержание плазматических клеток и мононуклеаров не превышало 3,0%.

У инфицированных BLV коров с маститами более низкими были уровни эритроцитов на 39,7%, гемоглобина на 0,8%, цветового показателя на 33,3% ( $p < 0,01$ ,  $r < 0,629$ ), лейкоцитов на 25,7%, эозинофилов на 47,1%, лимфоцитов на 20,8% и более высокими - палочкоядерных (в 2,0 раза) и сегментоядерных (в 2,3 раза) нейтрофилов, моноцитов (в 3,5 раза), чем у лейкозных коров без мастита.

У инфицированных BLV коров более высокими, чем у здоровых коров, были уровень общего белка на 7,1%, гамма-глобулинов в 1,5 раза ( $p < 0,01$ ,  $r < 0,825$ ), мочевины на 8,2%; низкими - концентрации альбуминов на 23,6 %, альфа-глобулиновна 0,9%, бета-глобулинов на 15,2%, и креатинина на 42,8% ( $p < 0,01$ ,  $r < 0,030$ ) (табл.2).

У инфицированных BLV маститных коров, в сравнении со здоровыми, были выше альбумины на 16,2%, альфа-глобулины на 17,7%, гамма-глобулины в 1,3 раза, мочевина на 12,2%; ниже, чем - общий белок на 2,5%, бета-глобулины на 22,4% и креатинин на 31,3%.

Белковый обмен у инфицированных BLV коров с маститами отмечен более высокими концентрациями альбумина в 1,5 раза,  $\alpha$ -глобулинов на 18,8%, мочевины на 3,8 % и креатинина на 20,1% и, более низкими - общего белка на 9,0%,  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов, соответственно на 8,6% и 15,4%, чем у лейкозных коров без мастита.

В группе коров, инфицированных BLV, были ниже чем у здоровых концентрации глюкозы на 50,0% ( $p < 0,01$ ,  $r < -0,103$ ), холестерина на 28,1%, АЛТ на 3,3%; выше были - уровни триглицеридов в 3,0 раза, билирубина на 5,4%, АСТ на 0,8% и щелочной фосфатазы на 10,7%.

Лизоцимная активность сыворотки крови у инфицированных BLV коров превышала показатель на 9,9% (у здоровых коров) и 14,6% (с маститами).

Фагоцитарная активность нейтрофилов у инфицированных BLV коров была ниже, чем на 8,2% (у здоровых коров) и 17,7% (с маститами).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови лактирующих коров, M±m, n=5

Показатель	Группы животных			Межгрупповое соотношение, %		
	Контрольная	Первая	Вторая	1-ой к контрольной	2-ой к контрольной	2-ой к 1-ой
Общий белок, г/л	87,0±3,13	93,2±2,85** *	84,8±2,94** *	107,1	97,5	91,0
Альбумины, %	19,1±2,09	14,6±1,91**	22,2±3,24**	76,4	116,2	152,1
Глобулины, %:						
альфа	11,3±2,33	11,2±2,36**	13,3±3,82*	99,1	117,7	118,8
бета	46,8±2,45	39,7±5,01**	36,3±5,05**	84,8	77,6	91,4
гамма	22,5±1,17	34,5±3,2***	29,2±5,64**	153,3** r<0,825	129,8	84,6
Мочевина, ммоль/л	4,9±0,49	5,3±0,29***	5,5±0,44***	108,2	112,2	103,8
Креатинин, мкмоль/л	73,1±2,43	41,8±7,19*	50,2±10,22*	57,2** r<0,030	68,7	120,1
Холестерин, ммоль/л	3,2±0,34	2,3±0,25***	3,2±0,29***	71,9	100,0	139,1* r<0,728
Глюкоза, ммоль/л	1,6±0,07	0,8±0,17**	0,7±0,05***	50,0** r<-0,103	43,8** r<-0,614	87,5
Триглицериды, ммоль/л	0,02±0,01	0,06±0,017*	0,07±0,03	300,0	350,0	116,7
Кальций, ммоль/л	2,2±0,05	2,0±0,09***	2,3±0,02***	90,9	104,5* r<0,612	115,0* * r<0,559
Фосфор, ммоль/л	1,1±0,05	1,3±0,08***	1,7±0,25**	118,2* r<0,526	154,5	130,8
Магний, ммоль/л	0,8±0,05	0,7±0,01***	0,8±0,03***	87,5	100,0	114,3
Калий, ммоль/л	3,9±0,17	4,2±0,08***	4,2±0,30***	107,7	107,7	100,0
Билирубин, мкмоль/л	7,4±1,71	7,8±1,95*	7,2±0,99**	105,4	97,3	92,3
ЩФ, Ед/л	72,5±6,83	80,7±3,97** *	96,9±11,47* *	110,7	132,5	119,7
АСТ, Ед/л	83,6±8,34	84,3±11,88* *	87,2±16,71* *	100,8	104,3	103,4
АЛТ, Ед/л	24,4±2,36	23,6±1,48** *	28,8±1,54** *	96,7	118,0	122,0* r<0,365
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	15,3±1,26	16,6±0,49** *	109,9	17,2±0,48** *	114,6	104,2

Примечание: \*p<0,05; \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001

У инфицированных BLV маститных коров были ниже, чем у здоровых концентрации глюкозы на 56,2% (p<0,05, r<-0,612), билирубина на 2,7 %; выше – уровни триглицеридов в 3,5 раза, щелочной фосфатазы на 32,5%, АСТ на 4,3% и АЛТ на 18,0%.

Углеводный, жировой, пигментный и ферментный обмены веществ у лейкозных маститных коров показал более высокие концентрации холестерина на 39,1% ( $p < 0,05$ ,  $r < 0,728$ ), триглицеридов на 15,0% ( $p < 0,01$ ,  $r < 0,559$ ), фосфора на 30,8%, магния на 14,3 %, щелочной фосфатазы на 19,7%, АСТ на 3,4%, АЛТ на 22,0% ( $p < 0,05$ ,  $r < 0,365$ ). Концентрации глюкозы на 12,5% и билирубина на 7,7% были ниже, чем у лейкозных коров без мастита.

Нарушения минерального обмена у лейкозных коров характеризовались более низкими концентрациями, чем в контрольной группе, кальция на 9,1%, фосфора на 18,2% ( $p < 0,05$ ,  $r < 0,526$ ), магния на 12,5%. Уровень калия был выше на 7,7%.

У инфицированных BLV маститных коров больше чем у здоровых были концентрации кальция на 4,5% ( $p < 0,05$ ,  $r < 0,612$ ), фосфора на 54,5% и калия на 7,7%. Минеральный обмен указывал на более высокие концентрации фосфора на 30,8% и магния на 14,3%, чем у лейкозных коров без мастита.

Гематологические исследования показали, что у исследуемых инфицированных BLV лактирующих коров была начальная, алейкемическая стадия лейкозного процесса, при которой концентрация лейкоцитов в крови была в пределах физиологической нормы, а количество лимфоцитов было выше 70% [13,14].

Нормальный уровень лейкоцитов у лейкозных коров может быть связан с глубокой и длительной ремиссией [7,15]. У лейкозных коров с маститами концентрация лейкоцитов не отражала воспалительный процесс в молочной железе коров, т.к. степень поражения альвеол при субклиническом мастите незначительная.

У лейкозных коров с маститами концентрация эритроцитов ( $3,8 \pm 0,54 \times 10^{12}/л$ ,  $p < 0,01$ ) и цветовой показатель ( $0,6 \pm 0,07$ ,  $p < 0,01$ ) были ниже, соответственно на 39,7% и 33,3% ( $p < 0,01$ ,  $r = 0,625$ ), чем у лейкозных коров без маститов. Анемия, скорее всего, была обусловлена хронической вирусной (BLV) и бактериальной (*Staphylococcaceae*, *Streptococcaceae* и *Enterococcaceae*) инфекциями и лейкозным процессом, при которых понижена реакция костного мозга на эритропоэтин и сокращен срок жизни эритроцитов [16].

Лизоцимная активность сыворотки крови лейкозных коров превышала на 9,9% и 14,6% (мастит), показатель в контрольной группе. Лизоцим стимулирует фагоцитоз и изменения содержания фермента может способствовать атипичному течению патологического процесса [15]. Фагоцитарная активность крови лактирующих лейкозных коров была ниже, чем у здоровых коров на 8,2% и 17,7% (мастит).

Нарушения обмена веществ у инфицированных BLV коров характеризовались диспротеинемией, гиполикемией, нарушениями ферментного и пигментного обменов веществ, что часто отмечается при лейкозе крупного рогатого скота [8]. Такие нарушения были наиболее выражены у инфицированных лейкозом коров с маститами: высокий уровень билирубина, щелочной фосфатазы и аминотрансфераз.

#### **Выводы.**

В начальной стадии болезни у инфицированных BLV лактирующих коров с субклиническим маститом отмечались признаки нарушения гепатобилиарной системы: анемия (концентрация эритроцитов  $3,8 \pm 0,54 \times 10^{12}/л$ ,  $p < 0,01$ ), лимфоцитоз ( $80,8 \pm 4,31$  % ( $p < 0,001$ )), гипогликемия ( $0,7 \pm 0,05$  ммоль/л,  $p < 0,001$ ), гиперпротеинемия ( $84,8 \pm 2,94$  г/л,  $p < 0,001$ ), гипоальбуминемия ( $22,2 \pm 3,24$  %,  $p < 0,01$ ), повышенный уровень билирубина ( $7,2 \pm 0,99$  мкмоль/л,  $p < 0,01$ ),

щелочной фосфатазы ( $96,9 \pm 11,47$  Ед/л,  $p < 0,01$ ) и аспаратаминотрансферазы ( $87,2 \pm 16,71$  Ед/л,  $p < 0,01$ ). Лизоцимная активность сыворотки крови лейкозных маститных коров на 14,6% превышала, а фагоцитарная активность была ниже на 17,7 % чем у здоровых коров.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Cuesta LM, Liron JP, NietoFarias MV, Dolcini GL, Ceriani MC. Effect of bovine leukemia virus (BLV) infection on bovine mammary epithelial cells RNA-seq transcriptome profile. PLoS One. 2020 Jun 24;15(6):e0234939. doi: 10.1371/journal.pone.0234939.
2. Nakada S, Fujimoto Y, Kohara J, Makita K. Economic losses associated with mastitis due to bovine leukemia virus infection. J Dairy Sci. 2023 Jan;106(1):576-588. doi: 10.3168/jds.2021-21722.
3. Lian S, Liu P, Li X, Lv G, Song J, Zhang H, Wu R, Wang D, Wang J. BLV-miR-B1-5p Promotes Staphylococcus aureus Adhesion to Mammary Epithelial Cells by Targeting MUC1. Animals (Basel). 2023 Dec 11;13(24):3811. doi: 10.3390/ani13243811
4. Martinez Cuesta L, Nieto Farias MV, Lendez PA, Rowland RRR, Sheahan MA, Cheuquepán Valenzuela FA, Marin MS, Dolcini G, Ceriani MC. Effect of bovine leukemia virus on bovine mammary epithelial cells. Virus Res. 2019 Oct 2;271:197678. doi: 10.1016/j.virusres.2019.197678.
5. Martinez Cuesta L, Nieto Farias MV, Lendez PA, Barone L, Pérez SE, Dolcini GL, Ceriani MC. Stable infection of a bovine mammary epithelial cell line (MAC-T) with bovine leukemia virus (BLV). Virus Res. 2018 Sep 2;256:11-16. doi: 10.1016/j.virusres.2018.07.013.
6. Lima ES, Blagitz MG, Batista CF, Alves AJ, Fernandes ACC, Ramos Sanchez EM, Frias Torres H, Diniz SA, Silva MX, Della Libera AMMP, de Souza FN. Milk Macrophage Function in Bovine Leukemia Virus-Infected Dairy Cows. Front Vet Sci. 2021 Jun 17;8:650021. doi: 10.3389/fvets.2021.650021.
7. Смирнов П.Н. Хронобиологические исследования патологического процесса при лейкозе жвачных // Инновации и продовольственная безопасность. 2016. № 4(14). С. 7-14.
8. Байсеитов С.Т., Власенко В.С., Бажин М.А. Сравнительная оценка биохимического статуса крови при лейкозе и лейкоз-бруцеллезной инфекции крупного рогатого скота // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2021. № 1(41). С. 85-90. – DOI 10.48136/2222-0364\_2021\_1\_85.
9. Шихрагимов Э.М., Будулов Н.Р. Клинико-морфологическая характеристика лейкоза крупного рогатого скота // Горное сельское хозяйство. 2019. № 4. С. 131-137. – DOI 10.25691/GSH.2019.4.023.
10. Пат. 2669403 С1 РФ, МПК G01N 33/49. Способ определения белковых фракций сыворотки крови: / Остякова М.Е., Штенникова Г.Б.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт" (ФГБНУ ДальЗНИВИ). № 2017134218: заявл. 02.10.2017: опубл. 11.10.2018.
11. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
12. Дорофейчук В.Г., Красильников А.П. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом // Лабораторное дело. 1968. № 1. С. 28-30.
13. Стадии лейкозного процесса / А.К. Схатум, Н.Ю. Басова, М.А. Староселов [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2019. Т. 8, № 1. С. 138-143. – DOI 10.34617/8rfc-tc25.
14. Влияние инфицированности вирусом лейкоза крупного рогатого скота на основные показатели резистентности организма телят при заболеваниях желудочно-кишечного тракта / М.А. Староселов, Н.Ю. Басова, А.К. Схатум, В.В. Черкашин // Ветеринария Кубани. 2021. № 6. С. 6-8. – DOI 10.33861/2071-8020-2021-6-6-8.
15. Иммуноморфологические изменения, сопровождающие развитие гемобластозов человека и животных / П.Н. Смирнов, В.В. Храмцов, С.Н. Магер [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. 2017. № 4(18). С. 39-50.
16. Смирнов О.А., Смирнова О.Н., Отставнова А.А. Гемосидероз печени как маркер анемии хронической болезни при вирусном гепатите В и С // Боткинские чтения: Всероссийский терапевтический конгресс с международным участием, Санкт-Петербург, 23–24 апреля 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2019. С. 241-242.

#### REFERENCES

1. Cuesta LM, Liron JP, NietoFarias MV, Dolcini GL, Ceriani MC. Effect of bovine leukemia virus (BLV) infection on bovine mammary epithelial cells RNA-seq transcriptome profile. *PLoS One*. 2020 Jun 24;15(6):e0234939. doi: 10.1371/journal.pone.0234939.
2. Nakada S, Fujimoto Y, Kohara J, Makita K. Economic losses associated with mastitis due to bovine leukemia virus infection. *J Dairy Sci*. 2023 Jan;106(1):576-588. doi: 10.3168/jds.2021-21722.
3. Lian S, Liu P, Li X, Lv G, Song J, Zhang H, Wu R, Wang D, Wang J. BLV-miR-B1-5p Promotes *Staphylococcus aureus* Adhesion to Mammary Epithelial Cells by Targeting MUC1. *Animals (Basel)*. 2023 Dec 11;13(24):3811. doi: 10.3390/ani13243811
4. Martinez Cuesta L, Nieto Farias MV, Lendez PA, Rowland RRR, Sheahan MA, Cheuquepán Valenzuela FA, Marin MS, Dolcini G, Ceriani MC. Effect of bovine leukemia virus on bovine mammary epithelial cells. *Virus Res*. 2019 Oct 2;271:197678. doi: 10.1016/j.virusres.2019.197678.
5. Martinez Cuesta L, Nieto Farias MV, Lendez PA, Barone L, Pérez SE, Dolcini GL, Ceriani MC. Stable infection of a bovine mammary epithelial cell line (MAC-T) with bovine leukemia virus (BLV). *Virus Res*. 2018 Sep 2;256:11-16. doi: 1016/j.virusres.2018.07.013.
6. Lima ES, Blagitz MG, Batista CF, Alves AJ, Fernandes ACC, Ramos Sanchez EM, Frias Torres H, Diniz SA, Silva MX, Della Libera AMMP, de Souza FN. Milk Macrophage Function in Bovine Leukemia Virus-Infected Dairy Cows. *Front Vet Sci*. 2021 Jun 17;8:650021. doi: 10.3389/fvets.2021.650021.
7. Smirnov P.N. Khronobiologicheskie issledovaniya patologicheskogo protsessa pri leykoze zhvachnykh // *Innovatsii i prodovolstvennaya bezopasnost*. 2016. № 4(14). S. 7-14.
8. Bayseitov S.T., Vlasenko V.S., Bazhin M.A. Sravnitel'naya otsenka biokhimitskogo statusa krovi pri leykoze i leykoz-brutselleznoy infektsii krupnogo rogatogo skota // *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2021. № 1(41). S. 85-90. – DOI 10.48136/2222-0364\_2021\_1\_85.
9. Shikhragimov E.M., Budulov N.R. Kliniko-morfologicheskaya kharakteristika leykoza krupnogo rogatogo skota // *Gornoe selskoe khozyaystvo*. 2019. № 4. S. 131-137. – DOI 10.25691/GSH.2019.4.023.
10. Pat. 2669403 C1 RF, MPK G01N 33/49. Sposob opredeleniya belkovykh fraktsiy syvorotki krovi: / Ostyakova M.Ye., Shtennikova G.B.; patentoobladatel Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie "Dalnevostochnyy zonalnyy nauchno-issledovatel'skiy veterinarnyy institut" (FGBNU DalZNI VI). № 2017134218: zayavl. 02.10.2017: opubl. 11.10.2018.
11. *Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki: Spravochnik / Pod red. prof. I.P. Kondrakhina*. – M.: KolosS, 2004. – 520 s.
12. Dorofeychuk V.G., Krasilnikov A.P. Opredelenie aktivnosti lizotsima nefelometricheskimi metodami // *Laboratornoe delo*. 1968. № 1. S. 28-30.
13. Stadii leykoznogo protsessa / A.K. Skhatum, N.Yu. Basova, M.A. Staroselov [i dr.] // *Sbornik nauchnykh trudov Krasnodarskogo nauchnogo tsentra po zootekhnii i veterinarui*. 2019. T. 8, № 1. S. 138-143. – DOI 10.34617/8rfc-tc25.
14. Vliyanie infitsirovannosti virusom leykoza krupnogo rogatogo skota na osnovnye pokazateli rezistentnosti organizma telyat pri zabolevaniyakh zheludочно-kishechnogo trakta / M.A. Staroselov, N.Yu. Basova, A.K. Skhatum, V.V. Cherkashin // *Veterinariya Kubani*. 2021. № 6. S. 6-8. – DOI 10.33861/2071-8020-2021-6-6-8.
15. Immunomorfologicheskie izmeneniya, soprovozhdayushchie razvitiye gemoblastozov cheloveka i zhivotnykh / P.N. Smirnov, V.V. Khramtsov, S.N. Mager [i dr.] // *Innovatsii i prodovolstvennaya bezopasnost*. 2017. № 4(18). S. 39-50.
16. Smirnov O.A., Smirnova O.N., Otstavnova A.A. Gemosideroz pecheni kak marker anemii khronicheskoy bolezni pri virusnom gepatite V i S // *Botkinskie chteniya: Vserossiyskiy terapevticheskiy kongress s mezhdunarodnym uchastiem, Sankt-Peterburg, 23–24 aprelya 2019 goda*. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya obshchestvennaya organizatsiya «Chelovek i ego zdorove», 2019. S. 241-242.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК / UDC 338.436.33

### ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА В ФОРМИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА АПК STATE SUPPORT IN THE FORMATION OF INNOVATION POTENTIAL OF THE AGRICULTURAL INDUSTRY

**Кравченко Т.С.\*,** кандидат экономических наук, доцент  
Kravchenko T.S., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Докальская В.К.,** доктор экономических наук, доцент  
Dokalskaya V.K., Doctor of Economics, Associate Professor

**Дударева А.Б.,** кандидат экономических наук, доцент  
Dudareva A.B., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Краснов Г.Г.,** студент-магистр экономического факультета  
Krasnov G.G., Master's student of the Faculty of Economics

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

Federal State Budgetary Educational Institution "N.V. ParakhinOryol State  
Agrarian University"

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

Сектор агропромышленного комплекса РФ в условиях международных санкционных ограничений является не только одним из значимых, но и стратегически важным в виду обеспечения продовольственного суверенитета страны, за счет разработки и внедрения новых отраслевых технологий и способов производства. Цель исследования направлена на оценку инновационного потенциала организаций аграрного сектора и роли государственной поддержки в формировании их инновационных стратегий. Это предполагает сосредоточенность как на технологических инновациях, так и на организационном потенциале для их внедрения. В исследовании рассматриваются как внутренние (внутри организаций), так и внешние (рыночные условия, государственная политика и т. д.) факторы, влияющие на формирование инновационного потенциала. Это важнейший аспект понимания сложностей, связанных с внедрением инноваций. Представлена динамика общего объема государственной поддержки агропромышленного комплекса Российской Федерации на 2016 – 2023 гг. с учетом источников финансирования, из которой очевидно, что финансовое обеспечение аграрного сектора не равномерно по объему и направлению. Основными направлениями государственной поддержки являются формирование и модернизация основных средств агросубъектов и развитие инфраструктуры и коммуникаций. Тенденции спада уровня финансирования со стороны государства подводит к пониманию необходимости самообеспечения агропредприятий региона или привлечения частных инвестиций, в связи с этим необходимо проводить оценку инновационного потенциала и инвестиционной привлекательности организаций. В данной статье представлен метод Трифиловой А.А., который относится к ресурсному виду, состоит из пяти этапов и позволит определиться с внедрением технологии в хозяйственный оборот и обеспечении финансовых потребностей.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, инновации, инновационный потенциал, государственная поддержка, финансовая устойчивость, трехфакторная модель.

The agro-industrial complex of the Russian Federation in the context of international sanctions is not only one of the significant, but also strategically important in terms of ensuring the country's food sovereignty through the development and implementation of new industry technologies and production methods. The purpose of the study is to assess the innovative potential of agricultural organizations and the role of state support in shaping their innovative strategies. This involves focusing on both technological innovations and the organizational potential for their implementation. The study considers both internal (within organizations) and external (market conditions, government policy, etc.) factors influencing the formation of innovative potential. This is the most important aspect of understanding the



difficulties associated with the implementation of innovations. The article presents the dynamics of the total volume of state support for the agro-industrial complex of the Russian Federation for 2016 - 2023, taking into account the sources of financing, from which it is obvious that the financial support of the agricultural sector is uneven in volume and direction. The main areas of state support are the formation and modernization of fixed assets of agricultural entities and the development of infrastructure and communications. The trend of a decline in the level of funding from the state leads to an understanding of the need for self-sufficiency of regional agricultural enterprises or the attraction of private investment, in this regard, it is necessary to assess the innovative potential and investment attractiveness of organizations. This article presents the method of Trifilova A.A., which refers to the resource type, consists of five stages and will allow you to decide on the introduction of technology into economic circulation and the provision of financial needs.

**Keywords:** agro-industrial complex, innovation, innovative potential, state support, financial stability, three-factor model.

**Введение.** Сельское хозяйство и смежные отрасли вносят значительный вклад в ВВП страны, создают рабочие места (как непосредственно в сельском хозяйстве, так и косвенно в перерабатывающей промышленности, транспорте и розничной торговле), стимулируют экономический рост в сельской местности, конкурентоспособный АПК также может приносить доход от экспорта. Благоприятная государственная политика играет ключевую роль в стимулировании инноваций и повышении конкурентоспособности агропромышленного комплекса, через инвестиционный климат, государственные субсидии и гранты, поддержку НИОКР, образование и обучение, финансовую поддержку и др. Внедрение и применение инновационных технологий в дальнейшем, будут способствовать повышению эффективности производства продукции.

**Целью исследования** является обоснование важнейших факторов, влияющих на оценку инновационного потенциала организаций аграрного сектора и роли государственной поддержки в формировании их инновационных стратегий.

**Результаты и обсуждение.** Инновационный потенциал – это способность предприятия к осуществлению инновационной деятельности, связанной с созданием новых продуктов или технологий [9]. На формирование инновационного потенциала влияют внутренние и внешние факторы (рисунок 1), что является важным аспектом понимания сложности внедрения инноваций.

К экономическим факторам относятся:

- уровень инфляции - влияет на покупательную способность и инвестиционные решения;
- кризисные явления в экономике - например, рецессия может снизить уровень жизни и увеличить безработицу;
- покупательская способность населения - чем выше доходы населения, тем выше спрос на товары и услуги;
- уровень безработицы - высокий уровень безработицы может быть признаком экономических проблем и негативно сказаться на потребительском спросе.

Социальные факторы:

- уровень потребления - изменения в предпочтениях потребителей могут влиять на спрос на продукцию, в том числе сельскохозяйственную;
- социальное обеспечение - его уровень может изменять устойчивость населения к экономическим потрясениям и влиять на потребление;

- отношение населения к новшествам - социальная инновативность и готовность общества к изменениям могут способствовать или препятствовать развитию новых технологий.

Технологические факторы:

- уровень научно-технического прогресса - он определяет, насколько быстро и эффективно предприятия могут внедрять новые технологии;

- доступность инновационных разработок - простота доступа к новым технологиям важна для модернизации и повышения эффективности производства.



Рисунок 1– Факторы, влияющие на инновационный потенциал предприятий АПК

Политические факторы представляют собой направленность государственной политики в области инноваций, которая включает в себя законодательство, программы поддержки инноваций, налогообложение и другие меры, которые могут стимулировать или ограничивать развитие различных отраслей.

Каждая из этих категорий факторов взаимосвязана и в совокупности формирует целостную картину, влияя на экономическое развитие и социальное благополучие общества.

Государственная поддержка является одним из основных источников формирования инновационного потенциала АПК региона, которая осуществляется через такие направления как обеспечение доступности кредитных ресурсов; развитие системы страхования рисков в сельском хозяйстве; развитие племенного животноводства; развитие элитного семеноводства; обеспечение обновления основных средств

сельскохозяйственных товаропроизводителей; обеспечение мероприятий по повышению плодородия почв и т.д. [7, 8]

Так в период с 2010 по 2023 г. внутренние затраты на научные исследования и разработки в аграрной сфере РФ увеличились в 3 раза: с 12 090,8 млн руб. до 33 358,6 млн руб., то есть на 21 267,8 млн руб. или 175%.



Рисунок 2 – Внутренние затраты на научные исследования и разработки в аграрной сфере по РФ [13]

Направления инвестирования в АПК России со стороны государства представлены в таблице 1 [2, 4, 5].

Таблица 1 – Прямая финансовая господдержка АПК РФ, млрд рублей

Меры поддержки	2016 г.	2018 г.	2020 г.	2022 г.	2023 г.	Рост/снижение 2023г. к 2016г., %
Поддержка отраслей АПК	78,1	64,1	61,6	63,8	50,0	12,4
Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе	74,1	93,0	108,8	115,4	165,7	41,1
Техническая модернизация АПК	11162	9999,9	6636,8	15312	16000	4,0
Экспорт продукции АПК		1430,7	29865,9	68805	50900	12,7
Обеспечение (общих) условий развития (функционирования) АПК	7175,7	17211,8	61353,9	16177	15000	3,7
Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России // Эффективное вовлечение в оборот земель с/х и развитие мелиоративного комплекса с 2022г.	16006	-	-	29731,2	38400	9,6
Комплексное (устойчивое) развитие сельских территорий	31692,3		32640,9	40708,7	59900	14,9
Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации			5148,6	5600	6300	1,6

\*Составлено автором на основании источников [2, 4, 5]

Оценка инновационного потенциала для предприятия АПК необходима для того, чтобы определить, как оно способно осуществлять инновационную деятельность. За счет собственных, заемных средств или привлечения инвестиций со стороны государства или частных инвесторов. После проведения оценки инновационного потенциала предприятие сможет определиться со стратегией инновационного развития и, впоследствии, с затратами на инновации.

Для оценки инновационного потенциала организации применяют детальный, диагностический, ресурсный подходы. Для оценки инновационного потенциала предприятия АПК можно использовать метод Трифиловой А.А. [12]. Такой метод относится к ресурсному виду и состоит из пяти этапов [3]:

1. Определяются показатели наличия собственных оборотных средств «СОС», собственных и долгосрочных заемных источников финансирования запасов «СДИ», общая величина основных источников формирования запасов «ОИЗ» [6].

2. Определяют способность таких показателей в обеспеченности запасов источниками их финансирования. Излишек (+) или недостаток (-) показателей первого этапа - «ΔСОС», «ΔСДИ», «ΔОИЗ» - в стоимостном выражении [6].

3. Определяется трехфакторная модель, которая объясняет доходность активов, и тип финансовой устойчивости. Если показатель обеспеченности запасов источниками их финансирования больше нуля, то в трехфакторной модели он равен 1, а если меньше нуля, то равен 0. Например, если:  $\Delta СОС < 0$ ,  $\Delta СДИ < 0$ ,  $\Delta ОИЗ > 0$ , то трехфакторная модель имеет вид:  $M = (0; 0; 1)$ .

Такая модель характеризует финансовую стабильность предприятия АПК: абсолютное финансовое состояние -  $M = (1, 1, 1)$ ; нормальное -  $M = (0, 1, 1)$ ; неустойчивое  $(0, 0, 1)$ ; кризисное -  $M = (0, 0, 0)$ .

4. Проводится расчет показателей, позволяющий оценить размер источников для покрытия запасов и затрат на базисные (новые) или улучшающие технологии.

То есть предприятию нужно определиться с тем, что наряду с формированием ресурсов, необходимых для текущей производственно-хозяйственной деятельности [10], надо проанализировать инновационные возможности (потенциал) предприятия по эффективному обеспечению существующих и вновь осваиваемых технологий [11].

5. Определяется тип инновационного потенциала компании АПК.

Трехфакторная модель определяется также, как и на третьем этапе. Затем определяется тип инновационного потенциала компании, который позволит определиться с вопросом внедрения базисной или улучшающей технологии в хозяйственный оборот при одновременном обеспечении финансовых потребностей текущей производственно-хозяйственной деятельности (таблица 2) [1].

Меры для повышения инновационного потенциала сельскохозяйственного предприятия:

- поддержание финансовой стабильности;
- расширение производства конкурентоспособной продукции;
- разработка системы стимулирования инноваций;
- обеспечение своевременного внедрения инноваций;
- вовлечение инвестиций в НИОКР,
- сотрудничество и партнерские отношения.

Государство, как участник рыночных отношений, в ходе внедрения современных инновационных технологий в агропромышленный сектор должно обеспечивать его стимуляцию и выполнять регулятивную функцию. Так, государство в процессе воздействия на АПК осуществляет регулирование рыночных цен, модернизацию налоговой политики, поддержку сельскохозяйственного предпринимательства.

Систематически оценивая эти аспекты, политики могут разрабатывать эффективные стратегии для стимулирования инноваций и обеспечения долгосрочного успеха и устойчивости сельскохозяйственного сектора

Таблица 2 – Типы инновационного потенциала предприятий АПК

Модель фактор ообразующая	Финансовое обеспечени е запасов	Возможности внедрения инноваций	Содержание соответствующего типа инновационной активности	Рекомендуема я стратегия инновационног о развития
M = (1, 1, 1)	«СОС»	Значительные	Финансовая стабильность организации. Отсутствие зависимости от заемных ресурсов при реализации инновационных или инвестиционных мероприятий.	Лидер – внедрения инноваций
M = (0, 1, 1)	«СДИ»	Посредственные	Нормальный уровень финансового обеспечения организации для текущей деятельности. Реализация инновационных или инвестиционных мероприятий потребует заемных финансовых ресурсов.	Последователь или лидер – внедрения новых или лучших новаций
M = (0, 0, 1)	«ОИЗ»	Слабые	Удовлетворительное обеспечение собственными финансовыми ресурсами для текущей деятельности. Реализация инновационных или инвестиционных мероприятий потребует привлечение существенных внешних источников финансовых средств	Последователь – освоение улучшающих технологий
M = (0, 0, 0)	-	Отсутствующ	Отсутствие источников формирования затрат по текущей деятельности	-

\*Составлено автором на основании источника [1].

**Выводы.** Подводя итог вышеизложенному, следует отметить, что именно внедрение современных передовых технологий в области аграрного сектора, изменение стратегий сельхоз предпринимательства, а также стабильно высокий уровень обеспечения государственной поддержки способствует повышению качества и объема сельскохозяйственной продукции, а также повышению заработной платы и уровня жизни сельского населения.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

- Алферьев Д.А. Оценка финансовых возможностей предприятия для реализации инновационных проектов // Вопросы территориального развития. 2017. № 4(39). С. 1-9
- Более 2 млрд рублей составляет объем господдержки АПК Орловской области в 2023 году URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=1&unit=32856> (дата обращения: 16.10.2024)
- Вестник компьютерных и информационных технологий: Научно-технический и производственный журнал. — Москва : Издательский дом "Спектр". 2020. №8. 56с. : ил. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/695715> (дата обращения: 10.12.2024)
- В Орловской области в 2022 году объем производства продукции сельского хозяйства на душу населения в 3,5 раза превышает общероссийский показатель URL: <https://shb-orelsmi.ru/news/v-orlovskoj-oblasti-v-2022-godu-obem-proizvodstva-produkcii-selskogo-hozajstva-na-dusu-naselenia-v-35-raza-prevysaet-obserossijskij-pokazatel/> (дата обращения: 16.10.2024)
- В 2024 году господдержка АПК Орловской области составит около 1,3 млрд руб. URL: <https://new5.specagro.ru/news/202403/v-2024-godu-gospodderzhka-apk-orlovskoy-oblasti-sostavit-okolo-13-mlrd-rub> (дата обращения: 16.11.2024)
- Косолапова М.В., Свободин В.А. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учебник. - 3-е изд., стер. Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 246 с. -

- ISBN 978-5-394-03761-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082978> (дата обращения: 10.11.2024).
7. Кравченко Т.С., Дударева А.Б. Инвестиции в инновационном развитии АПК. В сборнике: Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования. сборник научных трудов IV Международной научно- практической конференции. - 2022. - с. 126-130.
  8. Кравченко Т.С. Обоснование эффективности отраслевых инноваций в растениеводстве региона // Инновации. 2012. № 3 (163). С. 82-85.
  9. Полежаева Н.В. Инновационная активность предприятий ракетно - космической промышленности: сущность понятия, методические подходы к оценке // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016. №9(91). С.11
  10. Полякова А.А., Кожанчикова Н.Ю., Дударева А.Б. Оценка финансового состояния как элемент системы управления финансами организации // Вестник аграрной науки. 2019. № 4 (79). С.108-114.
  11. Сухочева Н.А., Грудкина Т.И. Эффективность производства масличных культур на основе применения цифровизации. В сборнике: Устойчивое развитие апк региона в условиях инновационной модернизации и цифровизации экономики. Материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и молодых ученых. Махачкала, 2022. С. 189-192.
  12. Трифилова А.А. Методология инновационного развития предприятия : автореферат дис. На соиск.уч.степ. доктора экономических наук : 08.00.05 / Нижегород. гос. техн. ун-т. - Нижний Новгород, 2005. - 45 с.
  13. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistic>

#### REFERENCES

1. Alferev D.A. Otsenka finansovykh vozmozhnostey predpriyatiya dlya realizatsii innovatsionnykh proektov // Voprosy territorialnogo razvitiya. 2017. № 4(39). S. 1-9
2. Bolee 2 mlrd rubley sostavlyayet obem gospodderzhki APK Orlovskoy oblasti v 2023 godu URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=1&unit=32856> (data obrashcheniya: 16.10.2024)
3. Vestnik kompyuternykh i informatsionnykh tekhnologiy: Nauchno-tekhnicheskii i proizvodstvennyy zhurnal .— Moskva : Izdatelskiy dom "Spektr". 2020. №8. 56s. : il. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/695715> (data obrashcheniya: 10.12.2024)
4. V Orlovskoy oblasti v 2022 godu obem proizvodstva produktsii selskogo khozyaystva na dushu naseleniya v 3,5 raza prevyshaet obshcherossiyskiy pokazatel URL: <https://shb-orelsmi.ru/news/v-orlovskoy-oblasti-v-2022-godu-obem-proizvodstva-produkcii-selskogo-hozajstva-na-dusu-naselenia-v-35-raza-prevysaet-obserossiyskij-pokazatel/> (data obrashcheniya: 16.10.2024)
5. V 2024 godu gospodderzhka APK Orlovskoy oblasti sostavit okolo 1,3 mlrd rub. URL: <https://new5.specagro.ru/news/202403/v-2024-godu-gospodderzhka-apk-orlovskoy-oblasti-sostavit-okolo-13-mlrd-rub> (data obrashcheniya: 16.11.2024)
6. Kosolapova M.V., Svobodin V.A. Kompleksnyy ekonomicheskii analiz khozyaystvennoy deyatel'nosti : uchebnyk. - 3-e izd., ster. Moskva : Izdatelsko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K°», 2020. - 246s. - ISBN 978-5-394-03761-0. - Tekst : elektronnyy. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082978> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
7. Kravchenko T.S., Dudareva A.B. Investitsii v innovatsionnom razvitii APK. V sbornike: Razvitie otrasley APK na osnove formirovaniya effektivnogo mekhanizma khozyaystvovaniya. sbornik nauchnykh trudov IV Mezhdunarodnoy nauchno- prakticheskoy konferentsii. - 2022. - s. 126-130.
8. Kravchenko T.S. Obosnovanie effektivnosti otraslevykh innovatsiy v rastenievodstve regiona // Innovatsii. 2012. № 3 (163). S. 82-85.
9. Polezhaeva N.V. Innovatsionnaya aktivnost predpriyatij raketno - kosmicheskoy promyshlennosti: sushchnost ponyatiya, metodicheskie podkhody k otsenke // Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal. 2016. №9(91). S.11
10. Polyakova A.A., Kozhanchikova N.Yu., Dudareva A.B. Otsenka finansovogo sostoyaniya kak element sistemy upravleniya finansami organizatsii // Vestnik agrarnoy nauki. 2019. № 4 (79). S. 108-114.
11. Sukhocheva N.A., Grudkina T.I. Effektivnost proizvodstva maslichnykh kultur na osnove primeneniya tsifrovizatsii. V sbornike: Ustoychivoe razvitie apk regiona v usloviyakh innovatsionnoy modernizatsii i tsifrovizatsii ekonomiki. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii prepodavateley, aspirantov i molodykh uchenykh. Makhachkala, 2022. S. 189-192.
12. Trifilova A.A. Metodologiya innovatsionnogo razvitiya predpriyatiya : avtoreferat dis. Na soisk.uch.step. doktora ekonomicheskikh nauk : 08.00.05 / Nizhegor. gos. tekhn. un-t. - Nizhniy Novgorod, 2005. - 45 s.
13. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistic>

УДК / UDC 338.43:631.15

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА РОССИИ И  
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ**  
PROBLEMS OF THE AGRARIAN SECTOR DEVELOPMENT IN RUSSIA AND  
POTENTIAL DIRECTIONS FOR THEIR SOLUTION

**Криничная Е.П.**, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник  
Krinichnaya E.P., Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher  
**ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,  
п. Рассвет, Аксайский район, Ростовская область, Россия**  
Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research  
Centre», Rassvet, Aksay district, Rostov region, Russia  
E-mail: [evgeniya270586@mail.ru](mailto:evgeniya270586@mail.ru)

В рамках проведенного научного исследования осуществлена классификация негативных факторов развития аграрного сектора отечественной экономики, в соответствии с которой выделены группы проблем, связанные с государственным регулированием, использованием ресурсов сельскохозяйственного производства и обусловленные изменениями международных экономико-политических условий. В разрезе данных групп рассмотрены проблемы, характерные для сложившейся системы государственного регулирования отечественного АПК: фрагментарность стратегического планирования, несовершенства нормативно-правового регулирования, системы господдержки аграрной отрасли и рычагов (инструментов) государственного регулирования (льготного кредитования, страхования, налогообложения, государственно-частного партнерства, многостороннего сотрудничества государства, бизнеса, науки, образования и др.), а также связанные с кадровым обеспечением аграрного сектора, его технико-технологической оснащенностью, состоянием селекционно-семеноводческой отрасли, логистикой, рынками сбыта отечественной агропродукции, валютными рисками, наличием неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения, финансовым состоянием аграриев, сохраняющейся зависимостью от зарубежных поставок средств производства. Авторские исследования позволили предложить потенциальные направления решения проблем, которые могут быть использованы в практике государственного управления АПК, в том числе при разработке программ и стратегий развития аграрного сектора отечественной экономики. Отмечается, что отдельные точечные меры, направленные на преодоление тех или иных негативных тенденций развития агросектора, не всегда эффективны, а рассмотренные группы проблем взаимосвязаны между собой, в результате нерешенные проблемы одной группы могут приводить к возникновению проблем другой группы или усугублять их. Таким образом, при формировании государственной аграрной политики целесообразно использовать комплексный подход к решению данных проблем.

**Ключевые слова:** аграрный сектор, государственное регулирование, государственная поддержка, ресурсы сельскохозяйственного производства, экономико-политические условия, селекционно-семеноводческая отрасль, многостороннее сотрудничество, логистика, экспорт, санкции

Within the framework of the conducted scientific research the classification of negative factors of development of the agrarian sector of the domestic economy is carried out, according to which groups of problems related to state regulation, use of agricultural production resources, and caused by changes in the international economic and political conditions are singled out. In the context of these groups, the problems typical for the current system of the state regulation in the domestic agro-industrial complex are considered: fragmentation of strategic planning, imperfections of legal and regulatory framework, the system of state support for the agrarian sector and levers (instruments) of state regulation (preferential lending, insurance, taxation, public-private partnership, multilateral cooperation between the state, business, science, education, etc.), as well as those related to staffing of the agricultural sector, its technical and technological equipment, the state of the breeding and seed production industry, logistics, markets for domestic agricultural products, currency risks, the presence of unused agricultural land, the financial condition of agrarians, and continued dependence on foreign supplies of means of production. The author's research allowed to propose potential directions for solving problems, which can be used in the practice of state management of the agro-industrial complex, including the development of programmes and strategies for the development of the agrarian sector of the domestic

economy. It is noted that individual point measures aimed at overcoming certain negative trends in the development of the agricultural sector are not always effective, and the considered groups of problems are interrelated, as a result, unresolved problems of one group can lead to the emergence of problems of another group or exacerbate them. Thus, in the formation of state agrarian policy it is advisable to use a comprehensive approach to solving these problems.

**Key words:** agrarian sector, state regulation, state support, agricultural production resources, economic and political conditions, breeding and seed production, multilateral cooperation, logistics, export, sanctions

**Введение.** В результате осуществления экономических преобразований в России была сформирована многоукладная аграрная структура, включающая в себя такие категории производителей, как сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, личные подсобные хозяйства граждан, рациональное сочетание которых позволило повысить эффективность и конкурентоспособность производства, укрепить продовольственную безопасность страны. Однако в современных реалиях нестабильность микро- и макроэкономических условий хозяйствования усиливает негативные факторы развития отечественного аграрного сектора и приводит к возникновению новых проблем, которые не позволяют в полной мере раскрыть его потенциал.

**Цель исследования** – изучение проблем развития аграрного сектора отечественной экономики в современных условиях хозяйствования и определение потенциальных направлений их решения.

**Условия, материалы и методы.** Исследование осуществлялось с применением методов системного изучения и обобщения данных, аналитического и монографического методов. Информационную базу научного изыскания составили данные Федеральной службы государственной статистики, ФГБНУ «Росинформагротех», консалтинговой компании «Яков и Партнеры», материалы из открытых интернет-источников и труды ученых по исследуемой проблематике.

**Результаты и обсуждение.** В рамках научного исследования обобщены, классифицированы (рис.) и рассмотрены актуальные проблемы развития аграрного сектора России, предложены возможные направления их решения, которые могут быть использованы в практике государственного управления АПК, в том числе при разработке программ и стратегий развития отечественного агросектора.

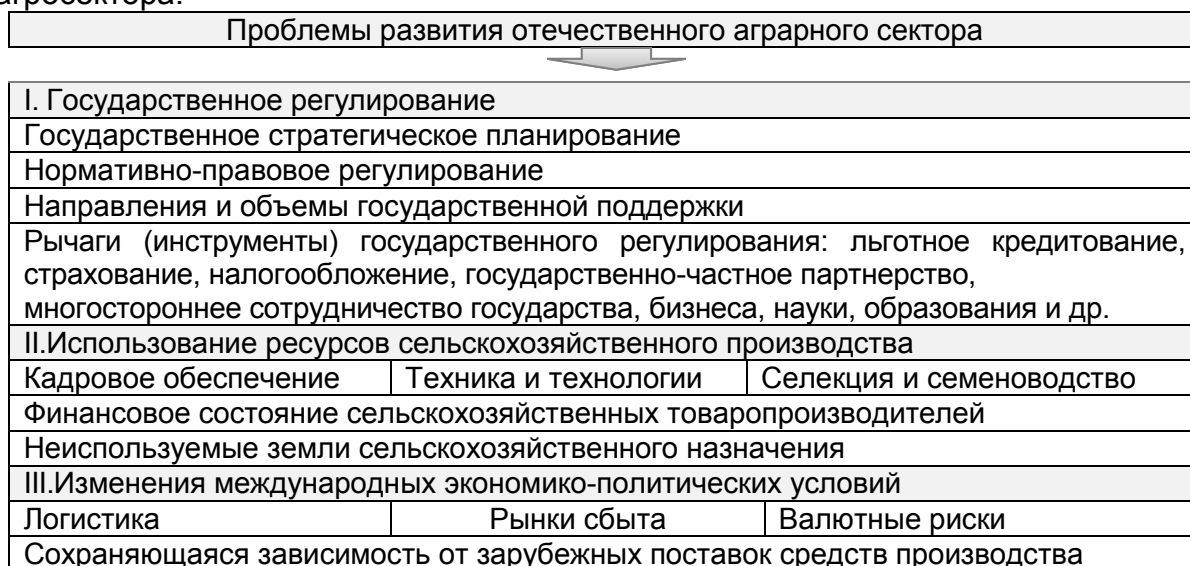


Рисунок – Классификация проблем развития аграрного сектора России  
(составлено автором по материалам исследования)



### *1. Государственное регулирование.*

*Государственное стратегическое планирование.* В системе государственного регулирования сельскохозяйственного производства недостаточно проработаны научно-методологические основы стратегического планирования. В нормативно-правовых актах, определяющих фундаментальную базу системы государственного стратегического планирования, не нашли отражения аспекты территориального планирования аграрного производства, что приводит к количественному обоснованию целевых показателей госпрограмм на основе субъективных оценок, не учитываются планы территориального развития субъектов РФ, возникают разногласия относительно достижения показателей, наблюдаются значительная дифференциация регионов по уровню их социально-экономического развития и расширение областей депрессивных сельских территорий. Элементы системы государственного стратегического планирования (планы, прогнозы, программы, проекты) носят фрагментарный характер и применяются разрозненно, что противоречит теории и методологии экономического планирования, в современных же условиях планирование должно носить системный характер, включать в себя макро- и микроэкономические аспекты.

Осуществление территориального планирования развития аграрного сектора на принципах проектного подхода (уровень предприятий, районный, региональный и федеральный уровни), включающего в себя ключевые элементы системы стратегического планирования (концепции, стратегии, прогнозы, программы и проекты) позволит активизировать деятельность органов государственной власти, руководителей и специалистов сельхозорганизаций в усилении мотивации последних в реализации программ развития аграрного сектора экономики и будет способствовать наиболее эффективному распределению бюджетных средств, достижению сбалансированности ресурсного обеспечения госпрограмм и усилению их целевой направленности [1].

*Нормативно-правовое регулирование.* Происходящая в последние годы трансформация аграрной экономики, обусловленная изменениями как внешних, так и внутренних условий функционирования, привела к необходимости внесения изменений в нормативно-правовые акты, прямо или опосредованно регулирующие сельскохозяйственную деятельность и развитие отечественного АПК. В том числе требуется корректировка нормативно-правовой базы в области государственно-частного партнерства и многостороннего сотрудничества государства, бизнеса, науки и образования, инвестиционной деятельности, земельных отношений, защиты интеллектуальных прав, коммерциализации научных исследований, регулирования деятельности сельскохозяйственных кооперативов. Данная корректировка позволит выстроить гибкую систему нормативно-правового регулирования, адаптированную к новым условиям хозяйствования субъектов агробизнеса.

*Направления и объемы государственной поддержки.* Государственная поддержка аграрного сектора в России направлена в большей степени на развитие крупнотоварных сельскохозяйственных организаций, а меры поддержки малых форм хозяйствования не позволяют оперативно решать вопросы, связанные с обеспечением продовольственной безопасности и рационального потребления продовольствия населением [2], что требует повышения доступности господдержки для всех категорий сельхозтоваропроизводителей, а также увеличения ее объемов. В условиях

инфляционного повышения цен на топливно-энергетические ресурсы, комплектующие, семена и посадочный материал, средства защиты растений, импортные технологии целесообразно установление фиксированного процента расходов на развитие сельского хозяйства в общей структуре бюджета – неустойчивая динамика господдержки сдерживает решение задач развития аграрного сектора и в целом негативно влияет на результативность проводимой агропродовольственной политики.

Необходима разработка новых программ поддержки, отвечающих возникающим геополитическим вызовам, изменениям в социальной и экономической сферах. Большое значение имеет преодоление разрыва в уровне поддержки инновационного развития отечественного АПК по сравнению с высокоразвитыми аграрными странами – конкурентами России на мировом агропродовольственном рынке посредством переориентации бюджетных расходов на развитие данного направления. Актуальным является вопрос увеличения бюджетного финансирования развития сельскохозяйственной кооперации, благодаря которой малый и средний агробизнес может решать широкий спектр проблем, связанных с приобретением сырья, оборудования, техники, хранением, транспортировкой и сбытом продукции.

*Рычаги (инструменты) государственного регулирования: льготное кредитование, страхование, налогообложение, государственно-частное партнерство, многостороннее сотрудничество государства, бизнеса, науки, образования и др.* Льготное кредитование является важным инструментом государственного регулирования, однако существуют проблемы, снижающие его эффективность: необходимость формирования и предоставления аграриями значительного объема документов в кредитные учреждения; высокие требования к заемщикам из числа субъектов малого предпринимательства; несвоевременное выделение бюджетных траншей и длительный период утверждения заявок; ограниченный список техники, которую можно приобрести по программе льготного кредитования; при предоставлении краткосрочных кредитов не учитываются сезонность производства и получение прибыли сельхозтоваропроизводителями [3]. Таким образом, развитие льготного кредитования требует упрощения процедуры оформления и предоставления заемных средств, расширения списка целевого использования кредитов, сокращения количества участников процесса распределения и доведения денежных средств до получателей.

Несмотря на то, что механизм агрострахования в нашей стране совершенствуется, становится более гибким, направленным на обеспечение большей доступности к страховым услугам, со стороны аграриев сохраняется невысокий спрос на услуги агрострахования ввиду недоверия к страховым организациям, недостатка финансовых средств, имеющих сложностей при заключении договоров страхования, отсутствия доступной и постоянной информации о возможностях страховой защиты, наличия жестких требований по соблюдению правил агротехники и др., что требует создания стимулов, побуждающих сельхозтоваропроизводителей к использованию страховых механизмов для защиты своих производственных рисков, в том числе посредством разработки дополнительных программ страхования, расширения перечня рисков и возможности страхования отдельных рисков (актуальными являются: страхование потери урожая от повреждения дикими животными, гибели поголовья сельхозживотных от противоправных действий третьих лиц, рисков снижения качества плодовой продукции, страхование по индексу

урожайности [4]), предоставления возможностей для получения возмещений по упрощенной схеме и в ускоренные сроки. Также необходимо увеличивать объемы государственных гарантий по страхованию рисков в сельскохозяйственной отрасли.

Постоянного совершенствования исходя из новых условий хозяйствования требует налоговая политика государства. Поскольку в настоящее время для развития аграрного сектора отечественной экономики большое значение имеет расширение использования прогрессивных технологий в производстве актуальным является внедрение стимулирующих механизмов в процесс налогообложения в отношении тех сельхозтоваропроизводителей, которые осуществляют технико-технологическую модернизацию, влекущую за собой значительные расходы.

Развитию государственно-частного партнерства (далее – ГЧП) и многостороннего сотрудничества государства, бизнеса, науки, образования препятствуют: неосведомленность частного бизнеса и научных, образовательных учреждений друг о друге и о преимуществах взаимодействия; различия в системах ценностей, приоритетов, мотивации к сотрудничеству, целей, подходов к деятельности; коммуникативные барьеры при организации взаимодействия; низкий уровень доверия между сторонами; трудности в управлении совместной деятельностью; недостаточно благоприятные для взаимодействия институциональные условия [5].

Для развития государственно-частного партнерства и многостороннего сотрудничества необходимы следующие условия:

- формирование непротиворечивой нормативно-правовой базы для полноценного внедрения и эффективной реализации механизма ГЧП, обеспечивающей, в частности, четкое законодательное регламентирование гарантий прав частных инвесторов;
- повышение осведомленности о возможностях ГЧП и преимуществах многостороннего сотрудничества, в том числе посредством проведения различных предпринимательских выставок с предложениями участия в тех или иных проектах;
- обеспечение высокого уровня открытости и прозрачности отношений ГЧП и многостороннего сотрудничества;
- повышение заинтересованности частных партнеров в реализации проектов, например, за счет введения особых мер их поддержки в зависимости от объема инвестиций;
- снижение административных барьеров для осуществления ГЧП;
- повышение квалификации сотрудников, курирующих управление и развитие сферы ГЧП, посредством обучения на курсах повышения квалификации, посещения вебинаров, семинаров, участия в работе экспертных площадок.

## *II. Использование ресурсов сельскохозяйственного производства.*

**Кадровое обеспечение.** В данной области большое значение имеет повышение уровня заработной платы сельских тружеников – в 2023 г. среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по виду экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях» составила 48 840 руб. – 65,2 % от среднемесячной заработной платы в целом по экономике – 74 854 руб. [6]. Создание благоприятных условий на сельских территориях – обеспечение доступа к качественным бытовым, медицинским, образовательным услугам, развитие социальной и культурно-досуговой инфраструктуры позволит

снизить отток молодого населения в города и привлечь высококвалифицированных специалистов в АПК [7].

*Техника и технологии.* В отечественной отрасли сельского хозяйства наблюдаются: высокий уровень изношенности машинно-тракторного парка, неустойчивая динамика спроса на основные виды сельскохозяйственной техники, зависимость от импорта ее зарубежных образцов, которая обусловлена как неполным спектром техники, выпускаемой на внутреннем рынке, так и осознанным выбором аграриев в пользу зарубежной продукции, исходя из критериев ее качества и характеристик. При этом сельхозтоваропроизводители на протяжении долгих лет закупали тракторы больших классов в странах, разорвавших или заморозивших отношения с Россией после введения санкций. Лучше складывается ситуация с тракторами меньших классов, парк которых можно восполнять за счет заключения контрактов с поставщиками из дружественных стран.

В условиях дефицита зарубежных образцов сельскохозяйственной техники и отсутствия у ряда аграриев финансовой возможности для обновления машинно-тракторного парка на сокращение затрат на приобретение и эксплуатацию техники может быть направлена практика ее совместного использования, обеспечивающая налаженное взаимодействие между сельхозтоваропроизводителями, имеющими свободную технику, а также рабочую силу, и аграриями, у которых наблюдается дефицит тех или иных образцов сельхозтехники и/или рабочей силы. Однако развитие и распространение данной практики в нашей стране требует оказания государственной поддержки как посредством предоставления субсидий, так и проведения информационной политики, направленной на популяризацию идеи совместного использования сельскохозяйственной техники.

Для цифровизации отечественной аграрной отрасли характерны такие проблемы, как: ограниченный охват мероприятий в сфере цифровизации – малый и средний агробизнес практически не внедряет цифровые технологии, проводят цифровизацию в основном крупные вертикально интегрированные агрохолдинги, при этом цифровизация осуществляется в сферах, требующих больших операционных затрат, в связи с чем потенциал цифровых преобразований не может раскрыться в полной мере; нехватка специалистов, умеющих работать с цифровыми технологиями; фокус цифровых государственных решений на контроль аграриев, а не на развитие [8].

Современные образовательные программы не позволяют аграрным вузам выпускать специалистов, которые обладали бы необходимыми ИТ-знаниями, в то же время выпускникам в области ИТ-технологий не хватает компетенций в сфере аграрного производства. Таким образом, требуется совершенствование системы подготовки / переподготовки кадров для АПК, создающих ноу-хау и готовых внедрять на практике современные технологии. К формированию образовательных программ целесообразно привлекать руководителей и специалистов аграрных формирований, активно внедряющих в производственный процесс инновационные разработки. Необходимо развитие целевой подготовки в вузах с прохождением студентами производственных практик и дальнейшим трудоустройством в организациях, которые активно используют элементы цифровизации [3].

*Селекция и семеноводство.* Селекционно-семеноводческой отрасли в нашей стране присущи проблемы, связанные с материально-техническим, финансовым, кадровым обеспечением, нормативно-правовым регулированием,

качеством семян и их использованием, в том числе: устаревшая материально-техническая база учреждений, занимающихся селекцией и семеноводством, нехватка молодых квалифицированных кадров, недостаточный уровень финансирования научных разработок, несовершенство законодательной базы в области интеллектуальной собственности и коммерциализации результатов научных исследований, существование теневых рынков импортных и неидентифицируемых семян, использование в промышленных масштабах небольшого числа семян из допущенных к использованию на территории страны, недостаточная поддержка частных селекционных центров, у которых также ограничен доступ к генетическим ресурсам для создания новых сортов и гибридов.

Важнейшими условиями активизации развития селекции и семеноводства являются увеличение объемов государственной поддержки и совершенствование форм ее предоставления по таким направлениям, как: субсидирование строительства частных центров промышленного производства семян; увеличение объемов бюджетной поддержки научно-исследовательских работ по выведению новых высококонкурентных сортов семян; субсидирование закупок высокотехнологичного лабораторного оборудования, приборов, инструментов, аппаратов, используемых для проведения исследований, испытаний, качественных и количественных анализов, программного обеспечения для автоматизации селекционного процесса; предоставление налоговых льгот организациям, занимающимся развитием селекции и семеноводства; поддержка селекционных стартапов, в том числе предоставление грантов частным селекционным компаниям [5].

Другими направлениями развития селекционно-семеноводческой отрасли являются:

1. Активное взаимодействие частного и государственного капиталов на принципах государственно-частного партнерства, развитие многостороннего сотрудничества государства, агробизнеса, образовательных и научных учреждений.

2. Продвижение разработок селекционно-семеноводческой отрасли на отечественном рынке посредством: информирования российских аграриев о разработках отрасли, в том числе через развитие специализированного маркетплейса (витрины товаров) для производителей и потребителей продукции отечественных селекции и генетики на базе экосистемы Россельхозбанка «Свое Фермерство»; усиления кооперации государственных и коммерческих структур по продвижению семян на рынок; развития маркетинга семян сортов и гибридов отечественной селекции, популяризации их использования, в том числе через выделение субсидий на поддержку рекламы российских брендов; увеличения количества демонстрационных площадок с посевами отечественной и иностранной селекции, позволяющих потенциальным покупателям увидеть достоинства российских селекционных разработок.

*Финансовое состояние сельскохозяйственных товаропроизводителей.* Недостаток финансовых ресурсов заставляет сельхозтоваропроизводителей, в особенности представителей малых форм хозяйствования, упрощать аграрные технологии: экономить на удобрениях, средствах защиты растений, технике, что негативно отражается на продуктивности производства. На улучшение финансового состояния аграриев могут быть направлены такие меры, как: обеспечение большего доступа сельхозтоваропроизводителей к льготному кредитованию и другим мерам господдержки, смягчение условий

предоставления им грантовой поддержки, снижение административного регулирования.

*Неиспользуемые земли сельскохозяйственного назначения.* По состоянию на 01.01.2023 г. площадь неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации составила 43,32 млн га – 11,4 % общей площади земель данной категории в стране, при этом большая часть неиспользуемых земель не разграничена, не поставлена на кадастровый учет и не прошла регистрацию [9]. Деградация неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения (появление переувлажненных, залесенных, закустаренных земель и др.) приводит к возрастанию объемов и стоимости их освоения, появлению невозвратных земель. Так, затраты на вовлечение в экономический оборот земель, не использовавшихся более 30 лет, равны затратам на освоение земель, ранее никогда не применявшимся при осуществлении сельскохозяйственной деятельности [10].

На вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения могут быть направлены следующие меры:

1. Оценка состояния и качественных характеристик неиспользуемых земель, повышение достоверности и увеличение полноты информации о состоянии сельскохозяйственных земель и их использовании, совершенствование информационных систем в области мониторинга земель, автоматизация процессов сбора и обработки информации.

2. Активизация совместной работы Минсельхоза России и органов местного самоуправления по постановке на государственный кадастровый учет земельных участков из неразграниченной государственной собственности и по изъятию сельхозземель, не используемых по назначению.

3. Расширение участия муниципальных районов в программе по вовлечению в оборот и комплексной мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.

### *III. Изменения международных экономико-политических условий.*

*Логистика.* Для логистики в отрасли сельского хозяйства были характерны такие проблемы, как: территориальная удаленность производителей агропродукции от логистических центров и основных путей сообщения; низкий технико-технологический уровень грузовых терминалов, складских помещений, логистических центров; дефицит терминально-логистической инфраструктуры и складских мощностей, износ (моральный, физический) подвижного состава транспорта и его неэффективное использование; слабое развитие транспортной инфраструктуры в ряде регионов страны, особенно автомобильных дорог; несбалансированность производственной и перерабатывающей сфер АПК, влекущая за собой значительные потери продукции, в том числе на этапах хранения и транспортировки.

К существующим ранее проблемам после усиления санкционного давления добавились новые:

- значительный рост стоимости доставки грузов, перемещаемых как внутри страны, так и за ее пределами, и увеличение сроков доставки в связи с ограничениями на воздушном и водном транспорте, возникшими сложностями с перевозкой грузов автомобильным транспортом, увеличением нагрузки на железнодорожную сеть;

- необходимость поиска альтернативных путей доставки агропродукции и необходимых для ведения сельскохозяйственной деятельности средств

производства в связи с уходом с отечественного рынка многих транспортных компаний, занимающихся перевозками;

- значительное сокращение количества банков, через которые можно осуществлять переводы за границу, при этом многие зарубежные банки отказываются принимать платежи из России, что усложняет расчеты, из-за нестабильности валютного курса возникает необходимость осуществлять оплату грузов по завышенным ценам, а при осуществлении расчетов с посредниками возникают дополнительная транзакция и двойная конвертация;

- логистика через третьи страны увеличивает расходы по оплате всех необходимых таможенных платежей [11,12].

На решение проблем логистики могут быть направлены такие меры, как: создание совместных предприятий в странах ЕАЭС и использование их терминалов для организации товарных потоков; бюджетные инвестиции в развитие транспортной инфраструктуры, особенно на Дальнем Востоке и в Сибири, в связи с переориентацией на азиатские рынки; господдержка отечественных логистических компаний – предоставление субсидий, налоговых льгот, льготных кредитов с нулевой процентной ставкой на ограниченный срок и др.; создание новых современных логистических центров, повышение технико-технологической оснащенности ранее построенных центров, соединение их транспортными коридорами, позволяющими сократить время доставки и снизить стоимость перевозок; строительство и развитие высокотехнологичных логистических центров районного масштаба, территориально приближенных к фермерским полям и огородам, что позволит малым формам агрохозяйствования расширить каналы сбыта сельхозпродукции; логистический аутсорсинг (контрактная логистика) – полная передача логистических задач сторонним профессиональным игрокам или передача какой-то части логистической операции (фрагментарный аутсорсинг).

*Рынки сбыта.* В условиях введения беспрецедентных мер санкционных ограничений и усиления конкурентной борьбы привычные для российских экспортеров рынки сбыта агропродукции стали не доступны, и возникла необходимость в освоении новых рынков, однако многие из них не имеют доступных логистических решений, в связи с чем необходимо выстраивать новые маршруты и обеспечивать доступ к тем странам, которые заинтересованы в покупке российской продукции [13]. На развитие рынков сбыта также могут быть направлены:

1. Формирование эффективной системы кооперации малых форм хозяйствования, занимающих значительный удельный вес в производстве таких экспортно-ориентированных культур, как подсолнечник и зерновые, которая позволяет решать проблемы, связанные с переработкой, хранением, фасовкой, упаковкой, транспортировкой и маркетингом сельскохозяйственной продукции.

2. Развитие, направленной на установление деловых контактов и связей с потенциальными партнерами.

3. Информационно-консультационная поддержка, включающая проведение маркетинговых исследований рынка, обучающих мероприятий, оказание юридических консультаций.

4. Создание особых экономических зон со специальным режимом таможенного регулирования.

5. Дальнейшее развитие сети сельхозатташе. Ключевые задачи атташе по АПК – расширение возможностей для российских экспортеров и представление

интересов нашей страны при дипломатическом взаимодействии с зарубежными партнерами.

6. Дальнейшая государственная поддержка участников внешнеэкономической деятельности (налоговые льготы, экспортное кредитование, предоставление государственных гарантий экспортерам, страхование экспортной деятельности).

7. Развитие интеграционного взаимодействия в рамках таких объединений, как ШОС, БРИКС, ЕАЭС и др., в том числе посредством снижения тарифных и технических барьеров.

*Валютные риски.* Из-за нестабильности валютного курса происходит изменение реальной стоимости покупаемых средств производства, которая по факту может существенно отличаться от ожидаемой. В сложившихся условиях целесообразны: проведение организациями-покупателями иностранной продукции (сырья, оборудования, сельскохозяйственной техники и др.) мониторинга курса иностранных валют, страхование валютных рисков, включение в договоры поставок особых пунктов, обеспечивающих гибкость в отношении условий платежей и направленных на нивелирование рисков сторон, связанных с колебаниями курсов валют.

*Сохраняющаяся зависимость от зарубежных поставок средств производства.* В отрасли растениеводства сохраняется высокая зависимость от импорта семян и средств защиты растений, в животноводстве – от поставок генетического материала, вакцин, ветеринарных препаратов, кормовых добавок и витаминов. Поставки данных средств производства критически важны для обеспечения деятельности сельхозтоваропроизводителей [14]. На преодоление данной зависимости может быть направлена переориентация бюджетного финансирования с направлений, связанных с расширением сельскохозяйственного производства, на программы по обеспечению аграриев необходимыми средствами производства, и увеличение лимитов бюджетных обязательств, выделяемых на проведение их импортозамещения.

**Выводы.** Рассмотренные группы проблем взаимосвязаны между собой. Так, изменения международных экономико-политических условий оказывают непосредственное влияние на ресурсное обеспечение аграрного сектора, что выражается, например, через ограничения на поставки сельскохозяйственной техники, комплектующих, посадочного материала. Таким образом, нерешенные проблемы одной группы могут привести к возникновению новых проблем другой группы либо усилить их, в связи с этим целесообразно не принятие отдельных точечных мер по их преодолению, которые не всегда эффективны, а использование комплексного подхода к решению проблем агросектора, в том числе по направлениям, предложенным в рамках проведенного научного исследования.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Холодова М.А. Государственное планирование как инструмент поступательного развития сельского хозяйства // Аграрный вестник Урала. 2020. № 8 (199). С. 90-98. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-199-8-90-98
2. Ушачев И.Г., Колесников А.В., Здоровец Ю.И. Состояние и стратегические направления развития агропродовольственной и экспортной политики России // АПК: экономика, управление. 2022. № 10. С.3-21. DOI: 10.33305/2210-3
3. Агропромышленный сектор России: современные тенденции и проблемы развития: монография / А.И. Клименко, О.В. Исаева, В.В. Кузнецов, Е.П. Криничная; ФГБНУ ФРАНЦ. – Ростов н/Д; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2022. – 138 с.



4. На круглом столе НСА обсудили перспективы развития агострахования // URL: <https://chr.plus.rbc.ru/news/63907cfc7a8aa93d6f5ece4c> (дата обращения: 02.09.2024)
5. Концепция адаптации различных форм хозяйствования в сельском хозяйстве РФ к новым технологическим и мирохозяйственным укладам: монография / О.В. Исаева, Е.П. Криничная, Л.Н. Усенко; ФГБНУ ФРАНЦ. – Ростов н/Д; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2022. – 106 с. DOI: 10.34924/FRARC.2022.17.67.001
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации // URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 05.09.2024)
7. Методологические положения по обоснованию направлений развития сельских территорий сельскохозяйственных районов на основании диверсификации сельской экономики в условиях цивилизационных трансформаций: монография / С.В. Подгорская, Т.А. Мирошниченко, Г.А. Бахматова. – пос. Рассвет: ФГБНУ ФРАНЦ: Изд-во «АзовПринт», 2021 – 112 с. DOI: 10.34924/FRARC.2021.31.95.001
8. Шендерюк О., Чемашкин Ф., Ветошкин С., Могилюк В. Цифровизация АПК России: проблемы и предлагаемые решения / Исследование / Публикации / Яков и Партнеры // URL: <https://yakov.partners/upload/iblock/6df/0e2w6ekg9n1w7l2c5dseb168olwmncf9/TSifrovizatsiya-APK-Rossii.-Problemy-i-predlagaemye-resheniya.pdf> (дата обращения: 09.09.2024)
9. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2022 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 372 с.
10. Семочкин В.Н., Шаров П.И., Шадманов М.Р., Зименкова К.А. Проблема неиспользуемых земель в Российской Федерации и пути ее решения // Московский экономический журнал. 2020. № 3. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10154 // URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2020-22/> (дата обращения: 12.09.2024)
11. Организационно-экономический механизм адаптации различных форм хозяйствования в сельском хозяйстве к новым технологическим укладам и интеграционным процессам: монография / О.В. Исаева, Л.Н. Усенко, Е.П. Криничная; ФГБНУ ФРАНЦ. – Ростов н/Д; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2023. – 121 с. DOI: 10.34924/FRARC.2023.24.68.001
12. Вариантов поставок из Европы все меньше: что происходит в логистике спустя год санкций // URL: <https://journal.tinkoff.ru/logistics-2023/> (дата обращения: 16.09.2024)
13. В условиях западных санкций привычные рынки сбыта стали недоступны // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5736121> (дата обращения: 18.09.2024)
14. Влияние санкций на сельское хозяйство // Животноводство России – научно-практический журнал для руководителей и специалистов АПК // URL: <https://zsr.ru/article/vliyanie-sankciy-na-selskoe-khozyaystvo> (дата обращения: 20.09.2024)

## REFERENCES

1. Kholodova M.A. Gosudarstvennoe planirovanie kak instrument postupatel'nogo razvitiya selskogo khozyaystva // Agrarnyy vestnik Urala. 2020. № 8 (199). S. 90-98. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-199-8-90-98
2. Ushachev I.G., Kolesnikov A.V., Zdorovets Yu.I. Sostoyanie i strategicheskie napravleniya razvitiya agroproduktovoy i eksportnoy politiki Rossii // APK: ekonomika, upravlenie. 2022. № 10. S. 3-21. DOI: 10.33305/2210-3
3. Agropromyshlennyy sektor Rossii: sovremennyye tendentsii i problemy razvitiya: monografiya / A.I. Klimenko, O.V. Isaeva, V.V. Kuznetsov, Ye.P. Krinichnaya; FGBNU FRANTS. – Rostov n/D; Taganrog: Izd-vo Yuzhnogo federalnogo universiteta, 2022. – 138 s.
4. На круглом столе НСА обсудили перспективы развития агрострахования // URL: <https://chr.plus.rbc.ru/news/63907cfc7a8aa93d6f5ece4c> (дата обращения: 02.09.2024)
5. Концепция адаптации различных форм хозяйствования в сельском хозяйстве РФ к новым технологическим и мирохозяйственным укладам: монография / О.В. Исаева, Е.П. Криничная, Л.Н. Усенко; ФГБНУ ФРАНЦ. – Ростов н/Д; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2022. – 106 с. DOI: 10.34924/FRARC.2022.17.67.001
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации // URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 05.09.2024)
7. Методологические положения по обоснованию направлений развития сельских территорий сельскохозяйственных районов на основании диверсификации сельской экономики в условиях цивилизационных трансформаций: монография / С.В. Подгорская, Т.А. Мирошниченко, Г.А. Бахматова. – пос. Рассвет: ФГБНУ ФРАНЦ: Изд-во «АзовПринт», 2021 – 112 с. DOI: 10.34924/FRARC.2021.31.95.001

8. Shenderyuk O., Chemashkin F., Vetoshkin S., Mogilyuk V. Tsifrovizatsiya APK Rossii: problemy i predlagaemye resheniya / Issledovanie / Publikatsii / Yakov i Partnery // URL: <https://yakov.partners/upload/iblock/6df/0e2w6ekg9n1w7l2c5dseb168olwmncf9/Tsifrovizatsiya-APK-Rossii.-Problemy-i-predlagaemye-resheniya.pdf> (data obrashcheniya: 09.09.2024)
9. Doklad o sostoyanii i ispolzovanii zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya Rossiyskoy Federatsii v 2022 godu. – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2023. – 372 s.
10. Semochkin V.N., Sharov P.I., Shadmanov M.R., Zimenkova K.A. Problema neispolzuemykh zemel v Rossiyskoy Federatsii i puti ee resheniya // Moskovskiy ekonomicheskij zhurnal. 2020. № 3. DOI: 10.24411/2413-046Kh-2020-10154 // URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2020-22/> (data obrashcheniya: 12.09.2024)
11. Organizatsionno-ekonomicheskij mekhanizm adaptatsii razlichnykh form khozyaystvovaniya v selskom khozyaystve k novym tekhnologicheskim ukladam i integratsionnym protsessam: monografiya / O.V. Isaeva, L.N. Usenko, Ye.P. Krinichnaya; FGBNU FRANTS. – Rostov n/D; Taganrog: Izd-vo Yuzhnogo federalnogo universiteta, 2023. – 121 s. DOI: 10.34924/FRARC.2023.24.68.001
12. Variantov postavok iz Yevropy vse menshe: chto proiskhodit v logistike spustya god sanktsiy // URL: <https://journal.tinkoff.ru/logistics-2023/> (data obrashcheniya: 16.09.2024)
13. V usloviyakh zapadnykh sanktsiy privychnye rynki sbyta stali nedostupny // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5736121> (data obrashcheniya: 18.09.2024)
14. Vliyanie sanktsiy na selskoe khozyaystvo // Zhivotnovodstvo Rossii – nauchno-prakticheskij zhurnal dlya rukovoditeley i spetsialistov APK // URL: <https://zsr.ru/article/vliyanie-sanktsiy-na-selskoe-khozyaystvo> (data obrashcheniya: 20.09.2024)

УДК / UDC 338.43

**УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ КОРМОПРОИЗВОДСТВА**  
**RESOURCE MANAGEMENT OF FEED PRODUCTION**

**Ловчикова Е.И.**, кандидат экономических наук, доцент  
Lovchikova E.I., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
E-mail: ei.lovchikova@orelsau.ru

**Зверева Г.П.**, кандидат экономических наук, доцент  
Zvereva G.P., Candidate of Economy Science, associate Professor  
E-mail: zverevag@mail.ru

**Волчёнкова А.С.**, кандидат экономических наук, доцент  
Volchenkova A.S., Candidate of Economy Science, associate Professor  
E-mail: a-erinskaya@yandex.ru

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

**Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
«Orel State Agrarian University named after N.V Parahina», Orel, Russia**

Данное исследование нацелено на обоснование теоретических положений по формированию системы управления ресурсным обеспечением кормопроизводства. Информационной и научно-методической основой проведения исследования послужил обзор и анализ научных трудов отечественных авторов по проблемам ресурсного обеспечения кормопроизводства. Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в процессе организации ресурсного обеспечения кормопроизводства. Исследование проводилось с применением следующих методов: монографический, аналитический, графический и другие методы. Исследования показали, что кормопроизводство на сегодняшний день является ключевой подотраслью сельского хозяйства, влияющей на развитие растениеводства, животноводства, пищевой и перерабатывающей промышленности, воспроизводство плодородия почв, охрану окружающей среды и экологическое состояние сельских территорий. На развитие подотрасли кормопроизводства влияет большое количество факторов, которые можно объединить в следующие группы: природно-биологические и экологические; материально-технические и технологические; организационно-экономические и социальные факторы. Эти факторы обязательно должны быть учтены при формировании системы управления ресурсным обеспечением кормопроизводства. В свою очередь система управления ресурсным обеспечением кормопроизводства должна базироваться на трёх взаимосвязанных элементах: принципах, функциях и процессах формирования ресурсной основы кормопроизводства. Проведенный анализ показал, что по состоянию на 1 ноября 2023 г. общая обеспеченность кормами поголовья скота (без свиней и птицы) сельскохозяйственных организаций Орловской области в расчете на одну условную голову составила 89,4%. В структуре себестоимости животноводческой продукции корма занимают значительную часть - более 60 % всех производственных затрат. Исходя из этого с точки зрения управленческого воздействия, основной целью функционирования системы управления ресурсным обеспечением кормопроизводства является не только создание условий для непрерывного обеспечения отраслей животноводства качественными кормами, но формирование кормовой базы с максимально низкой себестоимостью. Комплексное управленческое воздействие на все подсистемы кормопроизводства позволит повысить эффективность производства продукции животноводства, которая отражается в изменении экономических, экологических и технологических показателей эффективности.

**Ключевые слова:** Кормопроизводство, факторы развития, эффективность, животноводство, обеспеченность кормами, система управления.

This study is aimed at substantiating theoretical provisions on the formation of a resource management system for feed production. The information and scientific and methodological basis of the research was a review and analysis of scientific works by domestic authors on the problems of resource provision of feed production. The subject of the study is economic relations arising in the process of organizing resource provision of feed production. The research was carried out using the following methods:

monographic, analytical, graphical and other methods. The research has shown that feed production is currently a key sub-sector of agriculture, affecting the development of crop production, animal husbandry, food and processing industries, reproduction of soil fertility, environmental protection and the ecological condition of rural areas. The development of the feed production sub-sector is influenced by a large number of factors that can be grouped into the following way: natural, biological and environmental; logistical and technological; organizational, economic and social factors. These factors must be taken into account when forming a resource management system for feed production. In turn, the feed production resource management system should be based on three interrelated elements: principles, functions and processes of forming the resource base of feed production. The analysis showed that as of November 1, 2023, the total feed supply of livestock (without pigs and poultry) of agricultural organizations of the Orel region per conditional head amounted to 89.4%. Feed plays a significant role in the formation of the cost of livestock products. The share of the feed base accounts for more than 60% of all production costs. Based on this, from the point of view of managerial impact, the main purpose of the functioning of the feed resource management system is not only to create conditions for the continuous provision of livestock industries with high-quality feed, but also to form a feed base with the lowest possible cost. A comprehensive management impact on all subsystems of feed production will improve the efficiency of livestock production, which is reflected in changes in economic, environmental and technological performance indicators.

**Key words:** Feed production, development factors, efficiency, animal husbandry, feed supply, management system.

**Ведение.** Сбалансированное кормление и уход за животными – один из главных компонентов, обеспечивающих рост объемов животноводческой продукции, этот показатель с успехом выполняет кормопроизводство. Оно имеет ключевое значение для обеспечения продовольственной безопасности страны в условиях импортозамещения и является координатором сбалансированного развития животноводства, растениеводства, земледелия и рационального природопользования.

Экономическая эффективность отрасли животноводства базируется на сочетании двух основных факторов – высокой продуктивности животных за счет использования насыщенных кормов и низко затратной системе кормопроизводства, что способствует повышению рентабельности производства животноводческой продукции. По мнению Косолапова В.М. «...создание эффективной системы кормопроизводства позволит реализовать генетический потенциал животных, обеспечить их высокую и устойчивую продуктивность, длительное хозяйственное использование» [3].

**Цель исследований** – обоснование теоретических положений по формированию системы управления ресурсным обеспечением кормопроизводства.

**Условия, материалы и методы.** Информационной и научно-методической основой проведения исследования послужил обзор и анализ научных трудов отечественных авторов по проблемам ресурсного обеспечения кормопроизводства.

Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в процессе организации ресурсного обеспечения кормопроизводства.

Исследование проводилось с применением следующих методов: монографический, аналитический, графический и другие методы.

**Результаты исследований.** Кормопроизводство на сегодняшний день – это ключевая подотрасль сельского хозяйства, которая влияет на развитие растениеводства, животноводства, пищевой и перерабатывающей промышленности, воспроизводство плодородия почв, охрану окружающей среды и экологическое состояние сельских территорий. В целях кормопроизводства используется более половины всех посевных площадей в

стране [7].

Кормовую базу формируют корма растительного и животного происхождения, премиксы, комбикорма, концентраты белково-витаминно-минеральные и др. По данным Росстата за последние пять лет по многим видам кормов наблюдается увеличение объемов производства (таблица 1).

Таблица 1 - Производство готовых кормов для животных в Российской Федерации, тыс. т

Виды кормов	Годы					2022 г. в % к 2018 г.
	2018	2019	2020	2021	2022	
Корма растительные	1680	1823	2 150	2 167	2 389	142,2
Корма животные сухие	89,7	113	139	144	135	150,5
Корма из рыбы, мяса китов и др. водных млекопитающих	3,4	4,8	3,3	3,3	4	117,6
Белок кормовой	164	156	129	129	116	70,7
Премиксы	462	509	507	511	524	113,4
Комбикорма	29242	30408	31303	32282	34369	117,5
Концентраты белково-витаминно-минеральные	160	165	191	166	133	83,1
Концентраты и смеси кормовые	1340	1331	1197	1470	1344	100,3

Источник: составлено по данным Росстата [10]

Наибольший рост приходится на сухие животные и растительные корма, соответственно на 50,5 и 42,2%, достигнув в натуральном выражении значений – 2389 тыс. т и 135 тыс. т. [4].

Прямо противоположная тенденция наблюдается по кормовому белку и концентратов белково-витаминно-минеральных. За анализируемый период их производство снизилось на 29,3 и 16,9% соответственно и составило в 2022 году 116 тыс. т. и 133 тыс. т.

На развитие подотрасли кормопроизводства влияет большое количество факторов, оказывающих непосредственное влияние на использование располагаемых ресурсов для производства и использования кормов и нормального функционирования производственного процесса.

Все многообразие факторов, влияющих на развитие и повышение эффективности кормопроизводства можно объединить в следующие группы: природно-биологические и экологические факторы; материально-технические и технологические факторы; организационно-экономические и социальные факторы (рисунок 1).

Основу кормовой базы составляют растительные корма. Около 95% в общем балансе кормов по питательности относится именно к ним, получаемым на сельскохозяйственных угодьях. Данный вид кормов 2-5 раз дешевле, чем корма микробного и животного происхождения [11].

Обоснование структуры сельскохозяйственных угодий является важным аспектом в управлении ресурсным обеспечением кормопроизводства. Оно включает в себя анализ и распределение различных типов земель под определенные культуры с учетом их особенностей и потребностей.

Внедрение кормовых культур в севооборот является одним из наиболее экономически эффективных и экологически безопасных методов борьбы с вредными организмами. При этом, некоторые бобовые травы, обогащают почву азотом, что снижает затраты на внесение минеральных удобрений.



Рисунок 1 – Факторы развития и повышения эффективности кормопроизводства

Эффективное кормопроизводство основывается на создании оптимальной структуры использования сельскохозяйственных угодий, что является фундаментом рационального природопользования и экологической основы действующих агроэкосистем. В процессе разработки этой структуры учитываются культурные и естественные пастбища, многолетние сенокосы, зернофуражные и пропашные культуры, а также однолетние и многолетние травы, которые возделываются в рамках полевых и кормовых севооборотов.

Не менее важное значение в формировании кормовой базы играет использование высококачественных комбикормов и кормовых добавок.

По имеющимся оценкам, в настоящее время в составе отечественных комбикормов на долю зерна приходится 68% по массе, тогда как в странах Европейского Союза в среднем 27,5% [8]. Научные исследования свидетельствуют о возможностях более широкого использования побочной продукции пищевых и перерабатывающих производств в кормлении сельскохозяйственных животных и увеличении их доли в комбикормах до 16% от общей массы. В связи с этим, важное значение имеет расширение применения жмыхов, шротов из крестоцветных и других нетрадиционных масличных и бобовых культур с целью увеличения удельного веса их использования, эффективности применения. Это повлечёт за собой введение в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель, повысит экспортный потенциал АПК за счёт поставок на мировой рынок российских масличных культур и

продуктов их переработки [8].

Кормовая база формируется в основном за счет кормов собственного производства, на их долю приходится в среднем около 90 % всех затрат на корма. Корма собственного и промышленного производства зачастую отличаются как по составу, так и по питательной ценности [5].

Проведенный анализ обеспеченности кормами сельскохозяйственных организаций Орловской области (табл. 2), показал, что, несмотря на покрытие потребности в грубых кормах в физических единицах измерения в 2022 и 2023 гг., обеспеченность кормами данного вида по питательной ценности не достигнута и по состоянию на 1 ноября 2023 года она составила 95,3%. Потребность в сочных кормах в 2022 году полностью была покрыта, но в 2023 году наблюдается негативная тенденция – потребность в данном виде кормов обеспечена всего лишь на 79,8%.

Таблица 2 – Обеспеченность кормами сельскохозяйственных организаций Орловской области (по состоянию на 1 ноября) %

Показатели	2022 г.	2023 г.	Темп роста, %
Обеспеченность грубыми кормами (по питательной ценности кормов)	80,3	95,3	15,0 п.п.
Обеспеченность сочными кормами (по питательной ценности кормов)	100,7	79,8	-20,9 п.п.
Обеспеченность зернофуражом (по питательной ценности кормов)	95,0	95,0	0
Обеспеченность кормами поголовья скота (без свиней и птицы) в расчете на одну условную голову	89,6	89,4	-0,2 п.п.

*Источник: по данным Департамента сельского хозяйства Орловской области [2]*

Обеспеченность животноводства зернофуражом из собственного урожая текущего года находится на уровне 95% на протяжении последних лет. При этом общая обеспеченность кормами поголовья скота (без свиней и птицы) в расчете на одну условную голову в 2023 году составила 89,4%, что на 0,2 п.п. ниже уровня предыдущего года. [9]

Следовательно, необходимо стимулировать повышение питательности заготавливаемых кормов. Решение этой задачи видится с одной стороны в повышении удельного веса в севооборотах и урожайности кормовых культур с высоким содержанием белка, таких как люцерна, клевер, козлятник восточный, кормовые бобы, вика, чечевица и др., а с другой – путём обеспечения использования прогрессивных технологий кормозаготовки (с применением консервантов, современных способов хранения).

По мнению Мордовина А.Н. [6] важное значение в комплексе мероприятий, повышающих эффективность подотрасли кормопроизводства, занимает материально-техническое обеспечение и используемые технологии производства кормов, их хранения, переработки и скармливания.

Система технического обеспечения кормопроизводства включает как собственный парк техники сельхозпредприятия, предназначенный для производства, переработки, раздачи и транспортировки кормов, так и производственный потенциал сторонних организаций. Однако, наряду с недостаточной количественной и качественной обеспеченностью техникой процесса кормопроизводства, ее обновление отстаёт от темпов её выбытия в 3–

4 раза [1]. Поэтому техническая модернизация кормопроизводства должна включать стимулирование сельхозтоваропроизводителей для приобретения высокотехнологичных машин.

Таким образом, наряду с земельными и трудовыми ресурсами, используемый семенной материал, технологии и техника формируют ресурсное обеспечение кормопроизводства, которое предполагает создание комплексной системы по организации производства, хранения и расходования кормов с учётом уровня продуктивности животных. В связи с этим особую актуальность приобретает управление данными процессами, которое в конечном итоге позволит повысить эффективность отрасли животноводства за счет снабжения сельскохозяйственных животных и птиц качественными и сбалансированными кормами.

Эффективное ресурсное обеспечение кормопроизводства должно базироваться на трёх взаимосвязанных элементах (рисунок 2):

1. Принципах формирования ресурсной основы кормопроизводства, которые включают в себя:

- принцип рационального обеспечения процессов производства, переработки, хранения и использования кормов материально-техническими ресурсами в соответствии с поголовьем, структурой стада и рационом кормления;

- принцип экономической целесообразности производства собственных кормов, то есть производимые корма должны быть дешевле и (или) качественнее приобретенных;

- принцип равномерности и бесперебойности производства, т.е. обеспечение животных биологически полноценными кормами в течение всего года;

- принцип экономической эффективности, т.е. оптимальное удовлетворение потребности животных в полноценных кормах при минимальных затратах труда и средств на их единицу.

- принцип научности, предполагающий научную обоснованность в управлении ресурсами для производства кормов с учетом конкретных производственных условий.

2. Основных функциях системы ресурсного обеспечения кормопроизводства, к которым относится:

- планирование ресурсного обеспечения производства кормов; организация бесперебойного обеспечения рационов кормления всеми необходимыми элементами питания для животных;

- формирование условий для роста продуктивности животных за счет оптимизации кормления;

- обеспечение технологической, экологической безопасности производства;

- анализ и контроль качества используемого сырья и ресурсов.

3. Формирование и реализация следующих процессов:

- внедрение инновационных технологий в производство, заготовку и хранение кормов;

- оснащение МТП современной техникой для заготовки и уборки кормов;

- применение оптимальной структуры севооборотов и высокопродуктивных сортов кормовых культур;

- реализация управленческих решений, способствующих наиболее эффективному обеспечению кормопроизводства ресурсным потенциалом;

- оптимизация использования кадровых ресурсов и мотивация трудовой



деятельности в процессе производства.

Поскольку корма играют значительную роль в формировании себестоимости животноводческой продукции, так как на долю кормовой базы приходится более 60 % всех производственных затрат [5], то с точки зрения управленческого воздействия, основной целью функционирования системы управления ресурсным обеспечением кормопроизводства является не только создание условий для непрерывного снабжения отраслей животноводства качественными кормами, но и формирование кормовой базы с максимально низкой себестоимостью.

Комплексное управленческое воздействие на все подсистемы кормопроизводства позволит повысить эффективность производства продукции животноводства, которая отражается в изменении экономических, экологических и технологических показателей эффективности.

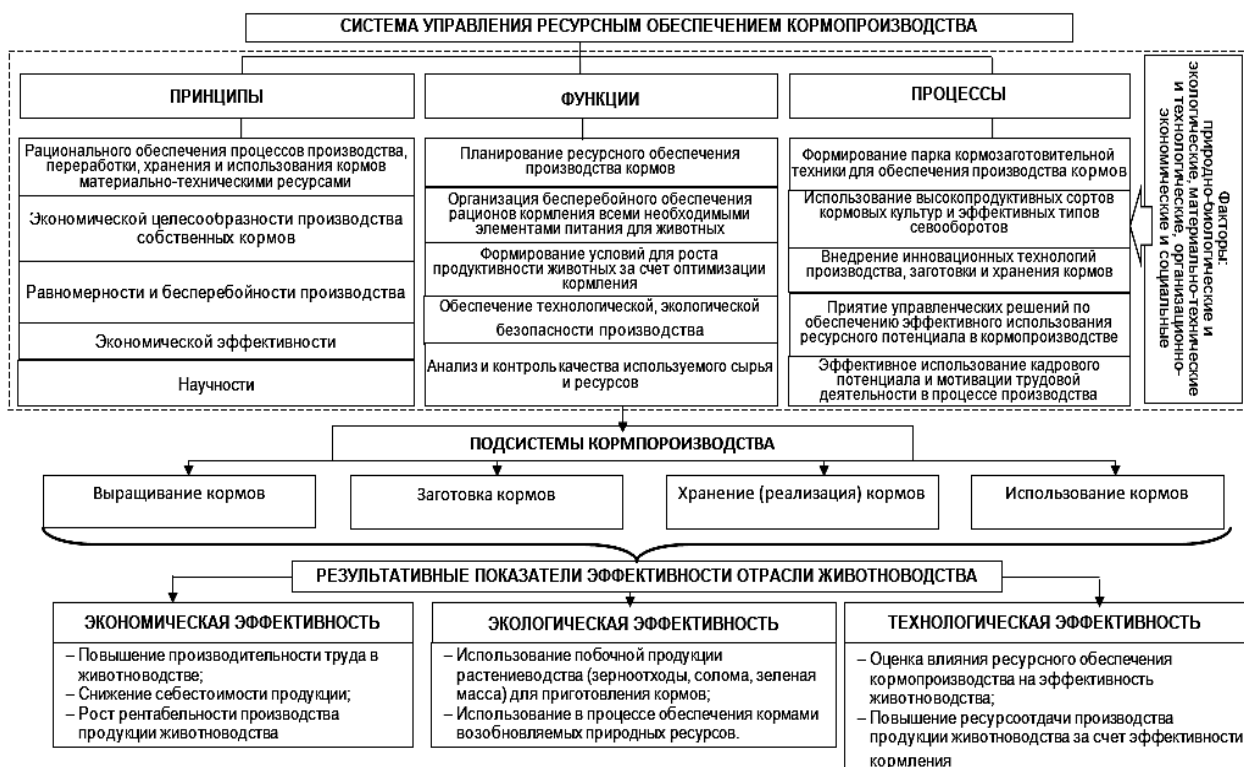


Рисунок 2 – Система ресурсного обеспечения кормопроизводства

**Выводы.** Таким образом, эффективное развитие системы управления ресурсным обеспечением кормопроизводства можно обеспечить с помощью реализации следующих основных направлений:

- полное удовлетворение потребности отраслей животноводства кормами высокого качества за счет четкого планирования и организации ресурсного обеспечения кормопроизводства;
- вовлечение в хозяйственный оборот и повышение продуктивного потенциала не возделываемых естественных кормовых угодий;
- расширение ассортимента производимых кормовых культур, рост их урожайности и питательной ценности, позволяющих снизить себестоимость и обеспечить сбалансированность рационов кормления;
- активное использование современных инновационных технологий производства, переработки, хранения кормов;

- эффективное использование кадрового потенциала и мотивации трудовой деятельности в процессе производства;
- модернизация материально-технической базы отрасли;
- анализ и контроль качества используемого сырья и ресурсов;
- обеспечение, эколого-технологической безопасности производства;
- оценка влияния ресурсного обеспечения кормопроизводства на эффективность животноводства;
- повышение ресурсоотдачи производства продукции животноводства за счет эффективности кормления.

Эти направления позволяют повысить эффективность кормопроизводства, снизить затраты и улучшить качество кормовой продукции.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Алдошин Н.В., Васильев А.С., Тюлин В.А. и др. Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов: аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 92 с.
2. Департамент сельского хозяйства Орловской области [Электронный ресурс]. URL: <http://apk.orel-region.ru/>
3. Животноводству - приоритетное внимание / В.М. Косолапов, В.М. Старченко, И. Н. Буробкин [и др.] // Экономика сельского хозяйства России. 2007. № 10. С. 26-29.
4. Ловчикова Е.И., Волчёнкова А.С. Современные тенденции в развитии рынка кормовых добавок // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации: сборник научных статей II Международной научно-практической конференции (25 апреля 2024 года), Выпуск 1 - Орел: Орел ГТУ, 2024. С. 328-335
5. Ловчикова Е.И., Волчёнкова А.С., Зверева Г.П. Оценка и перспективы развития кормопроизводства в сельскохозяйственных организациях Орловской области // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVIII Международной научно-производственной конференции в 4 томах, Майский, 10–11 июня 2024 года. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2024. С. 185-186.
6. Мордовин А.Н. Концептуальный подход к обоснованию стратегических ориентиров развития технико-технологической базы кормопроизводства // Вестник аграрной науки, 6(93), 2021. С. 153-156
7. Пути устойчивого производства кормов в России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, Центральной Азии и Сибири: Монография. В 5 томах. Том IV. Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, 2018. С. 18-22.
8. Рекомендации «круглого стола» на тему «Пути развития отечественной базы кормопроизводства за счет широкого внедрения новых масличных и кормовых культур как основы развития импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Организационно-технологические и нормативно-правовые вопросы» [Электронный ресурс]. URL: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/58687/> (дата обращения: 06.11.2024 г.)
9. Современное животноводство: проблемные аспекты и перспективы развития / Е.И. Ловчикова, Г.П. Зверева, А.С. Волченок [и др.] // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2024. № 5(111). С. 157-166.
10. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://apk.orel-region.ru/>
11. Шупик М.В., Райхман А.Я. Кормление сельскохозяйственных животных. Горки: БГСХА, 2014. 236 с.

#### REFERENCES

1. Aldoshin N.V., Vasilev A.S., Tyulin V.A. i dr. Innovatsionnye tekhnologii zagotovki vysokokachestvennykh kormov: analit. obzor. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2020. 92 s.
2. Departament selskogo khozyaystva Orlovskoy oblasti [Elektronnyy resurs]. URL: <http://apk.orel-region.ru/>
3. Zhivotnovodstvu - prioritetnoe vnimanie / V.M. Kosolapov, V.M. Starchenko, I. N. Burobkin [i dr.] // Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2007. № 10. S. 26-29.
4. Lovchikova Ye.I., Volchenkova A.S. Sovremennye tendentsii v razvitii rynka kormovykh dobavok // Pishchevaya industriya v sovremennykh usloviyakh: trendy i innovatsii: sbornik nauchnykh statey II

- Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (25 aprelya 2024 goda), Vypusk 1 - Orel: Orel GTU, 2024. S. 328-335
5. Lovchikova Ye.I., Volchenkova A.S., Zvereva G.P. Otsenka i perspektivy razvitiya kormoproizvodstva v selskokhozyaystvennykh organizatsiyakh Orlovskoy oblasti // Vyzovy i innovatsionnye resheniya v agrarnoy nauke : Materialy XXVIII Mezhdunarodnoy nauchno-proizvodstvennoy konferentsii v 4 tomakh, Mayskiy, 10–11 iyunya 2024 goda. Mayskiy: FGBOU VO Belgorodskiy GAU, 2024. S. 185-186.
  6. Mordovin A.N. Kontseptualnyy podkhod k obosnovaniyu strategicheskikh orientirov razvitiya tekhniko-tehnologicheskoy bazy kormoproizvodstva // Vestnik agrarnoy nauki, 6(93), 2021. S. 153-156
  7. Puti ustoychivogo proizvodstva kormov v Rossii / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, Ye.P. Yakovleva // Novye metody i rezultaty issledovaniy landshaftov v Yevrope, Tsentralnoy Azii i Sibiri: Monografiya. V 5 tomakh. Tom IV. Moskva: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut agrokhimii imeni D.N. Pryanishnikova, 2018. S. 18-22.
  8. Rekomendatsii «kruglogo stola» na temu «Puti razvitiya otechestvennoy bazy kormoproizvodstva za schet shirokogo vnedreniya novykh maslichnykh i kormovykh kultur kak osnovy razvitiya importozameshcheniya i obespecheniya prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii. Organizatsionno-tehnologicheskies i normativno-pravovye voprosy» [Elektronnyy resurs]. URL: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/58687/> (data obrashcheniya: 06.11.2024 g.)
  9. Sovremennoe zhivotnovodstvo: problemnye aspekty i perspektivy razvitiya / Ye.I. Lovchikova, G.P. Zvereva, A.S. Volchenkova [i dr.] // Ekonomika, trud, upravlenie v selskom khozyaystve. 2024. № 5(111). S. 157-166.
  10. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Elektronnyy resurs]. URL: <http://apk.orel-region.ru/>
  11. Shupik M.V., Raykhman A.Ya. Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. Gorki: BGSKhA, 2014. 236 s.

УДК / UDC 330.322.21

**КАРТА РИСКОВ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОНАПРАВЛЕННОЙ  
ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ**  
RISK MAP OF THE IMPLEMENTATION OF ECO-ORIENTED  
INVESTMENT POLICY

**Матвеев В.В.**, к.э.н., доцент кафедры «Экономика и экономическая  
безопасность»

Matveev V.V., candidate of economic sciences, Associate Professor of the  
Department of Economics and Economic Security

**ФГБОУ ВО «Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС»,  
Орёл, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Central  
Russian Institute of Management – branch of RANEPА», Orel, Russia

E-mail: vvmatveev@list.ru

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда  
№ 23-28-00659, <https://rscf.ru/project/23-28-00659/>*

Современная геополитическая ситуация обуславливает стремительный рост промышленного производства, что подтверждают многочисленные макроэкономические индикаторы. Вместе с тем рост производственных возможностей в условиях ограниченного бюджетного финансирования приводит к объективным проблемам области экологической безопасности. В подобных обстоятельствах одним из не многих способов повышения экологической сознательности бизнеса выступает стимулирование государством количества реализуемых ESG-проектов. Сущность «зеленых» инвестиции как раз предполагает усиление промышленного потенциала национальной экономики, рост количества высокотехнологичных рабочих мест, а также приток искомых бюджетных поступлений при сохранении и даже преумножении экологической безопасности фактических мест локализации таких бизнес-инициатив. Вместе с тем на практике реализация «зеленых» инвестиционных проектов объективно сталкивается с множеством экономических, инфраструктурных, административных, культурных и прочих проблем. Настоящие вызовы не просто затрудняют рост экоинвестиций, но и просто отпугивают инвесторов, а значит требуют соответствующего исследования для последующего нивелирования. В этой связи целью статьи выступает разработка соответствующей системы (карты) рисков, сдерживающих осуществление предпринимательскими структурами «зеленых» инвестиционных вливаний в национальную и региональную экономику. Для достижения настоящей цели поставлены и решены две научно-прикладные задачи по обзорному исследованию заявленной проблематики и систематизации полученных сведений. В частности сущность проводимого изыскания основана на изучении накопленного научно-эмпирического опыта в части организации инвестиционной деятельности отечественных и иностранных компании. В качестве методов исследования выбраны: анализ, синтез, сравнение и графическая интерпретация. В результате предложена авторская классификация и описательная детализации из 8 ключевых рисков, сдерживающих реализацию ESG-проектов. При этом выделенные угрозы в той или иной степени репрезентативны для практически всех субъектов РФ, включая регионы Центрального федерального округа (включая Орловскую область). Следовательно, в ходе дальнейшего изыскания необходимо уделить пристальное внимание вопросам формулирования частных научно-практических рекомендаций по минимизации сложившейся проблематики.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, «зеленые» инвестиции, субъекты предпринимательской деятельности, финансирование экоинвестиций, факторы рисков, риски ESG-проектов.

The current geopolitical situation causes rapid growth of industrial production, which is confirmed by numerous macroeconomic indicators. At the same time, the growth of production capabilities in the conditions of limited budget financing leads to objective problems in the field of environmental safety. In such circumstances, one of the few ways to increase the environmental awareness of business is the

state stimulation of the number of implemented ESG projects. The essence of "green" investments assumes strengthening of the industrial potential of the national economy, growth of the number of high-tech jobs, as well as influx of the desired budget revenues while maintaining and even increasing the environmental safety of the actual locations of such business initiatives. At the same time, in practice, the implementation of "green" investment projects objectively faces many economic, infrastructural, administrative, cultural and other problems. These challenges not only hinder the growth of eco-investments, but also simply scare investors away, and therefore require appropriate research for subsequent leveling. In this regard, the objective of the article is to develop a corresponding system (map) of risks that hinder the implementation of "green" investment infusions into the national and regional economy by business structures. To achieve this goal, two scientific and applied problems were set and solved on a review study of the stated problems and systematization of the obtained information. In particular, the essence of the conducted research is based on the study of the accumulated scientific and empirical experience in terms of organizing investment activities of domestic and foreign companies. The following research methods were chosen: analysis, synthesis, comparison and graphical interpretation. As a result, the author's classification and descriptive detailing of 8 key risks hindering the implementation of ESG projects are proposed. At the same time, the identified threats are to one degree or another representative for almost all subjects of the Russian Federation, including regions of the Central Federal District (including the Orel Region). Consequently, in the course of further research it is necessary to pay close attention to the issues of formulating private scientific and practical recommendations for minimizing the existing problems.

**Keywords:** environmental safety, green investments, business entities, financing of eco-investments, risk factors, risks of ESG projects.

**Введение.** Современная необоснованная и контрпродуктивная западно-европейская санкционная политика оказывает множество негативных эффектов на развитие национальной и мировой социально-экономической системы. К числу таких риск-факторов можно безусловно отнести усиление на отечественном рынке инфляционных колебаний, ослабление курса российской валюты, рост ключевых процентных ставок, нарушение большинства транспортно-логистических цепочек, а также множество прочих деструктивных трендов. По задумке авторов санкционного давления данные условия и обстоятельства призваны не просто отчасти ослабить ключевые экономические процессы, но и оказать комплексное дестабилизирующее влияние на отечественную экономику в целом.

Однако на практике искомого эффекта настоящая экономико-политическая агрессия в полной мере не дает, и лишь отчасти сдерживает системное развитие нашей страны. Более того отдельная часть направлений получила дополнительные стимулы к положительной трансформации и совершенствованию. В частности настоящие изменения фрагментарно затронули текстильную, химическую, обрабатывающую и многие другие типы промышленности. Улучшения также коснулись максимально востребованной сегодня микроэлектроники, IT-инфраструктуры и диджитал технологий. При этом научно-практическим подтверждением отмеченных трендов является устойчивый рост соответствующих индикаторов (объема производимой и отгружаемой продукции, инвестиции, задействованных рабочих мест и других).

Объективной причиной текущего сравнительно хорошего национального положения является проводимая органами государственной власти совместно с парламентариями эффективная и активная социальная-экономическая политика, направленная на усиление ресурсного, промышленного, транспортно-логистического, инновационного и инвестиционного потенциалов российской экономики. В действительности чиновниками создаются уникальные преференциальные условия и организационно-экономические мероприятия стимулирующие рост бизнес-активности и как следствие диверсификацию выпускаемой продукции, приток «свежего» инвестиционного капитала, создание

новых (в том числе высокопроизводительных) рабочих мест, рост уровня доходов населения, наполнение бюджетной системы новыми налоговыми поступлениями и создание прочих социальных эффектов. Совокупность таких изменений безусловно оказывает положительное влияние и сдерживает возрастающее санкционное давление.

В то же время подобная индустриализация объективна связана и с рядом негативных факторов. К их числу можно отнести повышенную негативную нагрузку на уровень экологической безопасности. Согласно открытым статистическим данным Росстата сегодня наблюдается негативное изменение множества индикаторов. Например, фиксируется рост объема образования промышленных отходов (+19,7% за 5 лет) и их накопления (+53,1%), замедляется рост инвестиций в сохранение окружающей среды и развитие «чистых» энергоресурсов, а также другие аналогичные изменения.

**Цель исследований.** В подобных обстоятельствах, с нашей точки зрения, дополнительного изыска заслуживают вопросы, связанные с выявлением, систематизацией, анализом, «дефективкой» действующих экономических, инфраструктурах, административных и культурных факторы, сдерживающих отечественное эконравленное инвестиционное развитие. При этом в контексте настоящего изыска особого внимания заслуживают именно условия реализации так называемых «зеленых» инвестиционных проектов.

В этой связи целью текущей статьи выступает разработка соответствующей системы (карты) рисков, сдерживающих осуществление предпринимательскими структурами «зеленых» инвестиционных вливаний в национальную и региональную экономику. Для фактического достижения настоящей цели также потребуются постановка и решение следующих научно-прикладных задач: во-первых, связанных обзором современных научно-теоретических и практических мнений о наличии современной проблематики стимулирования инвестиционного потока, в том числе для ESG-проектов; а во-вторых, в части систематизации полученных сведений и развитии авторской системы (карты) рисков, сдерживающих осуществление «зеленых» инвестиций.

**Условия, материалы и методы.** Сущность проводимого изыска основана на изучении накопленного научно-эмпирического опыта как в части организации инвестиционной деятельности отечественных и иностранных компании. Реализация настоящего исследования основана на применении следующих методов: анализ, синтез, сравнение (для выявления негативных факторов сдерживающие ответственное экоинвестиционное развитие); моделирования и графической интерпретации (для компиляции полученных результатов и формирования авторской модели системы (карты) рисков, сдерживающих осуществление «зеленых» инвестиций).

В качестве информационных источников использованы труды отечественных и международных ученых-исследователей, действующие нормативно-правовые документы, региональные и федеральные статистические данные, а также результаты, полученные авторами в ходе настоящего изыска.

**Результаты и обсуждение.** Так в ходе первого этапа настоящего изыска, в ходе построения искомой результативной инвестиционной политики государственным служащим, необходимо пристально выявлять фактические первопричины отказа предпринимательских структур от инвестирования. Так, например, по мнению исследователя А. И. Садыкова, ключевым компонентом инвестиционной стратегии региона, должно выступать

инвестирование не только в производственные мощности предпринимательских структур, но и вложение в развитие региональной инфраструктуры.[2] Подобная авторская позиция обусловлена тем что доступный бизнесу инфраструктурный потенциал практически во всех субъектах РФ или находится на пределе своих возможностей или вовсе не достаточен даже для текущего уровня предпринимательской деятельности. В этой связи, с нашей точки зрения, можно прямо предположить, что раскрытие инвестиционного потенциала, в том числе в части интеграции отмеченных ресурсосберегающих технологий («зеленых» инвестиций), связано не только с прямым субсидированием отдельных видов предпринимательской активности, но и с развитием обеспечивающей (электроэнергетической, газовой, водообеспечивающей и водоотводящей), транспортно-логистической (дорожной, промышленной, девелоперской, логистической) и даже отчасти социальной (образовательных учреждений, мест для отдыха и досуга персонала/граждан) и прочей связанной инфраструктуры.

Схожего по содержанию мнения также придерживается группа исследователей под руководством О. Б. Угурчиева. В частности в своем изыскании они подчеркивают, что ключевым «камнем преткновения» в вопросах развития отечественной инвестиционной активности выступает «изношенность действующих сетей и объектов инфраструктуры, а также наличие объективных ограничений на подключение к ним».[3, с. 9] А значит, отмеченная нами позиция как минимум имеет определенную научно-практическую состоятельность.

Еще одной «базовой» проблематикой в вопросах наращивания как основного, так и искомого «зеленого» инвестиционных потоков выступает сравнительно низкая доходность проектов, предполагающих создание типовых (не уникальных, уже широко существующих на рынке) продуктов, работ и услуг. Аналогичного мнения придерживается и международное сообщество. В частности, группа китайский исследователей под руководством Цзиньфан Тянь, изучают проблематику снижения доходности «зеленых» инвестиции в случае изменения условий «зеленого» кредитования.[4] Подобная ситуация обусловлена наличием прямо пропорциональной зависимости между объемом экоинвестиций и уровнем соответствующей государственной поддержки.

В то же время, с точки зрения аравийских и турецких ученых, на практике эффективность осуществления «зеленных» инвестиций может быть оправдана преимущественно в случае существования для рассматриваемого государства рисков энергетической и экологической безопасности. [5] Однако в масштабах нашей национальной экономики и в условиях потенциально доступного для отечественного бизнеса ресурсного потенциала вопрос интеграции «зеленых» инвестиций в энергетическом секторе в настоящее время менее актуален, чем в развитие альтернативных энергетических ресурсов для прочих стран. А значит, создание эффективной инвестиционной политики, также связано с рисками отказа предпринимательских структур от поиска и использования более экологически чистых энергетических ресурсов.

Еще одной активно обсуждаемой проблемой выступает поиск соответствующих источников финансирования. В частности, аккумулируя результаты большинства исследований, размещенных в популярных международных научных базах данных, можно прийти к выводу о том, что основным перспективным источником финансирования «зеленых» проектов выступает капитал, размещенный на открытом фондовом рынке [6, с. 1285] (что уже является определенным барьером, поскольку национальный фондовый рынок не так развит). В частности, подобного мнения придерживаются: во-

первых, группа исследователей из Греции, Испании, Франции [7], работа которых направлена на раскрытие особенностей специализированных облигационных займов и зеленых инвестиционных фондов; во-вторых, итальянских ученых [8], изучающих особенности формирования цен на зеленые облигации; в-третьих, представителя швейцарского финансового института, акцентирующего внимание на снижении доходности акций эмитента в случае выпуска зеленых облигаций [9]; в-четвертых, группы исследователей из Саудовской Аравии и Египта [10], оценивающих влияние глобальных риск-факторов на сущность и доходность «зеленых» облигаций.

В целом систематизируя отечественные и зарубежные мнения можно с определенной точностью утверждать, что создание «зеленой» инвестиционной политики имеет довольно-таки много скрытых сложностей, которые связаны преимущественно с отказом бизнеса от смещения своих целевых устремлений с базовой доходности (рентабельности) в пользу осуществления экологических инноваций и преумножения экологической безопасности. В подобных обстоятельствах, по нашему мнению, в ходе формулирования инвестиционной политики соответствующим органам государственной власти совместно с парламентариями необходимо предусмотреть качественный и вариативный набор мероприятий государственной поддержки для предпринимательских структур, осуществляющих экоинвестиции.

В ходе второго этапа настоящего исследования следует отметить, что субъекты предпринимательской деятельности, осуществляющие или планирующие реализацию экологических инвестиционных проектов, безусловно сталкиваются с множеством как уникальных так и общеотраслевых (общеекономических) проблем. В этой связи на рисунке 1 нами проведена систематизация и представлен актуальный перечень сложностей, возникающих при реализации экологических инвестиционных проектов в отечественной практике.

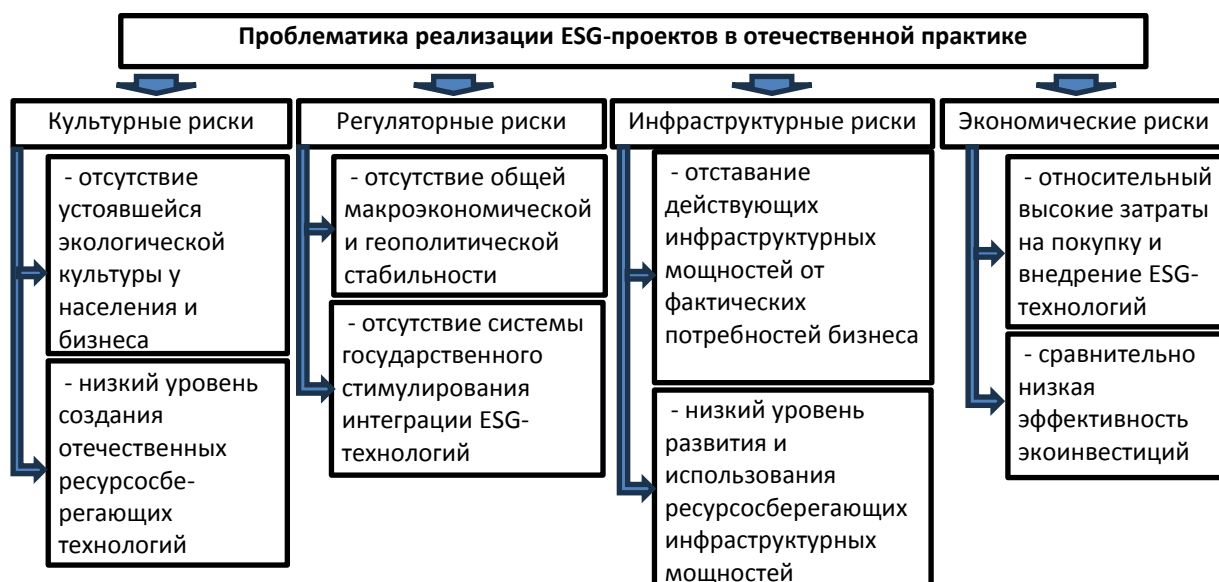


Рисунок 1 – Система рисков, сдерживающих осуществление российскими предпринимательскими структурами экоинвестиций



Так одним из первых рисков, который подлежит обязательному нивелированию в случае формирования искомой обновленной инвестиционной экоповестки, выступает отсутствие как у населения, так и у представителей бизнес-сообщества устойчивого понимания необходимости сохранения и преумножения экологической безопасности в нашей стране. В частности в настоящее время Российская Федерация находится на 84 месте из 180 стран мира ранжированных по индексу чистоты (EPI в 2024 году) [11].

Вместе с тем необходимо отметить, что в соответствии с действующим Паспортом национального проекта «Экология» [12] начиная с 2019 года в стране действует комплекс федеральных, региональных и муниципальных государственных программ, направленных не просто на фактическую охрану окружающей среды, но и на обеспечение экологического посвящения всего российского общества. При этом на практике полученные промежуточные результаты свидетельствуют, к сожалению, лишь о начале искомых изменений. Например, сегодня в РФ фиксируется сокращение количества несанкционированных свалок и объектов накопленного вреда, модернизация сетей тепло-, газо- и электроснабжения, переход на ресурсосберегающие и более экологически «чистые» технологии для бизнеса и общественного сектора, а также качественное улучшение экологических условий жизни граждан в целом. В этой связи в планах проекта так же значатся масштабные задачи по устранению всего накопленного вреда, восстановлению и оздоровлению большинства природных объектов, сохранению биологического разнообразия, развития системы комплексного экомониторинга и переход страны на экономику возобновляемых ресурсов.

Однако реализация настоящих мероприятий ни теоретически ни практически не возможна без принятия со стороны органов власти и парламентарием волевых решений в части прямого насаждения (организации непрерывной информационной кампании, пропаганды) охраны окружающей среды. Безусловно это потребует отвлечения огромного количества финансовых, людских, информационных и прочих ресурсов без какой-либо компенсации (за исключением изменяя экологической обстановки). Именно по этой причине ресурсообеспечение данного направления фактически производится по остаточному принципу.

Еще одним отчасти идеологическим (культурным) риском выступает ситуация с относительно низким уровнем создания отечественных ресурсосберегающих технологий. По нашему мнению, основная причина данного обстоятельства кроется даже не в отсутствии финансирования, господдержки, специалистов и/или прорывных научно-практических идей, а именно в самом отсутствии ключевых производственных мощностей. В частности, в период кризисных 90-х годов в нашей стране был практически полностью уничтожен промышленный кластер по созданию техники, станков, машин и прочего основного для бизнеса оборудования. Сегодня же данный кластер малыми темпами начинает возрождаться. Однако в условиях продвинутой технологической инициативы западных и европейских стран, а также максимально дешёвых (и максимально субсидируемых государством) китайских возможностей, развивать отмеченные типы производства весьма затруднительно. Тем более делать это с уклоном на сохранение и преумножение экологической безопасности как в ходе разработки, так и при использовании искомых технологических новаций.

Следующей, не менее важной, группой рисков, сдерживающей отечественное инвестиционное экоразвитие, выступает проблематика национальной и международной регуляторной политики. Так, например, в условиях современного необоснованного санкционного давления со стороны западного и европейского сообщества в российской экономике формируется огромное количество рисков, требующих как пристального внимания со стороны органов государственной власти, так и максимального ресурсного обеспечения с целью нивелирования фактических и потенциальных негативных последствий. В подобных обстоятельствах обеспечения экологической составляющей в реализуемой общей социально-экономической политике страны не может получить должного обеспечения.

Так же критическое влияние на рост экоинвестиций оказывает полное отсутствие как на федеральном, так и региональных уровнях специализированных форм поддержки соответствующих инвестиционных инициатив. На практике единственным исключением выступают ранее отмеченные мероприятия, предусмотренные в рамках Паспорта национального проекта «Экология». Однако, даже предварительный анализ данных управленческих решений свидетельствует об их направленности на исключительно бюджетное финансирование минимизации глобальной экологической проблематики (преимущественно без участия частного инвестиционного капитала).

Третьей группой проблем являются инфраструктурные риски, которые также можно разделить на две составляющие:

- во-первых, проблематику связанную с отставанием действующих инфраструктурных мощностей от фактических потребностей бизнеса; на практике это выражается в необходимости для инвестора осуществлять частные инвестиционные вливания в инфраструктуру, обеспечивающую возможность локализации и реализации проекта, что фактически увеличивает объем капитальных вложений и минимизирует возможности по инвестированию в «зеленые» технологии;

- во-вторых, проблематику низкого уровня развития и использования ресурсосберегающих инфраструктурных мощностей (например, солнечных, ветровых, газотурбинных энергоустановок); в частности, ввиду наличия в нашей стране огромных запасов нефти, угля, газа и прочих идентичных энергоресурсов серьезное развитие каких-либо альтернативных источников энергии и соответствующих ресурсосберегающих технологий ни практически ни даже теоретически невозможно.

Экономические риски также являются критически важными обстоятельствами в вопросах инвестиционного экоразвития. В частности, все ранее отмеченные негативные факторы так или иначе связаны с удорожанием стоимости инвестиционных проектов в угоду вложений в экологическое совершенствование. Иными словами финансирование капитальных вложений в «зеленые» новации как на государственном, так и корпоративном уровнях осуществляется, к сожалению, по остаточному принципу.

Вместе с тем непосредственно сама покупка и внедрение ESG-технологий безусловно не могут быть выполнены на последние средства компании. На практике это весьма дорогостоящая инициатива, что в свою очередь негативно сказывается на экологических устремлениях и реальных возможностях инвесторов. Более того весьма затратным оказывается не только покупка и монтаж такого оборудования, но и его последующая эксплуатация в виде

обязательного сервисного (дилерского) обслуживания. При этом в действительности отмеченный рост обусловлен не просто «меркантильным» желанием производителей получить излишнюю маржинальность от своей продукции, но и объективно высокими затратами на разработку одновременно передовых, результативных и экологически «чистых» технологий в условиях повышенной конкуренции.

Дополнительно необходимо отметить, что создание экобезопасных новаций как правило связано со сравнительно низкими производственными результатами. На практике производитель (создатель) всегда состоит перед выбором между как минимум четырьмя ключевыми факторами, зависимость которых представлена нами на рисунке 2.

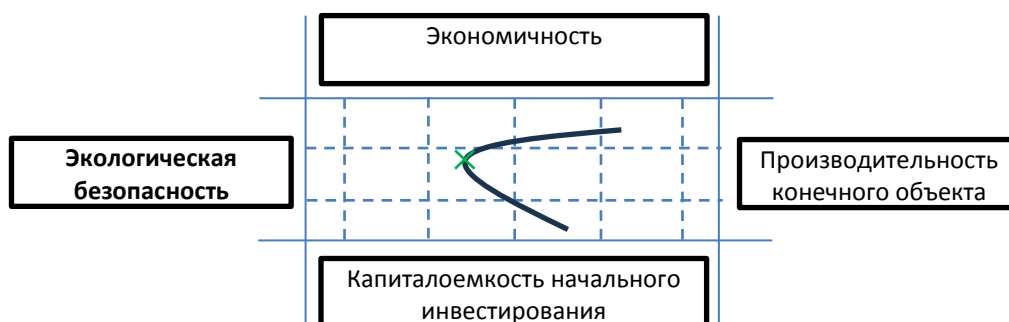


Рисунок 2 – Взаимосвязи факторов, влияющих на экологическую безопасность технологической новации

Согласно представленным параметрам создание (интеграция) любых новаций всегда связана с альтернативным выбором между экологической безопасностью и конечной производительностью технологии, а также донстройкой сопутствующих параметров в части экономии на эксплуатационных затратах и первоначальных капиталовложениях. Следовательно, можно полноправно утверждать, что использование «чистых» технологий / привлечение «зеленых» инвестиций имеет относительно сниженную экономическую эффективность по сравнению с рядовыми количество-ориентированными проектами (технологиями, техникой, станками, машинами и прочим оборудованием).

**Выводы.** Таким образом подводя итоги настоящего изыскания нами объективно установлено, что реализация инвестиционных проектов, имеющих экологическую направленность, сталкивается с многочисленными проблемами. При этом детализированные 8 рисков безусловно являются ключевыми, но далеко не единственными. Например, одним из перспективных выступает проблематика, связанная с получением разрешительной документации как на строительство, так и на ввод «зеленых» объектов в эксплуатацию (ввиду отсутствия профильных специалистов и соответствующего опыта).

Также необходимо отметить, что выделенные риски в той или иной степени репрезентативны для практически всех субъектов РФ, включая регионы Центрального федерального округа (включая Орловскую область). Следовательно, в ходе дальнейшего исследования необходимо пристально уделить внимание вопросам формулирования частных научно-практических рекомендаций по нивелированию сложившейся проблематики.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Environmental Performance Index [Электронный ресурс] // EPI Results. – Режим доступа: <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi> - (Дата обращения: 15.09.2024).
2. Садыков А.И. Роль инвестиционной политики в реализации региональных инфраструктурных проектов // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № S1.
3. Угурчиев О.Б., Угурчиева Р.О. Роль инвестиционной политики в совершенствовании региональной инфраструктуры // Управленческий учет. 2022. № 8–1. С. 5–12.
4. Tian J., Sun S., Cao W., Bu D., Xue R. Make every dollar count: The impact of green credit regulation on corporate green investment efficiency // Energy Economics, 2024, Volume 130, 107307.
5. Alsagr N., Ozturk I. How do energy security risk and ICT affect green investment? // Economic Analysis and Policy, 2024. Vol. 82(C). Pp. 1044-1055.
6. Ковалевич И.В. «Зеленые» облигации - новый инструмент финансирования «зеленых» проектов // Экономика и предпринимательство. 2020. № 11 (124). С. 1284-1287.
7. Agorakia L. K., Aslanidis N., Kouretas G.P. How has COVID-19 affected the performance of green investment funds? // Journal of International Money and Finance. 2023. Volume 131. 102792.
8. Fatica S., Panzica R., Rancan M. The Pricing of Green Bonds: Are Financial Institutions Special? // Journal of Financial Stability. 2021. Vol. 54(8). 100873.
9. Wu Y. Are Green Bonds Priced Lower Than Their Conventional Peers? // Emerging Markets Review. 2022. Vol. 52(1). 100909.
10. Billah M., Elsayed A. H., Hadhri S. Asymmetric Relationship Between Green Bonds and Sukuk Markets: The Role of Global Risk Factors // Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 2023. Vol. 83(2). 101728.
11. World Population Review. Cleanest Countries in the World 2024 . URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/cleanest-countries-in-the-world> (Дата обращения 25.10.2024).
12. Информационно-правовой портал «КонсультантПлюс». Паспорт национального проекта «Экология», утверждённый президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 № 16. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_316096/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_316096/) (дата обращения: 25.10.2024).

### REFERENCES

1. Environmental Performance Index [Elektronnyy resurs] // EPI Results. – Rezhim dostupa: <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi> - (Data obrashcheniya: 15.09.2024).
2. Sadykov A.I. Rol investitsionnoy politiki v realizatsii regionalnykh infrastruktornykh proektov // Vestnik evraziyskoy nauki. 2023. T. 15. № S1.
3. Ugurchiev O.B., Ugurchieva R.O. Rol investitsionnoy politiki v sovershenstvovanii regionalnoy infrastruktury // Upravlencheskiy uchët. 2022. № 8–1. S. 5–12.
4. Tian J., Sun S., Cao W., Bu D., Xue R. Make every dollar count: The impact of green credit regulation on corporate green investment efficiency // Energy Economics, 2024, Volume 130, 107307.
5. Alsagr N., Ozturk I. How do energy security risk and ICT affect green investment? // Economic Analysis and Policy, 2024. Vol. 82(C). Pp. 1044-1055.
6. Kovalevich I.V. «Zelenye» obligatsii - novyy instrument finansirovaniya «zelenykh» proektov // Ekonomika i predprinimatelstvo. 2020. № 11 (124). S. 1284-1287.
7. Agorakia L. K., Aslanidis N., Kouretas G.P. How has COVID-19 affected the performance of green investment funds? // Journal of International Money and Finance. 2023. Volume 131. 102792.
8. Fatica S., Panzica R., Rancan M. The Pricing of Green Bonds: Are Financial Institutions Special? // Journal of Financial Stability. 2021. Vol. 54(8). 100873.
9. Wu Y. Are Green Bonds Priced Lower Than Their Conventional Peers? // Emerging Markets Review. 2022. Vol. 52(1). 100909.
10. Billah M., Elsayed A. H., Hadhri S. Asymmetric Relationship Between Green Bonds and Sukuk Markets: The Role of Global Risk Factors // Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 2023. Vol. 83(2). 101728.
11. World Population Review. Cleanest Countries in the World 2024 . URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/cleanest-countries-in-the-world> (Data obrashcheniya 25.10.2024).
12. Informatsionno-pravovoy portal «KonsultantPlyus». Pasport natsionalnogo proekta «Ekologiya», utverzhdenyy prezidiumom Soveta pri Prezidente RF po strategicheskomu razvitiyu i natsionalnym proektam, protokol ot 24 dekabrya 2018 № 16. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_316096/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_316096/) (data obrashcheniya: 25.10.2024).

УДК / UDC 338.012:004

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ НА  
УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЛОВОЙ ПРАКТИКОЙ**  
ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITALIZATION AND INTELLECTUALIZATION  
ON THE MANAGEMENT OF SUSTAINABLE ECONOMIC BUSINESS PRACTICES

**Паршутина И.Г.**, доктор экономических наук, профессор

Parshutina I.G., Doctor of Economics, Professor

**Амелина А.В.**, кандидат экономических наук, проректор по молодежной политике и воспитательной работе, старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента в АПК

Amelina A.V., Candidate of Economy Sciences

**Филиппова-Глебова А.И.**, кандидат экономических наук, доцент  
Filippova-Glebova A.I., Candidate of Economy Science, associate professor

E-mail: a.filippova-glebova@mail.ru

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

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel State Agrarian University present name N.V. Parakhin», Orel, Russia

Актуальность исследования связана с рассмотрением цифровой экономики как условия и фактора в содействии целей устойчивого развития, заявленных на период до 2030 года. Концепция цифровизации и интеллектуализации открывает новые перспективы для стимулирования экономического роста при одновременном смягчении экологических последствий. Статья обозначает проблему исследования взаимовлияния концепции цифровой трансформации и устойчивости в социально-экономической политике, анализа бизнес-моделей эффективного использования ресурсов, оптимизации потребления электроэнергии. Выявлены примеры, когда информационно-цифровые технологии обладают потенциалом для содействия новым бизнес-моделям и продуктам, которые способствуют устойчивому развитию. В последнее время научные исследования и академические дискуссии были в значительной степени сосредоточены на использовании информационно-цифровых технологий для решения проблем устойчивого развития. Исследователи, специалисты и политики в настоящее время изучают различные варианты использования цифровых технологий для решения проблем устойчивости и экономической стабильности. Принятие этих концепций совместно с политикой регенеративной экономики способствует прозрачности цепочки создания стоимости и утилизации отходов. В нашем исследовании изучается взаимосвязь между концепциями цифровизации, интеллектуализации, деловой практики и устойчивости. Анализ выявил взаимосвязи возобновляемых источников энергии и устойчивых информационно-цифровых технологических решений, использования аналитики больших данных для содействия устойчивости, совместного создания ценностей, устойчивой урбанизации, внедрения принципов регенеративной экономики, продвижения устойчивого потребления и принятия социально ответственных бизнес-моделей. Информационно-цифровые технологии играют важную роль в содействии устойчивому развитию путем внедрения инновационных решений, которые используют передовые методологии для защиты окружающей среды. Однако цифровизация и интеллектуализация производственно-экономических систем сталкивается с препятствиями, которые могут помешать достижению целей устойчивости. Эти технологии породили опасения, связанные с защитой прав потребителей, нарушением конфиденциальности и проблемами кибербезопасности. Таким образом, это исследование привело к выводу, что цифровизация и интеллектуализация становятся решающими в содействии устойчивому развитию.

**Ключевые слова:** цифровизация, устойчивое развитие, управление, бизнес-модели, цифровая экономика, диверсификация, технологическое развитие

The relevance of the research is related to the consideration of the digital economy as a condition and factor in promoting sustainable development goals declared for the period up to 2030. The concept of digitalization and intellectualization opens up new prospects for stimulating economic growth while

mitigating environmental impacts. The article identifies the problem of researching mutual influence of the concept of digital transformation and sustainability in social and economic policy, analysis of business models for the efficient use of resources, optimization of energy consumption. The examples where information and digital technologies have the potential to facilitate new business models and products that contribute to sustainable development are identified. Recently, the scientific research and academic discussions have largely focused on the use of information and digital technologies to solve sustainable development problems. Researchers, experts and policymakers are currently exploring various options for using digital technologies to solve problems of sustainability and economic stability. The adoption of these concepts together with regenerative economy policies promotes transparency in the value chain and waste disposal. Our research examines relationship between the concepts of digitalization, intellectualization, business practices and sustainability. The analysis identified the interlinkages between renewable energy and sustainable digital technology solutions, the use of big data analytics to promote sustainability, value co-creation, urbanization, implementation of regenerative economy principles, promotion of sustainable consumption and adoption of socially responsible business models. Digital technologies play an important role in promoting sustainable development by introducing innovative solutions that use advanced methodologies to protect the environment. However, the digitalization and intellectualization of production and economic systems are facing obstacles that may hinder the achievement of sustainability goals. These technologies have given rise to concerns related to consumer protection, privacy violation and cybersecurity issues. Therefore, this research concluded that digitalization and intellectualization were becoming crucial in promoting sustainable development.

**Keywords:** digitalization, sustainable development, management, business models, digital economy, diversification, technological development

### **Введение.**

Актуальность исследования характеризуется объективным характером процессов цифровизации и интеллектуализации всех отраслей экономики, что оказывает влияние на качество и производительность социально-экономической системы. Многочисленные исследования посвящены отдельным вопросам цифровизации отраслей, цифровизации экономики в целом, влиянию цифровизации на экономические, социальные и экологические аспекты устойчивости вследствие увеличивающейся доли знаний в экономической деловой деятельности субъектов.

Исследование последствий цифровизации и интеллектуализации для социально-экономической системы имеет значение для регулирования и совершенствования политики устойчивого развития на разных уровнях управления. Изменение технологического уклада в информационно-цифровой и интеллектуальной индустрии 4.0 затрагивает экономические, социальные и общественные отношения, что создает не только благоприятные изменения, а вызывает проблемы и дискуссионные вопросы относительно регулирования развития общества. Поэтому при рассмотрении влияния цифровизации и интеллектуализации на устойчивую деловую практику важнейшими критериями анализа выступают три ключевых аспекта – технологический, экономический, социальный, в том числе выделим ресурсы, знания, интеллектуальный капитал, знаниеемкие технологии, ресурсосберегающие технологии, производительность труда.

### **Условия, материалы и методы.**

Концепция устойчивого развития экономики и общества, выраженная в целях устойчивого развития ООН [12], фокусируется на элементах устойчивого регулирования и развития в экономической, социальной и экологической областях. Реализация концепции и целей устойчивого развития оказывают влияние на национальные стратегии развития стран, способствует вовлечению бизнес сообщества в решение социальных и экологических проблем. А также

деловая практика оказывает влияние на способы и методы достижения целей устойчивого развития.

Цель исследования влияния цифровизации на управление устойчивостью экономической деловой практики заключается в анализе показателей и параметров цифровой экономики, практики реализации целей устойчивого развития для управления и совершенствования отраслевых экономических политиках.

Методологической основой исследования явились системный, институциональный и компаративный подходы к анализу развития цифровизации основных отраслей. Теоретико-информационной основой послужили публикации исследований отечественных и иностранных ученых, которые рассматривали концепции цифровой экономики, устойчивого развития. Статистический анализ включает анализ таких показателей как: доля высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в ВВП, индексы производительности труда в экономике РФ, коэффициент обновления основных фондов (сопоставимых ценах), уровень инновационной активности организаций, объем инновационных товаров, работ, услуг, затраты на инновационную деятельность организаций, мониторинг развития информационного общества в РФ, опережающие индикаторы по видам экономической деятельности. Отметим, что публикации и статистические отчеты федеральной службы государственной статистики не охватывают всей системы взаимосвязей, в частности индекс экономической диверсификации, индикаторы «зеленой» экономики, устойчивая энергетика, индексы промышленного производства по отраслям.

Для исследования предлагается смешанный подход анализа, основанный на обширном обзоре научных публикаций и статистического материала, что направлено на обеспечение всестороннего понимания общего влияния цифровизации на устойчивость, учитывая не только экономический аспект, а также социальный и экологический аспекты, поскольку в совокупности они недостаточно рассмотрены в научной литературе.

#### **Результаты и обсуждение.**

В научных исследованиях [3, 5] показано, что быстрые темпы технологических изменений опережают соответствующее оформление институциональной среды. Несмотря на то, что информационно-цифровые и интеллектуальные технологии применяются в различных сферах экономики и общества, их классификация в исследованиях противоречива и отсутствует консенсус относительно критериев классификации. Первоначальная классификация цифровых технологий была предоставлена Boston Consulting Group в 2015 году, которая включала девять технологий индустрии 4.0, таких как роботы и автономные транспортные средства, аддитивное производство, дополненная и виртуальная реальность, большие данные, моделирование, Интернет вещей, горизонтальные и вертикальные системы, облачные технологии, блокчейн и кибербезопасность. В текущем развитии системы дополняются как в техническом, так и технологическом направлениях, например, киберфизические системы, беспилотные воздушные и наземные системы, коботы, машинное обучение, искусственный интеллект, цифровые двойники, 3D печать, датчики RFID, промышленный интернет вещей, интернет услуг, системная интеграция, имитация и моделирование, технологии визуализации, технологии 5g/6g. Изменяя перспективу с принципами индустрии 5.0, Европейская комиссия выделила шесть основных технологий: цифровые близнецы и моделирование, ИИ, технологии хранения и анализа, передача

данных, биотехнологии и интеллектуальные материалы и технологии автономии, и индивидуализированное взаимодействие человека и машины.

Вследствие того, что есть дискуссии [1, 4, 8] относительно институционального оформления и управления информационно-цифровыми технологиями, их влияние на устойчивое развитие (биоразнообразие, сохранение и улучшение природных ресурсов, устойчивость и гибкость экосистем) и устойчивую деловую практику (производительность труда, производительность и эффективность технических/технологических систем, общее благосостояние, справедливое обеспечение) недостаточно исследовано, и требует дополнительного анализа.

Цифровизация и интеллектуализация экономики в контексте устойчивого развития и устойчивой деловой практики рассматриваем как технический инструмент управления технологическим развитием и как ключевые факторы инновационного развития социально-экономической системы.

Информационно-цифровые технологии и системы меняют деловую практику и способствуют финансовой эффективности организаций, устойчивости в ускорении процесса перехода к регенеративной экономике, благоприятствуют социальной интеграции и финансовой инклюзии, содействуют развитию новых интегрированных способов создания материальных и нематериальных благ на основе эколого-экономических производительных сил и производственных отношений технологического уклада.

Проблемы, возникшие в цифровой экономике, вместе с проблемами окружающей среды, являются фундаментальными этическими вопросами использования технологий, защиты данных и безопасности. Например, центры обработки данных используют колоссальную мощность для работы серверов и систем охлаждения; короткие жизненные циклы электронных продуктов и текущие ограничения в переработке электронных отходов создали значительные проблемы переработки для окружающей среды; утилизация электронных отходов неправильным способом приводит к выбросу токсичных материалов в окружающую среду, загрязняя почву и воду.

Исходя из вышерассмотренного, представляется обоснованным использовать устойчивые бизнес модели, которые эффективно используют существующие ресурсы с помощью инновационных методов, а также развивать сотрудничество в повышении энергоэффективности с технологиями возобновляемой энергии. Как видим, технологический аспект является определяющим. Это и подтверждается статистическими данными по динамике валового внутреннего продукта, инвестициям, диверсификации, цифровой экономики, инвестициям в инновации. Изменение доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП РФ (в процентах к итогу): в 2011 году составила 19,6, в 2016 году – 21,3, в 2020 году – 25,0, в 2023 году – 23,5 [11]. Динамика индекса изменения фондоотдачи по основным видам экономической деятельности (ОКВЭД2) РФ: в 2017 году составила 98%, в 2020 году – 93,4%, в 2021 году – 102,2%, в 2022 году – 93,9%, в 2023 году – 100,5% [11]. Колебание коэффициента обновления основных фондов в РФ по видам экономической деятельности (ОКВЭД2) в сопоставимых ценах: в 2017 году составило 4,3%, в 2020 году – 3,9%, в 2022 году – 4,6%, в 2023 году – 3,9% [11]. Изменение уровня инновационной активности организаций по РФ (в процентах): в 2010 году 9,5, в 2016 году – 8,4, в 2018 году – 12,8, в 2019 году – 9,1, в 2022 году – 11,0 [11]. Динамика удельного веса организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, по РФ,



по видам экономической деятельности: 2017 год составил 20,8%, в 2018 году 19,8%, в 2020 году – 23,0%, в 2023 году – 22,7% [11]. Колебание доли инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию, в общем объеме инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности в РФ (в процентах) всего по обследуемым видам экономической деятельности: в 2017 году составило 16,1, в 2019 году – 14,7, в 2021 году – 14,6, в 2023 году – 14,6 [11]. Изменение индекса производительности труда в экономике РФ (в процентах к предыдущему году) в целом по экономике: в 2012 году составило 103,8, в 2015 году – 98,7, в 2018 году – 103,1, в 2020 году – 99,6, в 2021 году – 103,9, в 2023 году – 101,9 [11]. Динамика прироста высокопроизводительных рабочих мест по субъектам РФ: в 2017 году составила 1129,8 тыс. единиц или 7,1%, в 2019 году – 1094,4 тыс. единиц или 5,6%, в 2021 году – 664,2 тыс. единиц или 3,0%, в 2023 году – 1262,1 тыс. единиц или 5,5% [11].

В научных исследованиях [7, 9, 10] показано, что в развитых странах цифровизация оказала большее положительное влияние на благосостояние, чем в развивающихся, что объяснено недостаточно гибкой институциональной средой, уровнем государственных инвестиций. Однако в экономической деловой практике наблюдаются и другие существенные препятствия, связанные с устойчивостью, в том числе: стратегические (планирование и баланс ресурсов и отходов), технологические (потребность в новых технологиях), финансовые (частные инвестиции, государственно-частные проекты в инфраструктуру), барьеры знаний и поддержки (сотрудничество, обучение) [9].

Хотя цифровизацию часто предлагают в качестве универсального инструмента для смягчения неопределенности и преодоления барьеров по достижению устойчивой деловой практики, для повышения точности и эффективности процессов принятия решений, для автоматизации монотонных задач, для повышения своей операционной эффективности и сокращения образования отходов. Анализ научных публикаций и статистической информации позволяет спрогнозировать потенциал цифровизации и интеллектуализации для содействия устойчивости различными способами. Тематика исследования демонстрирует двусторонний характер этой проблемы, поскольку определенные препятствия для устойчивости в менее развитых странах на самом деле являются факторами, способствующими этому в высокоразвитых странах (таблица 1).

Устойчивость может быть достигнута путем распространения в деловой практике бизнес моделей с учетом информатизации, цифровизации и интеллектуализации индустрии 4.0 в регенеративной экономике для обеспечения устойчивого производства. Это позволит получить многочисленные преимущества, которые могут способствовать усилению экономического роста, инноваций и развития. Следовательно, появятся новые способы сотрудничества и обучения, что приведет к разработке новых технологий, продуктов, услуг, сервисов, инфраструктуры. Отдельно отметим влияние информационно-цифровых технологий и систем на принятие решений на основе данных для устойчивой деловой практики в преодолении различных барьеров. Например, цифровые платформы облегчают интегрированный мониторинг и коммуникацию для управления социальным и экологическим воздействием производственных операций. Кроме того, цифровизация облегчает использование инновационных технологий для улучшения управления отходами и энергоэффективности.

Таблица 1 – Взаимосвязь факторов, тенденций, технологий уровней индустрии 4.0 и бизнес-моделей

Ключевые факторы	Определяющие тенденции	Уровни индустрии 4.0	Информационно-цифровые технологии	Бизнес модели
Большие данные	Цифровизация и автоматизация продуктов и услуг	Сбор данных, информационная связанность, кибербезопасность	Мобильные технологии, 5G, AR / VR, роботы,	Электронная коммерция, онлайн услуги и платформы, потоковый контент
Информационно-цифровая инфраструктура	Цифровая интеграция вертикальных и горизонтальных цепочек создания стоимости	Создание информационных сервисов и кибербезопасность	Промышленный интернет вещей, облачные технологии, аддитивное производство, киберфизические системы	FinTech, маркетплейсы, облачные услуги
Цифровая стратегия и управление	Цифровая трансформация и бизнес модели	Создание интеллектуальных сервисов и кибербезопасность	Искусственный интеллект, аналитика больших данных, цифровые технологии, умное производство	Цифровое правительство, бизнес экосистемы
Цифровые навыки и образование	Цифровая культура	Обучение, обеспечение цифрового доверия и кибербезопасность	EdTech	Производительность труда и цифровая социализация

Источник: составлено авторами

Например, инструменты Интернета вещей, такие как датчики и технологии искусственного интеллекта, отслеживают и оптимизируют циклические стратегии использования ресурсов и управления отходами в производственной среде. Другие цифровые инструменты, такие как мобильные приложения, обучают и мотивируют сотрудников на основе устойчивых практик, снижая поведенческие барьеры. Оцифрованные системы управления сокращают нерациональное использование ресурсов и оптимизируют эксплуатационные расходы, улучшая экономические и экологические показатели. Цифровизация также предоставляет точные данные, подтверждающие запросы на государственную поддержку и соблюдение нормативных требований. Внедрение информационно-цифровых технологий и систем должно ускорять трансформацию, формировать новые модели устойчивой деловой практики, автоматизировать бизнес-процессы и оптимизировать управление, что позволит сократить издержки, создать новую технологическую инфраструктуру для новых экономических отношений, повысить производительность труда и конкурентоспособность организаций, снизить производственные затраты, создать новые рабочие места, а также решить социальные и экологические проблемы. Несмотря на большое количество публикаций и дискуссий, требуется дополнительный анализ сдерживающих факторов, как в совокупности, так и сгруппировав их. Например, потенциал цифровизации для повышения устойчивости может различаться в разных секторах из-за различий в интенсивности труда, капитала и технологий. Кроме того, межстрановые и внутристрановые различия в уровне развития могут играть значительную роль во взаимосвязи между цифровыми технологиями и барьерами устойчивости. В то время как высокоразвитые страны благодаря своей нормативно-правовой базе и сильной промышленной базе способствуют

эффективной интеграции цифровых технологий в инициативы по устойчивому развитию, развивающиеся рынки и страны с межрегиональными различиями могут столкнуться с большими проблемами, связанными с цифровой инфраструктурой и нормативной поддержкой. Неограниченным вопросом является цифровой разрыв, кибербезопасность и экологическая устойчивость [2, 6, ], которые могут подрывать усилия по достижению устойчивой деловой практики, т.е. эффективность цифровых технологий в устранении барьеров устойчивости зависит от контекста развития страны, в которой они внедряются.

**Выводы.** Понимание того, как цифровые технологии могут способствовать устойчивости деловой практики, имеет важное значение для управления и интеграции практик устойчивости в их использование. В целом цифровая трансформация хозяйственных систем открывает большие возможности, но также несет высокие риски для социально-экономического развития и устойчивости деловой практики. Хотя информационно-цифровые технологии и системы обычно воспринимаются положительно, важно учитывать их потенциальное негативное влияние как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Универсальный подход к устойчивости посредством цифровизации и интеллектуализации может не решить эффективно разнообразные проблемы. Современные информационно-цифровые технологии и интеллектуальные системы приводят к перестройке бизнес моделей, цепочек создания стоимости, производственных процессов, росту производительности и снижению себестоимости. Важную роль играют информационно-коммуникационные связи в новой модели управления бизнес-процессами. Использование аналитики больших данных облегчило сбор и анализ огромных объемов информации, что позволило принимать обоснованные решения. Кроме того, потребители получили больше возможностей за счет расширения доступа к информации о коммерческих практиках. Активно развиваются междисциплинарные области, такие как биоэкономика и нейроэкономика, а также наблюдается рост применения цифрового искусственного интеллекта. Важно признать важность контекстуальных факторов, таких как нормативно-правовая база, институциональная среда и различия в инфраструктуре, в формировании эффективности инициатив по цифровизации и устойчивости.

Таким образом, цифровизация и устойчивое развитие представляют собой отдельные стратегические цели, которые могут пересекаться, а их компромисс для преодоления барьеров устойчивого развития требует дополнительных стратегий, а также управленческих/организационных ресурсов и практик на корпоративном уровне. Конвергенция цифровой экономики и устойчивости представляет собой взаимоусиливающую связь, которая может дать выгодные результаты для корпораций.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Васильева И.А., Морозова Н.В., Евсеев А.С. Факторы устойчивости социо-эколого-экономического развития регионов в условиях цифровизации // Национальная Ассоциация Ученых. 2023. № 90-1. С. 15-18. – DOI 10.31618/nas.2413-5291.2023.1.90.758.
2. Дмитриев А.В., Щербаков В.В. Обеспечение экономической безопасности и устойчивости цепей поставок в условиях цифровизации // Вестник факультета управления СПбГЭУ. 2023. № 15. С. 11-18.
3. Императивы устойчивого развития социально-экономических систем в цифровой экономике / А.Э. Мосияш, Т.А. Селищева, Е.А. Боркова [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2023. – 196 с. – ISBN 978-5-7310-6294-7.
4. Паршутина И.Г., Филиппова-Глебова А.И., Алексюткина О.А. Роль цифровой трансформации в формировании конкурентных преимуществ регенеративной экономики // Наука, технологии, общество: Экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий : Сборник научных статей, Красноярск, 09–10 ноября 2023 года. – Красноярск: Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений, 2023. – С. 303-308.

5. Паршутина И.Г., Солодовник А.И., Амелина А.В. Анализ влияния цифровизации и интернета вещей на производительность труда в экономике // Вестник аграрной науки. 2023. № 4(103). С. 155-163. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.4.155.
6. Рахимова Г.С., Борисов А.Н., Тасуева Х.З.А. Роль кибербезопасности в обеспечении устойчивости экономических систем в условиях цифровизации. // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 6, № 1(142). С. 4-9. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.01.06.001.
7. Филиппова-Глебова А.И., Паршутина И.Г., Амелина А.В. К вопросу о цифровой трансформации и инновациях: перспективы и риски // Детерминанты развития экономики и общества в условиях глобальных изменений : сборник статей II Международной научно-практической конференции, Москва, 25–26 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 98-104.
8. Харитоновна Е.В., Черемисина Т.Н. Цифровая трансформация хозяйственных систем: возможности и риски социально-экономического развития // Векторы благополучия: экономика и социум. 2023. № 4 (51). С. 223–236. DOI: 10.18799/26584956/2023/4/1694.
9. Ahmadi-Gh Z., Bello-Pintado A. Towards sustainable manufacturing: How does digitalization and development affect sustainability barriers? // Journal of Cleaner Production. – 2024. – Т. 476. – С. 143792.
10. Solodovnik A.I. The role of the Internet of Things as direction for the development of agriculture 4.0 for rural areas / A.I. Solodovnik, V.I. Savkin, A.V. Amelina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 16–19 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 839. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 32040. – DOI 10.1088/1755-1315/839/3/032040.
11. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/>
12. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>

#### REFERENCES

1. Vasileva I.A., Morozova N.V., Yevseev A.S. Faktory ustoychivosti sotsio-ekologo-ekonomicheskogo razvitiya regionov v usloviyakh tsifrovizatsii // Natsionalnaya Assotsiatsiya Uchenykh. 2023. № 90-1. S. 15-18. – DOI 10.31618/nas.2413-5291.2023.1.90.758.
2. Dmitriev A.V., Shcherbakov V.V. Obespechenie ekonomicheskoy bezopasnosti i ustoychivosti tsepey postavok v usloviyakh tsifrovizatsii // Vestnik fakulteta upravleniya SPbGEU. 2023. № 15. S. 11-18.
3. Imperativy ustoychivogo razvitiya sotsialno-ekonomicheskikh sistem v tsifrovoy ekonomike / A.E. Mosiyash, T.A. Selishcheva, Ye.A. Borkova [i dr.]. – Sankt-Peterburg : Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy ekonomicheskiy universitet, 2023. – 196 s. – ISBN 978-5-7310-6294-7.
4. Parshutina I.G., Filippova-Glebova A.I., Aleksyutkina O.A. Rol tsifrovoy transformatsii v formirovaniy konkurentnykh preimushchestv regenerativnoy ekonomiki // Nauka, tekhnologii, obshchestvo: Ekologicheskiy inzhiniring v interesakh ustoychivogo razvitiya territoriy : Sbornik nauchnykh statey, Krasnoyarsk, 09–10 noyabrya 2023 goda. – Krasnoyarsk: Krasnoyarskiy kraevoy Dom nauki i tekhniki Rossiyskogo Soyuzna nauchnykh i inzhenernykh obshchestvennykh obedineniy, 2023. – S. 303-308.
5. Parshutina I.G., Solodovnik A.I., Amelina A.V. Analiz vliyaniya tsifrovizatsii i interneta veshchey na proizvoditelnost truda v ekonomike // Vestnik agrarnoy nauki. 2023. № 4(103). S. 155-163. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.4.155.
6. Rakhimova G.S., Borisov A.N., Tasueva Kh.Z.A. Rol kiberbezopasnosti v obespechenii ustoychivosti ekonomicheskikh sistem v usloviyakh tsifrovizatsii, // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. 2024. Т. 6, № 1(142). С. 4-9. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.01.06.001.
7. Filippova-Glebova A.I., Parshutina I.G., Amelina A.V. K voprosu o tsifrovoy transformatsii i innovatsiyakh: perspektivy i riski // Determinanty razvitiya ekonomiki i obshchestva v usloviyakh globalnykh izmeneniy : sbornik statey II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 25–26 aprelya 2024 goda. – Kursk: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 98-104.
8. Kharitonova Ye.V., Cheremisina T.N. Tsifrovaya transformatsiya khozyaystvennykh sistem: vozmozhnosti i riski sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya // Vektory blagopoluchiya: ekonomika i sotsium. 2023. № 4 (51). S. 223–236. DOI: 10.18799/26584956/2023/4/1694.
9. Ahmadi-Gh Z., Bello-Pintado A. Towards sustainable manufacturing: How does digitalization and development affect sustainability barriers? // Journal of Cleaner Production. – 2024. – Т. 476. – С. 143792.
10. Solodovnik A.I. The role of the Internet of Things as direction for the development of agriculture 4.0 for rural areas / A.I. Solodovnik, V.I. Savkin, A.V. Amelina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 16–19 iyunya 2021 goda / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. Volume 839. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 32040. – DOI 10.1088/1755-1315/839/3/032040.
11. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Elektronnyy resurs]. URL: <https://rosstat.gov.ru/>
12. Tseli v oblasti ustoychivogo razvitiya [Elektronnyy resurs]. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>

УДК / UDC 631.14

**ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА: ДИНАМИКА, НАПРАВЛЕНИЯ  
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ**  
ECONOMY OF GRAIN PRODUCTION: DYNAMICS, DIRECTIONS OF  
INCREASING EFFICIENCY

**Сидоренко О.В.**, доктор экономических наук, доцент, заведующая кафедрой  
Sidorenko O.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the  
Department

E-mail: [sov1974@mail.ru](mailto:sov1974@mail.ru)

**Шабанникова Н.Н.**, кандидат экономических наук, доцент  
Shabannikova N.N., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

E-mail: [agoshkova\\_nataliya@mail.ru](mailto:agoshkova_nataliya@mail.ru)

**Сергеева С.А.**, кандидат экономических наук,  
Sergeeva S.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

E-mail: [12012006@inbox.ru](mailto:12012006@inbox.ru)

**Гамидова Н.Г.**, кандидат экономических наук,  
Gamidova N.G., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

E-mail: [nozdrunova\\_n@mail.ru](mailto:nozdrunova_n@mail.ru)

**Мопыев С.М.**, аспирант,  
Mopyuev S.M., graduate student

E-mail: [serdar\\_cerdar@mail.ru](mailto:serdar_cerdar@mail.ru)

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

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

Важнейшими направлениями агропродовольственной политики Российской Федерации являются обеспечение доходности и повышение эффективности сельскохозяйственного производства, в том числе одной из его ведущих отраслей – зернового хозяйства. В этой связи необходимо систематически проводить комплексные научные исследования, аналитический мониторинг, изучать направления и факторы, обеспечивающие рентабельное развитие зернового производства. В представленном материале проведен анализ динамики урожайности, посевных площадей и валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в РФ за 2015–2023 гг., установлен долевого вклад федеральных округов в формировании зернового потенциала России. Построен ранжированный ряд распределения экономических субъектов Центрального федерального округа РФ по объемам производства зерна в расчете на душу населения за 2023 г. Проанализированы состояние и тенденции развития зернового хозяйства Орловской области. Рассчитаны показатели рентабельности отдельных видов зерновых и зернобобовых культур, определены показатели производительности труда, трудоемкости производства продукции, оценены прямые затраты труда в расчете на один гектар посевной площади. Сделан вывод, что в зерновой отрасли региона достигнуты определенные успехи, получены значимые результаты по показателям объемов производства и использования зерна на кормовые и продовольственные цели. Наряду с положительными результатами по увеличению валовых сборов установлена и негативная тенденция, заключающаяся в снижении цен и коэффициентов рентабельности по всем видам зерновых и зернобобовых культур. Акцентируется внимание на приоритетах, обеспечивающих рентабельное сельскохозяйственное производство - сокращении прямых и стоимостных затрат за счет повышения уровня производительности труда, снижения трудоемкости, рационального использования ресурсного потенциала предприятий.

**Ключевые слова:** экономика, производство зерна, эффективность, динамика, валовой сбор, урожайность

The most important areas of the agro-food policy of the Russian Federation are ensuring profitability and increasing the efficiency of agricultural production, including one of its leading sectors - grain

farming. In this regard, it is necessary to systematically conduct comprehensive scientific research, analytical monitoring, study the directions and factors that ensure profitable development of grain production. The presented material analyzes the dynamics of yield, sown areas and gross harvests of grain and leguminous crops in the Russian Federation for 2015-2023, establishes the share contribution of federal districts to the formation of the grain potential of Russia. A ranked series of distribution of economic entities of the Central Federal District of the Russian Federation by grain production volumes per capita for 2023 has been constructed. The state and trends in the development of grain farming in the Oryol Region are analyzed. The profitability indicators of individual types of grain and leguminous crops are calculated, labor productivity indicators, labor intensity of production are determined, direct labor costs per hectare of sown area are estimated. It is concluded that certain successes have been achieved in the grain industry of the region, significant results have been obtained in terms of production volumes and use of grain for feed and food purposes. Along with positive results in increasing gross harvests, a negative trend has also been established, consisting in a decrease in prices and profitability ratios for all types of grain and leguminous crops. Attention is focused on priorities that ensure profitable agricultural production - reduction of direct and cost costs due to an increase in labor productivity, a decrease in labor intensity, and rational use of the resource potential of enterprises.

**Keywords:** economics, grain production, efficiency, dynamics, gross harvest, yield

**Введение.** Решение задач по обеспечению продовольственной безопасности в значительной степени зависит от наращивания объемов производства зерна, его качества и видовой принадлежности. Следовательно, вопросы развития зернового хозяйства, рынка зерна и его инфраструктуры являются актуальными и значимыми на сегодняшний день. Многие отечественные ученые занимаются исследованием теоретико-методических основ экономики производства зерна, среди них Алтухов А.И. [1; 2], Жилияков Д.И. [3; 4], Петрушина О.В. [5], Суслов С.А. [6; 7], Жидков С.А. [8; 9], Чарыкова О.Г. [10; 11] и др., но, тем не менее, есть необходимость в проведении анализа, выявлении факторов и направлений повышения эффективности зернового производства на региональном уровне.

**Цель исследования** заключается в оценке изменений объемов производства зерна в динамике, а также определении факторов повышения эффективности функционирования зернового подкомплекса в современных условиях.

**Условия, материалы, методы.** Информационно-эмпирическую базу исследования составили материалы Федеральной службы государственной статистики, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области, годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2019 – 2023 гг., научно-практические публикации. Применялись общенаучные методы исследования.

**Результаты и обсуждение.** По мнению многих экономистов, зерновое производство – драйвер развития АПК России, при этом эффективно развивающимся и в динамике укрепляющим свои позиции на агропродовольственном рынке. В 2023 г. в Российской Федерации произведено свыше 142 млн. т зерна (табл. 1), что является историческим рекордом для нашей страны.

Данные таблицы 1 свидетельствуют об увеличении объемов производства зерна по всем федеральным округам России за 2015-2023 гг. В целом по РФ за анализируемый период времени прирост составил 36,1 %, по ЦФО – 46,0 %, Северо-Западному федеральному округу – 5,5 %, Южному – 46,1 %, Северо-Кавказскому – 12,4 %, Приволжскому – 62,9 %, Уральскому – 10,0 %, Сибирскому – 3,7 %, Дальневосточному – 96,3 %.

Таблица 1 - Динамика валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в РФ (в хозяйствах всех категорий), тыс. т

Федеральные округа	Годы					2023 г. в % к 2015 г.
	2015	2020	2021	2022	2023	
Российская Федерация (млн. т)	104,8	133,0	121,4	157,6	142,6	136,1
Центральный	25024,8	38367,3	30008,9	38726,0	36531,4	146,0
Северо-Западный	1125,3	1179,3	1145,4	1232,3	1187,5	105,5
Южный	27272,7	31950,2	35273,1	41057,0	39840,5	146,1
Северо-Кавказский	11448,4	9086,8	12893,6	12894,8	12869,8	112,4
Приволжский	18875,7	32200,2	19436,5	36938,1	30742,4	162,9
Уральский	5286,3	4465,9	3789,3	7189,0	5817,1	110,0
Сибирский	13803,6	14928,0	17586,6	18164,5	14312,9	103,7
Дальневосточный	684,7	1034,4	1263,8	1412,8	1344,2	196,3

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16,17]

Изучение направлений по увеличению объемов производства зерна в России показало, что приоритетными из них (факторами первого порядка) являются расширение посевных площадей и рост урожайности. Анализ динамики посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в РФ за 2015 – 2023 гг. показал, что в целом по стране площади увеличились на 2,6 %, в том числе наиболее значимый прирост характерен для ЮФО (прирост составил 9,5 %) и Северо-Кавказскому федеральному округу (6,0 %). Тенденция снижения посевных площадей установлена в Северо-Западном и Сибирском федеральных округах, 9,8 % и 3,7 %, соответственно (табл. 2).

Таблица 2 - Динамика посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в РФ (в хозяйствах всех категорий), тыс. га

Федеральные округа	Годы					2023 г. в % к 2015 г.
	2015	2020	2021	2022	2023	
Российская Федерация (млн. т)	46608,7	47889,8	47007,4	47504,2	47839,0	102,6
Центральный	8132,7	8682,9	8243,4	8561,3	8227,3	101,2
Северо-Западный	353,9	320,3	346,4	332,8	319,1	90,2
Южный	8527,9	9263,4	9020,1	9283,2	9340,0	109,5
Северо-Кавказский	3094,5	3187,2	3367,9	3239,7	3279,8	106,0
Приволжский	12927,2	13390,7	13172,4	13016,6	13292,5	102,8
Уральский	3384,0	3531,6	3378,8	3375,8	3541,3	104,6
Сибирский	9654,1	8992,6	8961,4	9175,6	9301,2	96,3
Дальневосточный	534,4	531,1	517,0	519,2	538,2	100,7

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16,17]

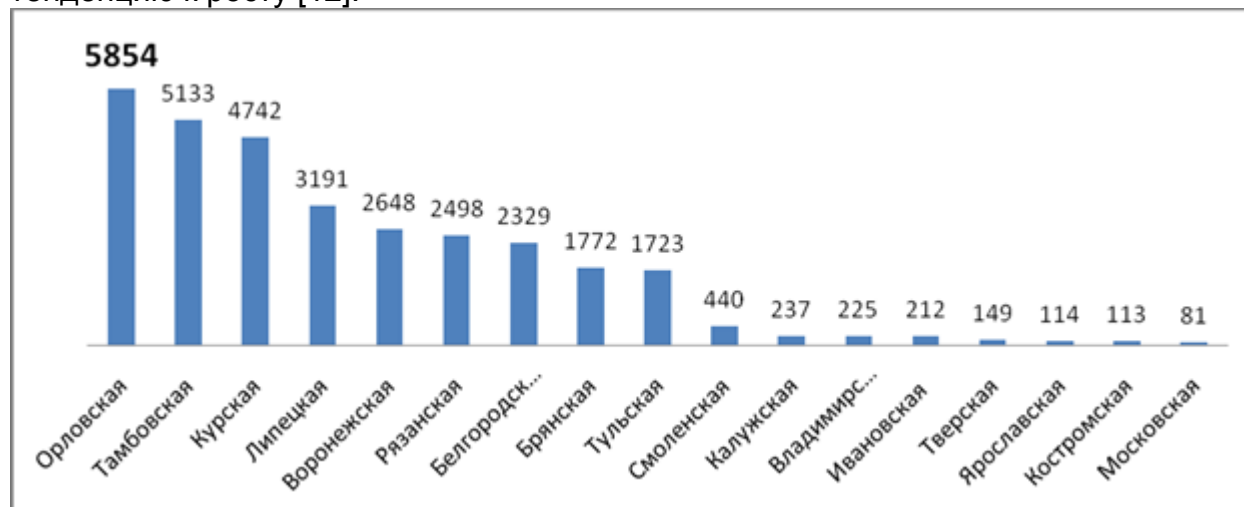
Рост урожайности характерен для всех федеральных округов. Максимальный прирост выхода зерна на единицу земельной площади установлен в ЦФО (50,0 %) и Приволжском федеральном округе (46,1 %). В целом по России темп роста урожайности составил 129,9 % (табл. 3).

Таблица 3 - Динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур в РФ (в хозяйствах всех категорий), ц/га

Федеральные округа	Годы					2023 г. в % к 2015 г.
	2015	2020	2021	2022	2023	
Российская Федерация (млн. т)	23,7	28,6	26,7	33,6	30,8	129,9
Центральный	31,2	44,7	36,8	46,2	46,8	150,0
Северо–Западный	32,3	38,2	34,2	37,4	38,0	117,6
Южный	34,7	35,1	39,3	44,7	43,1	124,2
Северо-Кавказский	37,9	30,2	38,6	40,2	39,6	104,5
Приволжский	16,5	24,6	16,1	28,8	24,1	146,1
Уральский	15,7	13,8	12,1	21,4	17,2	109,6
Сибирский	14,4	17,1	19,7	20,0	15,7	109,0
Дальневосточный	22,8	21,9	26	28,0	27,8	121,9

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16,17]

По оценкам экономистов, максимальный прирост зерновых и зернобобовых культур в Центральном федеральном округе происходит за счет регионов, где в расчете на одного жителя производится свыше 2,0 тонны зерна. Это Орловская, Тамбовская, Курская, Липецкая, Воронежская, Рязанская и Белгородская области (рис. 1). Нельзя не отметить, что Орловская область – лидер по объему производства зерна в расчете на душу населения. Эти позиции регион удерживает много лет подряд, причем показатель устойчив в динамике и имеет тенденцию к росту [12].

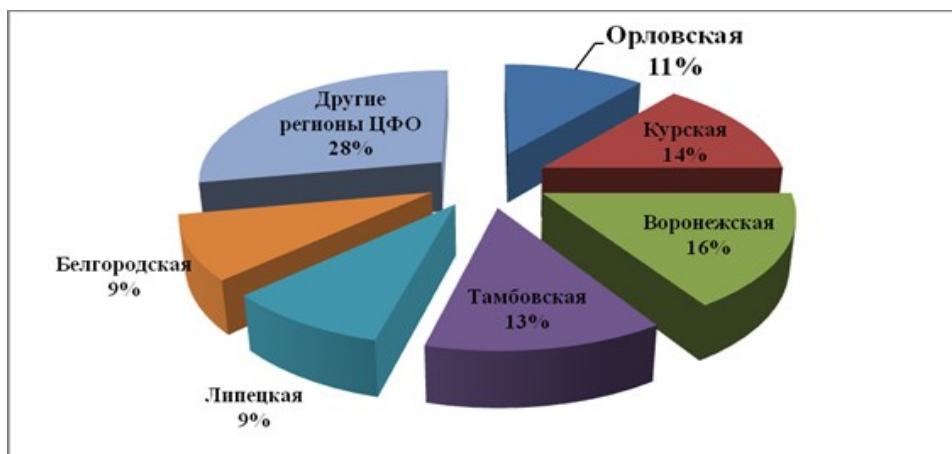


Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16,17]

Рисунок 1 — Распределение регионов ЦФО РФ по уровню производства зерна в расчете на одного жителя (2023 г.), кг

В формировании потенциала зерновых ресурсов по ЦФО Орловская область занимает в 2023 г. четвертое место, уступив Воронежской (первое место), Курской (второе место), Тамбовской (третье место) областям. Ее долевой вклад в общем объеме производства зерна по округу составляет 11,0 % (рис. 2).





Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16,17]

Рисунок 2 – Долевое участие регионов ЦФО РФ в формировании зернового потенциала округа (2023 г.), %

В 2023 г. валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий Орловской области составил 4142,3 тыс. т, что на 5,9 % выше уровня за 2022 г., и на 12,8 % выше значения 2019 г. (табл. 4).

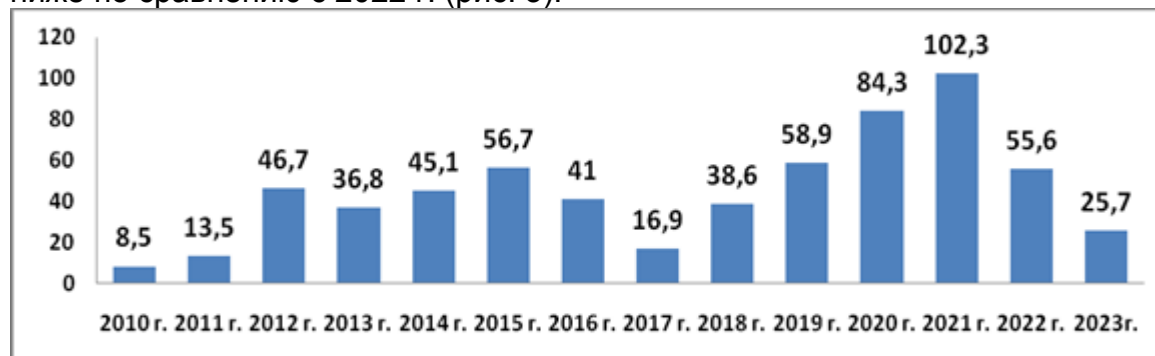
Таблица 4 - Динамика посевных площадей, валового сбора, урожайности зерновых и зернобобовых культур в Орловской области (все категории хозяйств)

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. в % к 2019 г.
Посевная площадь, тыс. га	894,6	944,4	896,7	846,0	840,3	93,9
Валовой сбор, тыс. тонн	3672,9	4267,7	3784,1	3909,6	4142,3	112,8
Урожайность, ц/га	41,3	45,4	42,3	47,2	50,7	122,8

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16]

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур за анализируемый период времени имеет тенденцию к увеличению, в сравнении с 2019 г. прирост этого показателя составил 22,8 %. Размер посевных площадей зерновых культур в отчетном периоде в сравнении с 2019 г. сократился на 6,1 %.

Рентабельность производства зерна в сельскохозяйственных организациях Орловской области за 2023 г. составила 25,7 %, что на 29,9 п.п. ниже по сравнению с 2022 г. (рис. 3).



Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16]

Рисунок 3 – Рентабельность производства зерна в сельскохозяйственных организациях Орловской области, %

Рентабельность производства пшеницы в 2023 г. составила 27,1 %, в том числе 1-2 класса – 16,4 %, 3-4 класса – 34,7 %. Эффективность продаж ячменя пивоваренного – 41,9 %, гречихи – 35,6 %, кукурузы – 20,2 %, прочих зернобобовых – 38,2 %. Убыток от производства овса составил 35,6 % (табл. 5).

Таблица 5 - Эффективность производства зерновых и зернобобовых культур в сельскохозяйственных организациях Орловской области, %

Виды зерновых культур	Годы					Отклонение 2023 г. от 2019 г.
	2019	2020	2021	2022	2023	
Зерновые и зернобобовые - всего	58,9	84,3	102,3	55,6	25,7	-33,2
Пшеница,	62,7	94,8	101,1	55,9	27,1	-35,6
в том числе:						
1-2 класса	74,6	86,2	83,0	26,9	16,4	-58,2
3-4 класса	61,4	94,5	100,2	63,9	34,7	-26,7
Рожь	37,6	65,2	71,5	108,1	9,8	-27,8
Овес	17,9	21,9	5,8	19,3	-12,2	-30,1
Гречиха	62,1	170,3	171,3	57,8	35,6	-26,5
Кукуруза	58,3	82,5	119,5	45,8	20,2	-38,1
Ячмень,	58,5	55,4	88,9	73,9	23,7	-34,8
в том числе пивоваренный	67,4	44,4	87,4	105,8	41,9	-25,5
Прочие зернобобовые	24,4	18,1	86,9	49,3	38,2	13,8

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16]

Таким образом, рентабельность производства зерна в сельскохозяйственных организациях Орловской области снизилась в 2023 г. по всем видам злаковых культур. С позиций рассматриваемых факторов, повлиявших на это изменение, следует назвать затраты и цены реализации [13]. На сегодняшний день одной из главных характеристик зернового рынка является ценовая колеблемость [14].

Наращивание объемов собственного производства зерна не только обеспечивает прирост его использования на продовольственные цели, но и также способствует повышению эффективности развития отрасли сельского хозяйства [15]. Так, например, для экономики Орловской области зерновое производство является значимым фактором развития АПК в целом [12]. Удельный вес выручки от реализации зерна в общем объеме продаж сельскохозяйственной продукции в 2023 г. составляет 28,5 %, удельный вес прибыли от реализации зерна в совокупном финансовом результате – 28,4 %, доля в себестоимости – 31,3 % (табл. 6).

Таблица 6 – Значимость зерновой отрасли в экономике сельского хозяйства Орловской области

Показатели	Годы:				
	2019	2020	2021	2022	2023
Удельный вес выручки от реализации зерна в общем объеме продаж продукции, %:					
отрасли растениеводства	64,3	57,8	59,5	56,0	42,6
сельского хозяйства	43,6	41,4	42,5	37,9	28,5
Удельный вес затрат на производство и реализацию зерна в общей себестоимости, %:					
отрасли растениеводства	60,3	56,3	59,6	57,6	47,5
сельского хозяйства	38,1	35,9	36,7	36,6	31,3
Удельный вес прибыли от реализации зерна в совокупном финансовом результате, %:					
отрасли растениеводства	72,5	59,7	59,5	53,4	30,3
сельского хозяйства	72,9	57,1	57,4	93,3	28,4

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16]

Нельзя не отметить наметившуюся негативную тенденцию снижения эффективности производства зерна, связанную с ценообразованием в 2023 г., и обусловившую снижение значимости зерновой отрасли в экономике региона.

Расчет и оценку показателей производительности труда в зерновом хозяйстве Орловской области за 2015-2023 гг. представим в табл. 7.

Таблица 7 – Показатели производительности труда в зерновом хозяйстве Орловской области (сельскохозяйственные организации)

Показатели	Годы					2023 г. в % к 2019 г.
	2019	2020	2021	2022	2023	
Произведено зерна в расчете:						
на одного работника сельского хозяйства, т	194,5	216,6	187,4	202,9	231,1	118,8
на одного тракториста-машиниста, т	786,6	826,1	772,0	821,8	968,3	123,1
на 1 чел. - час, кг	386	463	664	653,1	1020,9	в 2,6 раза
Получено выручки от реализации зерна в расчете:						
на одного работника сельского хозяйства, тыс. руб.	1463,6	1958,7	2396,7	2135,0	1693,2	115,7
на одного тракториста-машиниста, тыс. руб.	5918,8	7469,6	9871,0	8645,7	7095,4	119,9
на 1 чел. - час, руб.	2907,7	4182,5	8488,5	6871,0	7481,7	в 2,6 раза
Затраты труда на 1 ц зерна, чел. – час.	0,26	0,22	0,15	0,15	0,098	37,7
Затраты труда на 1 га, чел. – час.	11,3	10,4	6,5	7,9	5,2	46,0

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [16]

Производство зерна в расчете на одного сельскохозяйственного работника в отчетном периоде составило 231,1 т, что на 18,8 % больше по сравнению с предыдущим периодом. Производство зерновых и зернобобовых культур в расчете на одного тракториста-машиниста в 2023 г. составило 968,3 т; в расчете на 1 чел.- час в сельскохозяйственных организациях Орловской области за отчетный период получено 1020,9 кг зерна, что выше по сравнению с 2022 г. на 56,3 %. Стоимостные показатели производительности труда (получено выручки от реализации зерна в расчете на одного работника сельского хозяйства, на одного тракториста-машиниста, на 1 чел.- час.) имеют тенденцию к снижению. Трудоемкость производства зерновых культур в отчетном периоде по сельскохозяйственным организациям Орловской области составила 0,098 чел.- час/ц.

Прямые затраты труда в расчете на 1 га зерновых культур в регионе имеют тенденцию к снижению, в 2023 г. они составили 5,2 чел.- час/га, что ниже в сравнении с 2022 г. на 34,2 %, в сравнении с 2019 г. – на 54,0 %.

**Выводы.** Вопросы повышения эффективности производства зерна в регионах РФ остаются быть актуальными, поскольку на фоне экономических санкций и других событий, связанных с геополитической ситуацией в мире, возникают новые хозяйственные задачи, требующие своевременных решений и разработки практических рекомендаций по обеспечению доходного развития зернового комплекса. Проведенный анализ производства зерна в России показал, что в отрасли достигнуты значительные успехи – валовые сборы и урожайность зерновых и зернобобовых культур устойчиво увеличиваются в динамике. При этом по федеральным округам и регионам РФ прирост зерновых не одинаков, что объясняется различием природно-климатических и экономических условий развития сельскохозяйственного производства. Значительные приросты валовых сборов зафиксированы в Центральном, Южном, Приволжском федеральных округах. По ЦФО Орловская область – лидер по показателю «объем производства зерна в расчете на одного жителя». В 2023 г. в регионе было произведено 5854 кг зерна на душу населения, что выше на 14,0 % в сравнении с Тамбовской областью, на 23,5 % - в сравнении с Курской, на 83,5 % - в сравнении с Липецкой. Экономика зернового хозяйства Орловской области в отчетном периоде характеризуется значительными темпами прироста объема производства, урожайности зерна, увеличением производительности труда в зерновом хозяйстве, и, при этом, снижением коэффициентов рентабельности по всем видам зерновых и зернобобовых культур, что связано с колебаниями цен и конъюнктурой рынка в целом. В этой связи, приоритетами, обеспечивающими рентабельное производство зерна, являются сокращение прямых и денежных затрат за счет повышения уровня производительности труда, снижения трудоемкости, рационального использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Алтухов А.И. Основные направления формирования и развития специализированных высокотехнологичных зон по производству зерна // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2023. № 10(104). С. 7-16.
2. Алтухов А.И. Пространственная организация зернового хозяйства // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2022. № 2. С. 131-138.
3. Жилияков Д.И. Эффективность производства зерновых культур в регионе // Вестник аграрной науки. 2024. № 2(107). С. 108-115.
4. Роль аграрной политики в развитии зернового производства региона / Д.И. Жилияков, О.В. Петрушина, О.Н. Пронская, О.С. Фомин. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – 185 с.
5. Петрушина О.В., Жилияков Д.И. Направления оптимизации государственного регулирования цен и поддержки зернового производства // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2021. № 3. С. 149-157.
6. Суслов С.А., Сибиряев А.С. Вызовы современности и тенденции производства зерна // Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 4. С. 65-71.
7. Применение факторного анализа для оценки потенциала развития зерновой отрасли / С.А. Суслов, Т.Н. Кутаева, М.Л. Нечаева [и др.] // Экономический анализ: теория и практика. 2023. Т. 22, № 7(538). С. 1204-1223.
8. Жидков С.А., Гаспарян С.В. Проблемные аспекты развития зернового семеноводства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 2(77). С. 161-165.
9. Жидков С.А. Концепция устойчивого развития рынка зерна // Траектории социально-экономического развития региона в условиях внешнеполитического санкционного давления: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Мичуринск-научоград РФ, 25 апреля 2023 года / Под редакцией Н.В. Карамновой. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2023. – С. 136-140.
10. Мировой рынок зерна / И.Ф. Хицков, О.Г. Чарыкова, Е.А. Зайцева, Е.А. Попова // Научное обозрение: теория и практика. 2024. Т. 14, № 6(106). С. 1020-1028.

11. Государственное регулирование рынка органической продукции в субъектах РФ / А.О. Пашута, О.Г. Чарыкова, А.Н. Бредихин, М.П. Солодовникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 3(78). С. 102-109.
12. Экономические аспекты технической модернизации зернового хозяйства в Орловской области / А.В. Алпатов, Н.Д. Аварский, О.В. Сидоренко, И.В. Ильина // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 8. С. 27-32.
13. Полуниин Г.А., Алакоз В.В. Повышение эффективности вовлечения в оборот сельскохозяйственных угодий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2024. Т. 19, № 10(237). С. 586-600.
14. Ильина И.В., Сидоренко О.В. Анализ связи финансовых коэффициентов // Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 12(141). С. 28-33.
15. Пошкус Б.И. Поляризация аграрной экономики европейской части России // Агропродовольственная политика России. 2012. № 4. С. 10-14.
16. Орловская область в цифрах. 2010, 2015, 2021-2023: краткий стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Орел, 2024. – 154 с.
17. Россия 2024: Стат. Справочник/Росстат-М., 2024 – 66 с.

#### REFERENCES

1. Altukhov A.I. Osnovnye napravleniya formirovaniya i razvitiya spetsializirovannykh vysokotekhnologichnykh zon po proizvodstvu zerna // Ekonomika, trud, upravlenie v selskom khozyaystve. 2023. № 10(104). S. 7-16.
2. Altukhov A.I. Prostranstvennaya organizatsiya zernovogo khozyaystva // Fundamentalnye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sektora ekonomiki. 2022. № 2. S. 131-138.
3. Zhilyakov D.I. Effektivnost proizvodstva zernovykh kultur v regione // Vestnik agrarnoy nauki. 2024. № 2(107). S. 108-115.
4. Rol agrarnoy politiki v razvitii zernovogo proizvodstva regiona / D.I. Zhilyakov, O.V. Petrushina, O.N. Pronskaya, O.S. Fomin. – Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya imeni I.I. Ivanova, 2022. – 185 s.
5. Petrushina O.V., Zhilyakov D.I. Napravleniya optimizatsii gosudarstvennogo regulirovaniya tsen i podderzhki zernovogo proizvodstva // Innovatsii v APK: problemy i perspektivy. 2021. № 3. S. 149-157.
6. Suslov S.A., Sibiryayev A.S. Vyzovy sovremennosti i tendentsii proizvodstva zerna // Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2024. № 4. S. 65-71.
7. Primenenie faktornogo analiza dlya otsenki potentsiala razvitiya zernovoy otrasli / S.A. Suslov, T.N. Kutaeva, M.L. Nechaeva [i dr.] // Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika. 2023. Т. 22, № 7(538). S. 1204-1223.
8. Zhidkov S.A., Gasparyan S.V. Problemnye aspekty razvitiya zernovogo semenovodstva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024. № 2(77). S. 161-165.
9. Zhidkov S.A. Kontseptsiya ustoychivogo razvitiya rynka zerna // Traektorii sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regiona v usloviyakh vneshnepoliticheskogo sanktsionnogo davleniya: Materialy Vserossiyskoy (natsionalnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii, Michurinsk-naukograd RF, 25 aprelya 2023 goda / Pod redaktsiey N.V. Karamnovoy. – Michurinsk: Michurinskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2023. – S. 136-140.
10. Mirovoy rynek zerna / I.F. Khitskov, O.G. Charykova, Ye.A. Zaytseva, Ye.A. Popova // Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika. 2024. Т. 14, № 6(106). S. 1020-1028.
11. Gosudarstvennoe regulirovanie rynka organicheskoy produktsii v subektakh RF / A.O. Pashuta, O.G. Charykova, A.N. Bredikhin, M.P. Solodovnikova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024. № 3(78). S. 102-109.
12. Экономические аспекты технической модернизации зернового хозяйства в Орловской области / А.В. Алпатов, Н.Д. Аварский, О.В. Сидоренко, И.В. Ильина // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 8. С. 27-32.
13. Полуниин Г.А., Алакоз В.В. Повышение эффективности вовлечения в оборот сельскохозяйственных угодий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2024. Т. 19, № 10(237). С. 586-600.
14. Ильина И.В., Сидоренко О.В. Анализ связи финансовых коэффициентов // Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 12(141). С. 28-33.
15. Пошкус Б.И. Поляризация аграрной экономики европейской части России // Агропродовольственная политика России. 2012. № 4. С. 10-14.
16. Орловская область в цифрах. 2010, 2015, 2021-2023: краткий стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Орел, 2024. – 154 с.
17. Россия 2024: Стат. Справочник/Росстат-М., 2024 – 66 с

УДК / UDC 338.436.33

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК РОССИИ**  
**THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE**  
**RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

**Сидорин А.А.**,\* кандидат экономических наук, доцент

Sidorin A.A., Candidate of Economics, Associate Professor

**Полякова А.А.**, кандидат экономических наук, доцент

Polyakova A.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Алентьева Н.В.**, кандидат экономических наук, доцент

Alentyeva N.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Кожанчикова Н.Ю.**, кандидат экономических наук, доцент

Kozhanchikova N.Yu., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

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

Federal state budgetary educational institution of higher professional education

"Orel state agrarian University named after N.V. Parahin», Orel, Russia

\*E-mail: sidorin\_a\_a@mail.ru

Агропромышленный комплекс в нашей стране выступает одним из основных элементов ее экономического развития. Это сложная и многогранная система, играющая ключевую роль в экономическом развитии страны. Его состояние напрямую влияет на продовольственную безопасность, экспортный потенциал и социальную стабильность. Без сильного и эффективного АПК невозможно обеспечить устойчивый экономический рост, снизить зависимость от импорта продовольствия и создать новые рабочие места в сельской местности. Без развитого сельского хозяйства и прогрессивного аграрно-промышленного комплекса стабильное развитие экономики государства крайне затруднительно. В настоящее время сельское хозяйство сталкивается с рядом серьезных вызовов, обусловленных действием как объективных, так и субъективных факторов. Эти факторы многогранны и оказывают влияние на развитие отечественного АПК по многим направлениям. Анализ состояния АПК, выявление проблем данной отрасли и их дальнейшее решение – это приоритетная задача государственного аппарата. Именно развитый аграрно-промышленный комплекс - это базис развития экономики любого государства. В целом, для обеспечения устойчивого развития АПК России требуется государственная поддержка, инвестиции в инновации, развитие человеческого капитала и создание благоприятной инвестиционной среды. Только комплексный подход, учитывающий все аспекты функционирования этой важной отрасли, позволит достичь продовольственной безопасности страны и внести существенный вклад в экономический рост. Важно отметить, что долгосрочная стратегия развития АПК должна быть ориентирована не только на повышение объемов производства, но и на повышение качества сельскохозяйственной продукции, ее конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках, а также на экологическую устойчивость сельского хозяйства. В статье представлены и проанализированы данные о современном состоянии АПК России, рассмотрена его структура, предложены направления решения выявленных проблем.

**Ключевые слова:** Агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, государственная поддержка АПК, продовольственная безопасность.

The agro-industrial complex in our country is one of the main elements of its economic development. It is a complex and multifaceted system that plays a key role in the economic development of the country. Its condition directly affects food security, export potential and social stability. Without a strong and efficient agro-industrial complex, it is impossible to ensure sustainable economic growth, reduce dependence on food imports and create new jobs in the rural areas. Stable development of the state's economy is extremely difficult without a developed agriculture and a progressive agricultural and industrial complex. Currently, Russian agriculture is facing a number of serious challenges caused by the action of both objective and subjective factors. These factors are multifaceted and have an impact on the development of the domestic agro-industrial complex in many areas. Analyzing the state of the agro-industrial complex, identifying the problems of this industry and their further solution is a priority

task of the state apparatus. It is the developed agricultural and industrial complex that is the basis for the development of the economy of any state. In general, to ensure the sustainable development of the Russian agro-industrial complex, government support, investments in innovation, human capital development and creation of a favorable investment environment are required. Only an integrated approach that takes into account all the aspects of the functioning of this important industry will make it possible to achieve the country's food security and make a significant contribution to economic growth. It is important to note that a long-term strategy for the development of agriculture should be focused not only on increasing production volumes, but also on improving the quality of agricultural products, their competitiveness in domestic and foreign markets, as well as on the environmental sustainability of agriculture. The article presents and analyzes data on the current state of the agro-industrial complex  
**Keywords:** Agro-industrial complex, agriculture, state support for agriculture, food security.

**Введение.** Агропромышленный комплекс представляет собой многофункциональную систему, которая включает в себя все сферы хозяйствования и сектора экономики, участвующие в производстве сельскохозяйственной продукции, доводимой до конечного потребителя. Сельское хозяйство в Российской Федерации играет ключевую роль в экономике страны и является важной частью национальной экономики. Его развитие существенно влияет на жизнь, как жителей сельских районов, так и городских жителей.

Исследования конкурентоспособности сельского хозяйства в промышленности и агробизнесе объединяют темы не только продовольственной безопасности страны, но и конкурентоспособности всего государства.

Агропромышленный комплекс (АПК) представляет собой ключевой сектор российской экономики, тем не менее, высокая доля экспорта сельскохозяйственной продукции и низкий уровень импорта свидетельствуют о том, что отечественные производители не способны эффективно конкурировать на рынке. В условиях глобальных экономических кризисов, а также введенных против России экономических и политических санкций, вопрос повышения конкурентоспособности АПК становится одним из наиболее актуальных.

**Цель исследования:** изучение агропромышленного комплекса России, анализ его современного состояния и определение перспектив развития отрасли.

**Результаты и обсуждение.** Российская Федерация является самой большой по территории страной в мире. Она располагает значительным объемом земли, наиболее благоприятной для ведения сельского хозяйства, а также большими запасами иных природных ресурсов. [8]

Это свидетельствует о том, что аграрный сектор играет важную роль в экономике нашей страны. По официальной статистике, доля сельского хозяйства в валовой добавленной стоимости в стране составляет приблизительно 4,5%. При этом почти 9% трудоспособного населения занято в этой сфере. Кроме того, Россия активно поставляет сельскохозяйственную продукцию на зарубежные рынки. В последние годы страна заняла ведущее место в экспортировании пшеницы в другие государства. [3]

Далее приведём данные о производстве сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств в РФ в 2019-2023 годах

Как видно из представленных данных в течение исследуемого периода рост объемов производства сельскохозяйственной продукции наблюдается во всех категориях хозяйств. При этом больше всего увеличили объем производимой продукции крестьянские и фермерские хозяйства (более чем на 58%), за ними следуют сельскохозяйственные организации, рост у которых составил 51,88%. Объемы производства у населения также имеют тенденцию роста, но более

низкими темпами. Всё это свидетельствует о стабильном развитии сельского хозяйства РФ.

Таблица 1 - Продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств в РФ в 2019-2023 годах

Категории хозяйств	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	Отношение 2023г. к 2019г. в %
Сельскохозяйственные организации, млрд.руб	3348,4	3787	4566,8	5145,2	5085,6	151,88
Хозяйства населения, млрд.руб	1659,7	1717,6	1922	2063,7	2150,8	129,59
Крестьянские (фермерские) хозяйства, млрд.руб	793,3	964,2	1184,1	1350,4	1257,2	158,48

Источник: министерство сельского хозяйства РФ. <https://mcx.gov.ru> [5]

Сельское хозяйство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и экономическом прогрессе России. В этой связи, вопрос земельных площадей, используемых для сельскохозяйственных целей, остается важной и требует внимания. Наша страна располагает огромными посевными площадями. Динамику их объема представим в таблице 2.

Таблица 2 - Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий в РФ в 2019-2023 годах

Показатель	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	Темп роста, %	Абсолютное изменение, тыс. га
Посевные площади, тыс.га	79888	79948	80383	82290	84242	105,45	4354

Источник: министерство сельского хозяйства РФ. <https://mcx.gov.ru> [5]

Мы видим, что на протяжении последних лет площадь посевных площадей в нашей стране последовательно увеличивается. Так, в абсолютном выражении площадь посевных площадей увеличилась на 5,45% или 4354 тыс. га. Возможно, в разрезе пятилетнего периода рост не велик, однако это положительная динамика, и масштабы сельского хозяйства в нашей стране увеличиваются.

По итогам 2023 года в сельском хозяйстве было произведено продукции на 8,34 трлн. руб. Это на 0,3% меньше, чем в 2022 году. Результатом подобной динамики стало уменьшение доли сельского хозяйства в ВВП России: в 2023 году он составил 3,7% (в 2022 – 4,2%).

В основных секторах сельского хозяйства по натуральным показателям производства наблюдалась неоднозначная динамика.

В аграрном секторе отмечено снижение объемов урожая зерна на 9,5%, сахарной свеклы — на 5%, и льна — на 16,3%. В то же время, в случае прочих культур, таких как картофель, овощи и подсолнечник, наблюдается положительная тенденция. В 2023 году, несмотря на падение урожайности, сбор зерна в России составил 144,9 миллиона тонн, что меньше, чем 157,6 миллиона тонн в предыдущем году. Однако в конце минувшего года посев озимых культур,



от которых зависит следующий урожай, прошел в благоприятных климатических условиях. Это указывает на хорошее состояние посевов, что, в сочетании с расширением посевных территорий, создает оптимистичные прогнозы для валового сбора зерна в 2024 году. Наглядно динамику валового сбора зерновых в России в 2019-2023 годах представим на рисунке 1.

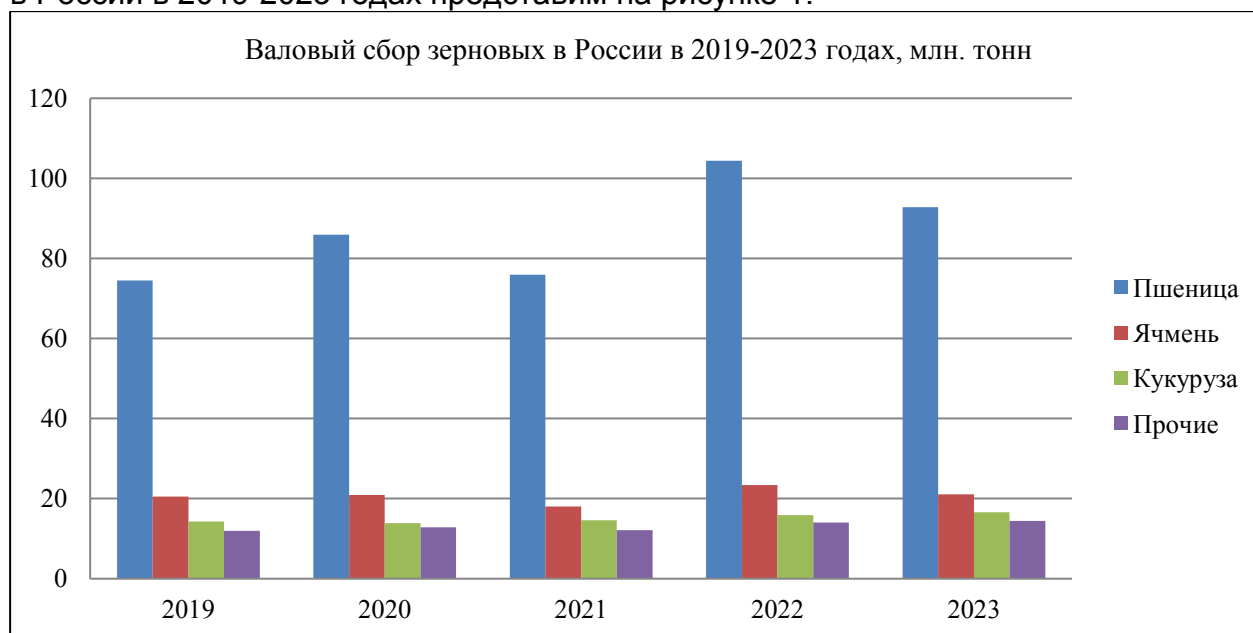


Рисунок 1 – Валовый сбор зерновых в России в 2019-2023 годах, млн. тонн

Животноводство также продемонстрировало позитивную динамику по производству основной продукции: молоку (+2,5%), яйцам (+1,2%), скоту и птице (+2%).

Пищевая промышленность, которая занимается переработкой продукции сельского хозяйства, закончила 2023 год успешно, произведя продукции на 10,4 трлн. руб. (+11,5% г/г).

Выпуск ключевых видов пищевой продукции выглядит следующим образом (тыс. тонн и динамика к 2022):

- масла растительные – 9497 (+16,7%);
- сахар – 6,6 (+10%);
- рыба мороженая – 3038 (+8,9%); мясо КРС – 3619 (+5%);
- шоколад и кондитерские изделия – 1992 (+3,8%);
- колбасы – 2472 (+2,5%);
- мука – 9075 (+1,8%);
- мясо птицы – 5046 (-0,2%);
- масло сливочное – 323 (-1%).

В части экспорта пищевых продуктов и сельхозпродукции были достигнуты новые успехи: за прошлый год их было вывезено на 43,1 млрд. долл. Это на 4,3% больше результатов 2022 года.

Нужно отметить, что АПК стал единственным сектором с положительной динамикой экспорта – у всех остальных была просадка по сравнению с 2022 годом. В результате подобной динамики вес продукции АПК в экспорте России превысил 10%.

Теперь представим результаты работы агропромышленного комплекса России за 2023 год. В сравнении с предыдущим годом, производство продукции

АПК в России в хозяйствах всех категорий увеличилось на 10,2% в сопоставимых ценах.

Объем сельскохозяйственного производства в текущих ценах в 2023 году составил 8,851 триллиона рублей, что является приростом на 14,8% по сравнению с 7,71 триллиона рублей в 2022 году. В частности, в растениеводстве этот показатель вырос на 17,9%, достигнув 5,266 триллиона рублей, а в животноводстве – на 10,5%, составив 3,585 триллиона рублей.

По оценкам министерства сельского хозяйства (МСХ) РФ, в 2023 году значительно повышен уровень самообеспечения (продовольственной безопасности) в сегменте зерна, растительных масел, рыбы и рыбопродуктов, овощей, фруктов и ягод.

Таблица 3 - Уровень продовольственной независимости Российской Федерации в 2022 году

Продукция	Уровень самообеспечения
Зерно	173,5%
Сахар	114,2%
Растительные масла	245,4%
Мясо и мясопродукт	101,7%
Молоко и молокопродукты	86,0%
Рыба рыбопродукты	152,9%
Картофель	97,0%
Овощи и бахчевые культуры	89,1%
Фрукты и ягоды	44,6%
Соль пищевая	65,4%

Источник: министерство сельского хозяйства РФ. <https://mcx.gov.ru> [5]

По официальным данным министерства сельского хозяйства РФ, экспорт продукции АПК в 2023 году в сопоставимых ценах составил 37,6 млрд. долларов США, что на 0,6% выше, чем за аналогичный период 2022г. В текущих ценах объем экспорта составил 43,5 млрд. долларов США, что на 4,3% выше, чем за аналогичный период 2022 года. Данные представим в виде таблицы.

Таблица 4 - Основные показатели экспорта продукции АПК в 2022-2023 году (млрд. долл. США)

Продукция	2022г.	В % к итого	2023г.	В % к итого	Абсолютное отклонение 2023г. от 2022г.	Относительное отклонение 2023г. от 2022г. в %
зерновые	8,81	30,47	13,7	35,96	4,89	155,51
продукция масложировой отрасли	5,03	17,40	6,7	17,59	1,67	133,20
рыба и морепродукты	5,05	17,47	5,8	15,22	0,75	114,85
продукция пищевой и перерабатывающей промышленности	4,2	14,53	4,3	11,29	0,10	102,38
мясная и молочная продукция	1,3	4,50	1,5	3,94	0,20	115,38
прочая продукция АПК	4,52	15,63	6,1	16,01	1,58	134,96

Источник: министерство сельского хозяйства РФ. <https://mcx.gov.ru> [5]

Представленные в таблице данные свидетельствуют о том что, не смотря на санкции и закрытие границ с западными странами, в 2023г. наблюдается уверенный рост экспорта сельскохозяйственной продукции (на 35% или 1,58 млрд. руб). Наибольший удельный вес в экспорте занимают зерновые (36%) и на них же приходится основной рост объема реализации (более 55%). Кроме того, существенно вырос экспорт продукции масложировой отрасли (на 33,%).

Таким образом, сельское хозяйство России и АПК в целом в непростых экономических условиях продолжает развиваться и повышать свою эффективность.

Опишем некоторые перспективы развития агропромышленного комплекса России

- Укрепление продовольственной безопасности. Необходимо повышать урожайность, развивать племенное дело, создавать новые технологии производства, переработки и хранения продукции.

- Развитие экспорта. Нужно нормализовать логистику для поставщиков сельскохозяйственных товаров, поддерживать их сертификацию, развивать аграрные комплексы за границей.

- Вовлечение новых земель. К 2030 году планируется привлечь в сельскохозяйственный оборот не менее 13,2 млн. га земли. Для этого, в частности, предполагается развивать мелиорацию и повышать плодородие почв.

- Создание единой цифровой платформы. Она позволит в режиме реального времени получать сведения, нужные для принятия управленческих решений, и упростит для аграриев получение различных видов господдержки.

- Рост научно-технологических разработок. Это будет происходить за счёт развития генетики и селекции.

- Повышение объёма инвестиций. Для этого сельскохозяйственным производителям на льготных условиях будут предоставлять кредитные ресурсы, лизинг, налоговые преференции. [9]

### **Выводы**

Одним из ключевых аспектов прогресса национальной экономики становится агропромышленный сектор. Именно компании АПК формируют основу для обеспечения продовольственной безопасности государства. От его успешного функционирования во многом зависит уровень жизни и благополучие населения.

АПК как сложная система включает ряд отраслей сельского хозяйства и промышленности, объединенных общей сферой деятельности - они производят и перерабатывают сельскохозяйственное сырье, получают из него готовую продукцию и доводят ее до потребителя.

В Российской Федерации отрасль сельского хозяйства выступает как важнейшее направление развития экономики страны, на его долю приходится около 4% ВВП.

Первым ключевым направлением развития сельского хозяйства является повышение эффективности производства растениеводства и животноводства. Россия владеет обширными сельскохозяйственными угодьями и значительным потенциалом в сфере животноводства, включая производство мяса, молока и птицы. В условиях введенных санкций отечественные производители могут укрепить свои позиции, снижая цены на зарубежные аналоги и увеличивая интерес к местной продукции.

Второе направление касается внедрения инновационных технологий в производственных процессах. Экономические ограничения не остановят развитие научно-технического прогресса в России, и местные компании смогут применять современные технологии в области автоматизации и контроля производства, что, в свою очередь, повысит эффективность и качество товаров.

Третье направление связано с расширением экспорта на новые зарубежные рынки. В условиях санкций Россия может сосредоточиться на экспорте продукции агропромышленного комплекса в страны Азии и Латинской Америки, что создаст новые финансовые возможности для отечественных производителей и улучшит их конкурентоспособность.

Четвертое направление — это развитие переработки. Российские производители могут трансформировать свою деятельность с простой продажи сырья на производство готовой продукции, что увеличит добавленную стоимость и усилит позиции на международной арене.

Для успешного продвижения агропромышленного комплекса в условиях санкций важна поддержка государства и инвесторов через налоговые льготы и финансирование новых технологий.

Таким образом, у АПК России есть реальные возможности для роста в современных условиях.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2007. — 495с. (Б-ка словарей "ИНФРА-М"). / [Режим доступа] [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_002890298/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002890298/)
2. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. — М.: Книжный мир, 2003. — 895 с. / [Режим доступа] <https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/29243/1/TPU187790.pdf?ysclid=m47duk0rj4541141460>
3. Цицеров В.Д. Состояние рынка сельского хозяйства России и пути его развития // Молодой ученый. 2022. № 20 (415). С. 528-530. / [Режим доступа] <https://moluch.ru/archive/415/91909/>.
4. Экономический словарь / [Режим доступа] [http://abc.informbureau.com/html/aadiidiiuoelaiue\\_eiieaen.html](http://abc.informbureau.com/html/aadiidiiuoelaiue_eiieaen.html)
5. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства / [Режим доступа] <https://mcx.gov.ru>
6. Состав и значение АПК / [Режим доступа] [https://foxford.ru/wiki/geografiya/sostav-i-znachenie-apk-selskoe-hozyaistvo-rossii?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F](https://foxford.ru/wiki/geografiya/sostav-i-znachenie-apk-selskoe-hozyaistvo-rossii?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F)
7. Сельское хозяйство / [Режим доступа] [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Сельское\\_хозяйство](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Сельское_хозяйство)
8. Агропромышленный комплекс России, особенности его развития в настоящее время / [Режим доступа] <https://clck.ru/3FHYZ7>
9. Стратегия развития АПК России в 2024 году / [Режим доступа] <https://sfera.fm/articles/selskoe-khozyaistvo/strategiya-razvitiya-apk-v-2024-godu>
10. Стратегия развития АПК России в 2023 году / [Режим доступа] <https://agro.club/tpost/h8ifdnx5i1-strategiya-razvitiya-apk-v-2023-godu>
11. Новая стратегия роста АПК / [Режим доступа] <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/39132-novaya-strategiya-rosta-kakikh-tseley-dolzhen-dobitsya-apk-k-2030-godu/>
12. Перспективы развития агропромышленного комплекса России в условиях экономических санкций / [Режим доступа] <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-rossii-v-usloviyah-ekonomicheskikh-sanktsiy>

#### REFERENCES

1. Rayzberg B.A., Lozovskiy L.Sh., Starodubtseva Ye.B. Sovremennyy ekonomicheskiy slovar. 5-e izd., pererab. i dop. — M.: INFRA-M, 2007. — 495s. (B-ka slovarey "INFRA-M"). / [Rezhim dostupa] [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_002890298/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002890298/)
2. Borisov A.B. Bolshoy ekonomicheskiy slovar. — M.: Knizhnyy mir, 2003. — 895 s. / [Rezhim dostupa] <https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/29243/1/TPU187790.pdf?ysclid=m47duk0rj4541141460>
3. Tsitserov V.D. Sostoyanie rynka selskogo khozyaystva Rossii i puti ego razvitiya // Molodoy uchenyy. 2022. № 20 (415). S. 528-530. / [Rezhim dostupa] <https://moluch.ru/archive/415/91909/>.

4. Ekonomicheskiy slovar / [Rezhim dostupa] [http://abc.informbureau.com/html/aadiidiiuoeaiue\\_eiieaen.html](http://abc.informbureau.com/html/aadiidiiuoeaiue_eiieaen.html)
5. Ofitsialnyy sayt Ministerstva selskogo khozyaystva / [Rezhim dostupa] <https://mcx.gov.ru>
6. Sostav i znachenie APK / [Rezhim dostupa] [https://foxford.ru/wiki/geografiya/sostav-i-znachenie-apk-selskoe-hozaistvo-rossii?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F](https://foxford.ru/wiki/geografiya/sostav-i-znachenie-apk-selskoe-hozaistvo-rossii?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F)
7. Selskoe khozyaystvo / [Rezhim dostupa] [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Selskoe\\_khozyaystvo](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Selskoe_khozyaystvo)
8. Agropromyshlennyy kompleks Rossii, osobennosti ego razvitiya v nastoyashchee vremya / [Rezhim dostupa] <https://clck.ru/3FHYZ7>
9. Strategiya razvitiya APK Rossii v 2024 godu / [Rezhim dostupa] <https://sfera.fm/articles/selskoe-khozyaistvo/strategiya-razvitiya-apk-v-2024-godu>
10. Strategiya razvitiya APK Rossii v 2023 godu / [Rezhim dostupa] <https://agro.club/tpost/h8ifdnx5i1-strategiya-razvitiya-apk-v-2023-godu>
11. Novaya strategiya rosta APK / [Rezhim dostupa] <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/39132-novaya-strategiya-rosta-kakikh-tseley-dolzhen-dobitsya-apk-k-2030-godu/>
12. Perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossii v usloviyakh ekonomicheskikh sanktsiy / [Rezhim dostupa] <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-rossii-v-usloviyah-ekonomicheskikh-sanktsiy>

УДК / UDC 338.4

**МЕХАНИЗМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ МЕЖДУ  
ЦЕНТРАМИ СЕЛЬСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ  
СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**THE MECHANISM OF RESPONSIBILITY DISTRIBUTION BETWEEN THE  
CENTERS OF RURAL AGGLOMERATION IN THE CONTEXT OF THE  
DEVELOPMENT OF SOCIAL INFRASTRUCTURE**

**Сутягина Н.И.**, кандидат экономических наук, доцент,  
Sutyagina N.I., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
E-mail: [sutyagina.ntl-2012@yandex.ru](mailto:sutyagina.ntl-2012@yandex.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-1124-5551>

**Нижегородский государственный инженерно-экономический  
университет, Княгинино, Нижегородская область, Россия**  
Nizhny Novgorod state engineering and economic University, Knyaginino,  
Nizhny Novgorod region, Russia

Сельское хозяйство, как ключевая отрасль страны, испытывает острый дефицит квалифицированных и высококвалифицированных кадров. Восполнить трудовые ресурсы ведущего сектора экономики можно, создавая комфортные условия для жизни в сельской местности. Одним из важнейших инструментов комплексного развития сельских территорий является сельская агломерация, за основу пространственной модели формирования которой взята полицентрическая модель. В статье предложен механизм распределения зоны ответственности между центрами сельской агломерации в условиях выделения бюджетных субсидий и грантов на развитие социальной инфраструктуры сельских территорий в рамках межмуниципального сотрудничества. Разработанный подход включает в себя методику оценки возможностей развития социальной инфраструктуры в каждом центре сельской агломерации по критериям, сформулированным к контексте предполагаемых затрат на ресурсы. Критерии основаны на анализе наличия объектов социальной инфраструктуры, их состояния, транспортной доступности, обеспеченности соответствующей сферы квалифицированными кадрами, удовлетворенности населения качеством предоставляемых услуг. С целью минимизации субъективистского подхода в оценке, введена трехбалльная шкала с низким, средним и высоким уровнями соответствия. Составленная экономико-математическая модель позволяет использовать в решении поставленной задачи широко применяемые математические методы. Предлагаемый механизм апробирован на муниципальных округах юга-востока Нижегородской области. Результаты апробации подробно изложены в работе. Итоги исследования могут быть использованы не только как методика определения зон ответственности между центрами сельской агломерации в части развития социальной инфраструктуры, но и как механизм государственной поддержки наиболее важных проектов на сельских территориях.

**Ключевые слова:** государственное финансирование, квалифицированные кадры, межмуниципальное сотрудничество, полицентрическая модель, сельская агломерация, сельская территория, сельское хозяйство, социальная инфраструктура

Agriculture, as a key sector of the country, is experiencing an acute shortage of qualified and highly qualified personnel. It is possible to replenish labor resources of the leading sector of the economy by creating comfortable living conditions in rural areas. One of the most important tools for the integrated development of rural areas is rural agglomeration, the spatial model of which is based on a polycentric model. The article proposes a mechanism for distributing the area of responsibility between the centers of rural agglomeration in the context of the allocation of budget subsidies and grants for the development of social infrastructure in rural areas within the framework of inter-municipal cooperation. The developed approach includes a methodology for assessing the possibilities of developing social infrastructure in each center of a rural agglomeration according to criteria formulated in the context of estimated resource costs. The criteria are based on an analysis of the availability of social infrastructure facilities, their condition, transport accessibility, provision of the relevant sphere with qualified personnel, and public satisfaction with the quality of services provided. To minimize the subjectivist approach to assessment,

a three-point scale with low, medium and high levels of compliance has been introduced. The compiled economic and mathematical model makes it possible to use widely accepted mathematical methods in solving the problem. The proposed mechanism has been tested in the municipal districts of the south-east of the Nizhny Novgorod region. The results of the approbation are described in detail in the work. The results of the study can be used not only as a methodology for determining the areas of responsibility between the centers of rural agglomeration in terms of the development of social infrastructure, but also as a mechanism for state support of the most important projects in the rural areas.

**Keywords:** state financing, qualified staff, inter-municipal cooperation, polycentric model, rural agglomeration, rural area, agriculture, social infrastructure.

**Введение.** Кадровый вопрос сельского хозяйства – проблема, решение которой напрямую связано с благоустройством сельской территории, развитием социальной инфраструктуры села. Эффективным институтом развития сельской территории является сельская агломерация, представляющая собой компактное скопление населённых пунктов, объединённых в сложную многокомпонентную динамическую систему с интенсивными производственными, транспортными и культурными связями. Сельская агломерация способствует развитию села за счёт концентрации населения, инфраструктуры, ресурсов и возможностей, что позволяет улучшить качество жизни в сельской местности, привлечь инвестиции, создать новые рабочие места и повысить предпринимательскую активность.

Оптимальной моделью сельской агломерации является полицентрическая модель, основное преимущество которой состоит в балансе нескольких центров развития [1]. Использование полицентрической модели предполагает, что каждое ядро должно быть взаимодополняющим и вносить свой уникальный вклад в общее развитие агломерации, усиливая взаимодействие между субъектами и способствуя формированию прочных горизонтальных связей [2]. При такой модели не теряется индивидуальность и идентичность сельской территории, сохраняются традиции и культурное наследие.

**Цель исследования** – разработать механизм распределения зоны ответственности между центрами сельской агломерации полицентрической модели в контексте развития социальной инфраструктуры.

**Условия, материалы и методы.** В основе проведенного исследования лежит комплекс методов общенаучной направленности, таких как системный подход, сравнение и обобщение, классификация, индукция и дедукция, экономико-математические методы с применением пакетов прикладных компьютерных программ. Теоретическую и методическую основу исследования составили труды отечественных ученых-экономистов, практиков по проблемам развития сельских агломераций.

**Результаты и обсуждение.** Эффективность функционирования модели сельской агломерации обуславливают инструменты развития, которые в зависимости от характера воздействия можно классифицировать на внешние и внутренние. Внешние инструменты подразумевают влияние на объект или процесс из вне. Это государственное финансирование, инвестиции, гранты, государственно-частное партнерство, обучение специалистов и другие меры, которые направлены на развитие сельской агломерации. Внутренние инструменты предполагают использование ресурсов и возможностей для достижения целей внутри структуры. К ним относится использование собственных ресурсов, таких как местное самоуправление, межмуниципальное сотрудничество, инициативное бюджетирование, привлечение жителей к участию в жизни сельской агломерации, развитие малого и среднего бизнеса и т. д. Внутренние инструменты позволяют сельским агломерациям

самостоятельно определять приоритеты развития, привлекать ресурсы и принимать решения, направленные на улучшение качества жизни и сокращение кадрового дефицита в сельскохозяйственной отрасли.

В целом, деление на внешние и внутренние инструменты условно, так как на практике целесообразно использовать их разное сочетание. Так, для развития социальной инфраструктуры сельских агломераций в условиях ограниченных ресурсов и возможностей особую актуальность приобретает государственное финансирование и гранты в рамках межмуниципального сотрудничества, представляющего собой взаимодействие между муниципальными образованиями в целях эффективного решения вопросов местного значения [3].

Межмуниципальное сотрудничество позволит муниципалитетам совместно решать проблемы населенных пунктов сельской агломерации, обмениваться опытом её участникам, координировать свои действия и повышать эффективность работы. В целях развития социальной инфраструктуры сельской агломерации межмуниципальное сотрудничество может быть направлено на:

1. Совместное использование объектов социальной инфраструктуры.
2. Обмен опытом и лучшими практиками в области управления социальной инфраструктурой.
3. Разработку и внедрение совместных проектов и программ, в том числе организацию мероприятий, таких как фестивали, выставки, конференции и другие события, которые могут привлечь внимание к сельской агломерации и способствовать её развитию.
4. Решение кадровых проблем.
5. Улучшение транспортной доступности и связи между муниципальными образованиями.

В условиях межмуниципального сотрудничества совместное использование социальной инфраструктуры позволит оптимизировать расходы на выделяемые бюджетные субсидии. Что касается предоставления грантов на развитие социальной инфраструктуры, вероятность получения их выше, когда польза от реализации проекта распространяется на большее количество людей, что вполне объяснимо при межмуниципальном сотрудничестве. Но просто экономии государственного финансирования в данном случае быть не должно. Здесь должен работать принцип большего охвата развиваемой социальной инфраструктуры для сельского населения. Учитывая, что в одиночку муниципальному округу с преимущественно сельскими населенными пунктами сложно обеспечить достойное функционирование всей социальной инфраструктуры, необходимой для комфортного и безопасного проживания жителей, государственное финансирование в рамках межмуниципального сотрудничества может стать доступным решением данной проблемы.

В условиях выделения бюджетных субсидий и грантов на развитие социальной инфраструктуры сельских территорий в рамках межмуниципального сотрудничества особенно актуален предлагаемый ниже механизм распределения зоны ответственности между центрами сельской агломерации.

Необходимо отметить, что развитие любой социальной инфраструктуры процесс трудоемкий и дорогостоящий [4]. Для оптимизации затрат обязанности между центрами сельской агломерации должны распределяться с учетом уже имеющихся ресурсов. Это могут быть действующие или строящиеся объекты инфраструктуры, квалифицированные кадры, удобное местоположение и т.п. Чтобы проанализировать ситуацию, сделать правильный выбор, целесообразно:

1. Оценить потребности населения и ресурсы сельской агломерации.



2. Сформировать приоритетный перечень социальной инфраструктуры, необходимой для комфортного и безопасного проживания населения на территории сельской агломерации.

3. Провести балльную оценку возможностей развития социальной инфраструктуры из приоритетного перечня в каждом центре агломерации по определенным ниже критериям.

4. Составить экономико-математическую модель (матрицу эффективности), сбалансировать и решить задачу.

5. Рекомендовать распределение финансирования между центрами агломерации на основе полученных данных.

Для определения потребностей населения в части развития социальной инфраструктуры логично проводить опросы и анкетирования среди жителей. Чтобы понять, что именно наиболее востребовано в каждом отдельном центре сельской агломерации, целесообразно изучать обращения граждан в органы власти. Мониторинг социальных сетей позволит выявить наиболее актуальные проблемы, а также узнать о настроениях и интересах людей.

Формирование приоритетного перечня социальной инфраструктуры, необходимой для комфортного и безопасного проживания населения на территории сельской агломерации, очень важный этап рассматриваемого механизма. От обоснованного подхода к выполняемой работе впоследствии зависит адекватность составляемой экономико-математической модели, ее достоверность и полнота [5].

Оценка возможностей развития социальной инфраструктуры в каждом центре сельской агломерации осуществляется по критериям, сформулированным в контексте предполагаемых затрат на ресурсы. Это:

1. В данном центре сельской агломерации отсутствуют объекты анализируемой социальной инфраструктуры.

2. Существующим объектам социальной инфраструктуры требуется капитальный ремонт.

3. На содержание объектов социальной инфраструктуры необходимы средства, предусмотренные соответствующей статьей расхода местного бюджета.

4. Более 30% вакансий рассматриваемой социальной инфраструктуры открыты, т.е. в сфере значительная нехватка квалифицированных специалистов.

5. Транспортная доступность до объектов данной социальной инфраструктуры для более чем 50% населения сельской агломерации составляет не менее 60 минут.

6. О качестве услуг анализируемой социальной инфраструктуры за последние три года имеются негативные отзывы населения.

По каждому критерию, увеличивающему временные, финансовые и иные затраты на проводимую работу по развитию рассматриваемой социальной инфраструктуры, введем трехбалльную оценку по шкале с низким (1 балл), средним (2 балла) и высоким (3 балла) уровнями соответствия (табл.1).

Экономико-математическая модель распределения зон ответственности по развитию социальной инфраструктуры между центрами сельской агломерации имеет вид:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m x_{ij} = 1 \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \end{cases}, \quad (1)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}$$

где  $c_{ij}$  – оценка затрат  $i$ -го центра сельской агломерации, необходимых для развития  $j$ -ой социальной инфраструктуры в соответствии с вышеуказанными критериями и шкалой. Модель можно считать составленной, если из  $c_{ij}$  сформирована матрица эффективностей.

В случае  $m \neq n$  модель необходимо сбалансировать следующим образом. Если количество центров сельских агломераций превышает число необходимой для развития социальной инфраструктуры, из дальнейшего рассмотрения исключаются те центры, оценка затрат по критериям у которых наибольшая. Если ситуация противоположна и число центров сельской агломерации меньше, в рассмотрение вводятся фиктивные центры с «нулевыми» затратами. Далее задача может разбиваться на несколько подзадач. В решении используются методы задач о назначениях [6, с.145-147].

Таблица 1 – Шкала оценки возможностей развития социальной инфраструктуры

Номер критерия	Уровень соответствия		
	низкий (1 балл)	средний (2 балла)	высокий (3 балла)
1	до 33% объектов	от 33% (включительно) до 67% объектов	более 67% объектов (включительно)
2	до 33% объектов	от 33% (включительно) до 67% объектов	более 67% объектов (включительно)
3	до 5% расходной части бюджета	от 5% (включительно) до 10% расходной части бюджета	более 10% расходной части бюджета (включительно)
4	от 30% (включительно) до 40% вакансий	от 40% (включительно) до 50% вакансий	более 50% вакансий (включительно)
5	от 50% (включительно) до 60% населения	от 60% (включительно) до 70% населения	более 70% населения (включительно)
6	до 5 отзывов	от 5 (включительно) до 10 отзывов	более 10 отзывов (включительно)

Рассмотрим предложенный механизм на примере гипотетически возможной сельской агломерации, состоящей из муниципальных округов Нижегородской области: Воротынский, Княгининский, Лысковский, Спасский.

Как показали проводимые опросы сельского населения, у жителей существует потребность в торговле товарами первой необходимости, медицинских центрах и лабораториях, центрах косметологии, парикмахерских, химчистках, гостиницах, развлекательных центрах, пунктах проката, образовательных услугах (репетиторство, языковые школы и т.п), центрах ремонта техники, мастерских по ремонту одежды, обуви, пунктах проката, услугах доставки товаров и пассажирских перевозок, услугах по ремонту жилья. Причём, это не весь перечень актуальных и важных вопросов для сельского населения. Поэтому целесообразно выделить приоритетные категории социальной инфраструктуры, развитие которых значительно улучшит жизнь населения сельской агломерации. При этом учитываем группы социальной

инфраструктуры, необходимой для удовлетворения физиологических потребностей, удовлетворяющей потребности в безопасности, важной для разнообразных коммуникаций и существенной для саморазвития, познания [7].

В итоге получаем приоритетный перечень социальной инфраструктуры, необходимой для комфортного и безопасного проживания населения на территории рассматриваемой сельской агломерации: социальная инфраструктура торговли товарами первой необходимости, социальная инфраструктура туризма, социальная инфраструктура базовых бытовых услуг, социальная инфраструктура здравоохранения, включая выездные лаборатории, социальная инфраструктура образования. Матрица эффективностей, составленная в соответствии с критериями, имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 6 & 5 & 9 & 7 & 5 \\ 4 & 6 & 8 & 8 & 3 \\ 6 & 5 & 5 & 4 & 4 \\ 1 & 6 & 9 & 8 & 5 \end{pmatrix}, \quad (2)$$

где строки – участники сельской агломерации: Воротынский, Княгининский, Лысковский, Спасский муниципальные округа Нижегородской области, столбцы – социальная инфраструктура, перечисленная выше, элементы матрицы – балльная оценка затрат.

После того как модель сбалансировали, задачу решили:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Исходя из полученного решения, в Воротынском округе целесообразно развивать социальную инфраструктуру в сфере туризма, в Княгининском муниципальном округе – социальную инфраструктуру в сфере образования, в Лысковском муниципальном округе – социальную инфраструктуру в сфере здравоохранения, включая выездные лаборатории, в Спасском муниципальном округе – социальную инфраструктуру в сфере торговли товарами первой необходимости. Что касается социальной инфраструктуры в сфере базовых бытовых услуг, здесь нужно дополнительное исследование, так как муниципальный округ в ходе решения не определен.

Детализируем, что относится к социальной инфраструктуре в сфере базовых бытовых услуг. Это, в-первую очередь, социальная инфраструктура в сфере личных услуг, в сфере ремонтных услуг жилых домов, в сфере ремонта техники, включая автомобили, в сфере транспортных услуг.

Матрица эффективностей в данном случае будет следующая:

$$\begin{pmatrix} 7 & 6 & 5 & 5 \\ 6 & 5 & 6 & 6 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \\ 7 & 6 & 6 & 5 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Порядок следования муниципальных округов в ней тот же.

В итоге получено решение:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (5)$$

Таким образом, за Воротынским округом развитие социальной инфраструктуры в сфере ремонта техники, включая автомобили, за Княгининским муниципальным округом – социальная инфраструктура в сфере ремонтных услуг жилых домов, за Лысковским муниципальным округом – социальная инфраструктура в сфере личных услуг и за Спасским муниципальным округом – социальная инфраструктура в сфере транспортных услуг.

**Выводы.** Перераспределение обязанностей по развитию социальной инфраструктуры в рамках межмуниципального сотрудничества, во-первых, поможет обеспечить разумное расходование выделяемых бюджетных средств, во-вторых, будет способствовать достижению цели – создать сельскому населению условия комфортного проживания. Устранение дисбаланса между проживанием городского и сельского населения – это тот минимум, который поможет в решении кадровых проблем сельского хозяйства.

В целом, предлагаемый механизм может быть использован не только для определения зон ответственности между центрами сельской агломерации в части развития социальной инфраструктуры, но и для государственной поддержки наиболее значимых проектов сельской территории.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Проваленова Н.В. Сельская агломерация как основа развития социальной инфраструктуры сельских территорий // Глобальный научный потенциал. 2020. № 1 (106). С. 133-135. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42600511> (дата обращения 27.10.2024).
2. Хмелева Г.А. Современные модели городских агломераций // Вестник Самарского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2015. № 8 (130). С. 163-168. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24273318> (дата обращения 27.10.2024).
3. Зинченко М.В., Воронина А.С. Потенциал межмуниципального сотрудничества в развитии региональной экономики // Современные проблемы науки: материалы российской национальной научной конференции с международным участием. 2017. С. 174-176. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32499170> (дата обращения 10.11.2024).
4. Аитова Ю.С., Орешников В.В. Взаимосвязь уровня развития и финансирования социальной инфраструктуры в Российской Федерации // Вестник НГИЭИ. 2020. № 11 (114). С. 160-174. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44304568> (дата обращения 10.11.2024).
5. Малахов Е.В., Востров Г.Н. Критерии адекватности математической модели предметной области // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2010. Т. 6. № 2 (48). С. 18-20. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20394944> (дата обращения 12.11.2024).
6. Стрикалов А.И., Печенежская И.А. Экономико-математические методы и модели: пособие к решению задач. Ростов н/Д: Феникс, 2008. 348 с.
7. Сулягина Н. И. Социальная инфраструктура сельских территорий как фактор формирования человеческого капитала в агропромышленном комплексе // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 11. С. 279-282.

#### REFERENCES

1. Provalenova N.V. Selskaya aglomeratsiya kak osnova razvitiya sotsialnoy infrastruktury selskikh territoriy // Globalnyy nauchnyy potentsial. 2020. № 1 (106). S. 133-135. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42600511> (data obrashcheniya 27.10.2024).
2. Khmeleva G.A. Sovremennye modeli gorodskikh aglomeratsiy // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie. 2015. № 8 (130). S. 163-168. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24273318> (data obrashcheniya 27.10.2024).

3. Zinchenko M.V., Voronina A.S. Potentsial mezhmunitsipalnogo sotrudnichestva v razvitiy regionalnoy ekonomiki // *Sovremennye problemy nauki: materialy rossiyskoy natsionalnoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem*. 2017. S. 174-176. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32499170> (data obrashcheniya 10.11.2024).
4. Aitova Yu.S., Oreshnikov V.V. Vzaimosvyaz urovnya razvitiya i finansirovaniya sotsialnoy infrastruktury v Rossiyskoy Federatsii // *Vestnik NGI EI*. 2020. № 11 (114). S. 160-174. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44304568> (data obrashcheniya 10.11.2024).
5. Malakhov Ye.V., Vostrov G.N. Kriterii adekvatnosti matematicheskoy modeli predmetnoy oblasti // *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy*. 2010. T. 6. № 2 (48). S. 18-20. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20394944> (data obrashcheniya 12.11.2024).
6. Strikalov A.I., Pechenezhskaya I.A. *Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli: posobie k resheniyu zadach*. Rostov n/D: Feniks, 2008. 348 s.
7. Sutyagina N. I. *Sotsialnaya infrastruktura selskikh territoriy kak faktor formirovaniya chelovecheskogo kapitala v agropromyshlennom komplekse // Konkurentosposobnost v globalnom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii*. 2022. № 11. S. 279-282.

УДК /UDC 005:338.5:339.166

**КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНОГО  
ЗЕРНА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РЕГИОНАЛЬНОМ АПК**  
COMPETITIVE ADVANTAGES OF PRODUCTION OF COMMERCIAL GRAIN  
OILSEED CROPS IN THE REGIONAL AGRICULTURAL INDUSTRY

**Сухочева Н.А.**, кандидат экономических наук, доцент  
Suhocheva N.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia  
E-mail: suhoceva@bk.ru

Аграрная отрасль самая важная из всех отраслей народного хозяйства, которая в настоящее время находится на высоком уровне своего развития. Региональное эффективное сельское хозяйство формирует жизненный уровень не только отдельного субъекта, но и является составляющей благосостояния всей России. Немаловажное значение для аграриев является стабильное производство высококорентабельных сельскохозяйственных культур, которые не обесцениваются в течении нескольких циклов производства. На наш взгляд к таким сельскохозяйственным культурам, обладающим высокими и стабильными конкурентными преимуществами, являются нетрадиционные для региона масличные культуры.

В научном исследовании определены конкурентные преимущества масличных культур по сравнению с другими культурами. К конкурентным преимуществам автор относит: занимаемые посевные площади под масличными культурами в регионе, которые ежегодно увеличиваются, высокие цены реализации, имеющие стабильное превышение цен реализации в сравнении с другими сельскохозяйственными культурами, а также питательные особенности масличных культур. Кроме этого автором отмечается, что производство альтернативно-нетрадиционных сельскохозяйственных делает организацию инновационной, а сельскохозяйственную культуру не только экономически привлекательной, но и жизненно необходимой для обеспечения продовольственной безопасности.

**Ключевые слова:** аграрная экономика, масличные культуры, конкурентное преимущество, товарное зерно маслосемян, эффективность производства.

The agricultural sector is the most important of all sectors of the national economy, which is currently at a high level of development. Regional efficient agriculture forms the standard of living not only of a separate entity, but it is also a component of the well-being of the whole country. Stable production of highly profitable agricultural crops that do not depreciate over several production cycles is of great importance for farmers. In our opinion, such agricultural crops with high and stable competitive advantages include non-traditional oilseed crops for the region. The scientific study identifies competitive advantages of oilseed crops compared to other crops. The author attributes to the competitive advantages the following: the occupied areas under oilseed crops in the region, which increase annually, high selling prices, which have a stable excess of selling prices compared to other agricultural crops, as well as nutritional properties of oilseed crops. In addition, the author notes that the production of alternative and non-traditional agricultural products makes the organization innovative, and the agricultural crop is not only economically attractive, but it is also vital for ensuring food security.

**Key words:** agricultural economy, oilseeds, competitive advantage, commercial oilseed grain, production efficiency.

**Введение.** В условиях новых экономических становлений аграрии России самостоятельно выбирают направление своего производства, делая акцент на высококорентабельные виды деятельности. В этой связи некоторые сельскохозяйственные товаропроизводители сделали свой выбор в сторону производства масличных культур, так как именно эти культуры обладают

конкурентными преимуществами по сравнению другими сельскохозяйственными культурами. Разделяем мнение многих ученых теоретиков, о том, что конкурентное преимущество – это обособленная позиция сельхозпроизводителя по производству определенного вида сельскохозяйственной продукции. Тем самым сельхозтоваропроизводитель становится уникальным в своем выборе и в течение некоторого времени приобретает практические навыки, привлекает к себе других товаропроизводителей с целью обмена опытом по производству масличных культур. Следовательно, изучение конкурентных преимуществ производства масличных культур в региональном АПК, на наш взгляд является актуальным и востребованным.

**Цель исследования** – выявить конкурентные преимущества производства масличных культур в региональном АПК.

**Условия, материалы и методы.** В процессе исследования в работе нашли отражение такие методы как: абстрактно-логический, статистический, экономико-математический, методы сравнения и анализа аналитической информации.

Информационной базой исследования являются публикации экспертов, лиц, занятых в деятельности по данному направлению и профессионалов, а также статистические сборники, нормативные материалы, научные труды и публикации ученых, авторские исследования.

**Результаты и обсуждение.** Агропромышленный комплекс в современных условиях окончательно организационно не сформировался, но он по-прежнему является одним из самых крупных многоотраслевых и ключевых секторов экономики страны [1]. Тем не менее в последние годы неуклонно растет доля продукции сельского хозяйства, производимой сельскохозяйственными организациями, в общем объеме ее производства: если в 2011 г. она составляла 48,2%, то в 2023 г. достигла 60,0%, доля крестьянских (фермерских) хозяйств за этот период возросла с 9% до 14,9%, доля хозяйств населения снизилась с 23,3% до 13,4% (таблица 1).

Таким образом, за последние чуть более 10 лет, наблюдается стабильная положительная динамика развития АПК России. Рост продукции сельского хозяйства так же свидетельствует о возрастающей роли аграрного сектора в экономике не только страны, но и в отдельности региона. За первый квартал 2024г. объем сельскохозяйственного производства продукции во всех категориях хозяйств составил 1465,1 млрд рублей (по предварительной оценке) [5].

Планируемому увеличению производства сельскохозяйственной продукции способствовало в основном введенное Россией продовольственное эмбарго в отношении зарубежных стран и, как следствие это повлекло за собой освобождении ранее занятой ниши для поступления отечественных товаров на внутренний агропродовольственный рынок. В результате сложившейся ситуации объем экспорта РФ основных продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в 2023 г. составил 35,1 млрд долларов, что на 4,3% выше уровня 2022 года. В след за ростом экспорта наблюдается снижение импорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья. При этом в 2023 г. в России увеличилось производство основных видов импортозамещающих продуктов.

Таблица 1 – Динамика продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств по Российской Федерации, миллиардов руб. [5]

Показатель	Годы					2023 г. в % к 2011 г., (раз)
	2011	2015	2021	2022	2023	
Хозяйства всех категорий						
Продукция сельского хозяйства в том числе:	3098,7	4794,6	7672,9	8563,5	8341,3	в 2,7 раза
растениеводства	1566,7	2487,3	4427,3	4945,6	4506,7	в 2,9 раз
животноводства	1532,0	2307,3	3245,6	3617,9	3834,6	в 2,5 раз
Сельскохозяйственные организации						
Продукция сельского хозяйства в том числе:	1493,7	2588,6	4566,8	5149,4	5008,4	в 3,4 раза
растениеводства	744,8	1263,9	2497,8	2829,4	2511,7	в 3,7 раз
животноводства	748,9	1324,7	2069,0	2320,0	2496,7	в 3,3 раза
Хозяйства населения						
Продукция сельского хозяйства в том числе:	1325,2	1654,9	1922,0	2063,7	2092,2	в 1,6 раз
растениеводства	604,6	781,4	934,8	978,9	976,7	в 1,6 раз
животноводства	720,6	873,5	987,	1084,8	1115,5	в 1,5 раз
Крестьянские (фермерские) хозяйства						
Продукция сельского хозяйства в том числе:	279,8	551,1	1184,1	1350,4	1240,7	в 4,4 раза
растениеводства	217,3	442,0	994,7	1137,3	1018,3	в 4,7 раз
животноводства	62,5	109,1	189,4	213,1	222,4	в 3,6 раза

Орловская область относится к числу агроориентированных регионов. Площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет более 80% от общей территории региона [3]. Также сельское хозяйство занимает лидирующую позицию в экономике области, об этом свидетельствуют показатели производства продукции во всех хозяйствах региона (таблица 2).

Таблица 2 – Продукции сельского хозяйства Орловской области по категориям хозяйств, млн. руб.[6]

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Темп роста, %
Хозяйства всех категорий						
Продукция сельского хозяйства	82455,2	105738,9	131545,5	134038,7	126814,8	153,8
в том числе:						
Растениеводство	58742,6	79333,7	97859,6	94761,2	84648,2	144,1
Животноводство	23712,6	26405,2	33685,9	39277,5	42166,6	177,8
Сельскохозяйственные организации	61984,5	81658,9	102750,7	102281,8	99549,6	160,6
Хозяйства населения	10166,9	10560,0	12155,1	13778,6	11720,1	115,3
К(Ф)Х	10303,8	13520	16639,7	17978,3	15545,1	150,9

Таким образом, одной из основных отраслей является отрасль растениеводства, на ее долю приходится 66,7% от всего производства продукции сельского хозяйства региона в стоимостном выражении. В этой связи более детально остановимся на посевных площадях основных видов сельскохозяйственных культур, возделываемых в регионе (таблица 3).



Таблица 3 – Посевные площади основных видов сельскохозяйственных культур в Орловской области (во всех категориях хозяйств) [6]

Показатели	Годы						Темп роста (снижения),% (раз)
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Вся посевная площадь, га	1282,7	1313,2	1328,6	1341,1	1331,4	1333,2	103,9
Зерновые и зернобобовые культуры - всего	894,6	949,0	896,7	846,0	840,3	768,2	85,9
Технические культуры - всего	276,0	263,3	331,2	394,6	400,6	481,7	в 1,7 раз
из них масличные	221,8	216,7	283,3	346,2	350,4	419,9	в 1,9 раза
Картофель и овощебахчевые культуры - всего	18,7	17,8	17,1	17,5	17,6	17,3	92,5
Кормовые культуры - всего	93,4	83,1	83,6	83,0	72,9	65,8	70,4

Таким образом, первым конкурентным преимуществом производства масличных культур является ежегодное увеличение посевных площадей: в 2024 г. по сравнению с 2023 г. в регионе наблюдается незначительное увеличение всей посевной площади сельскохозяйственных культур. При этом, наблюдается уменьшение посевных площадей в разрезе всех групп сельскохозяйственных культур, кроме масличных. Темп роста в 2024 г. посевных площадей масличных культур составил 19,8% по сравнению с 2023 г., и 89,3% по сравнению с 2019 г. Данная динамика свидетельствует об заинтересованности аграриев в наращивании посевных площадей под нетрадиционными культурами для региона. Заметим, что высокие технологии, профессиональные знания, многолетний опыт аграриев позволяет не только возделывать нетрадиционные масличные культуры для Орловской области, но и получать достойную высокую урожайность таких культур, как подсолнечник, рапс и соя. Отметим, что подсолнечник для региона, особенно для юго-восточной зоны (Должанский, Ливенский, Колпнянский, Малоархангельский, Покровский, Верховский, Новодеревеньковский, Краснозоренский районы) является традиционной культурой из всех масличных. Подсолнечник привлекателен для возделывания и со стороны стабильного высокого ценообразования, что является также конкурентным преимуществом по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами (таблица 4).

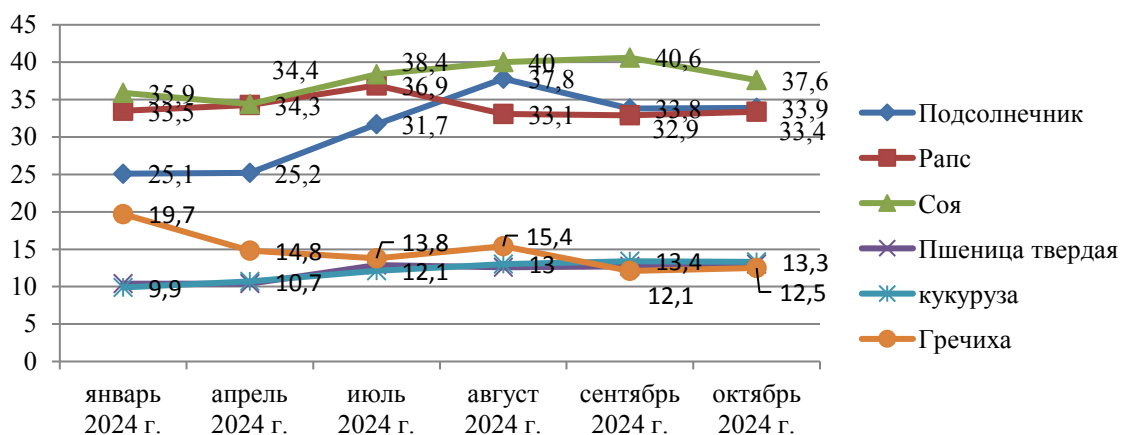
Таблица 4 – Средняя цена реализации сельскохозяйственной продукции в РФ, руб./тонну

Культура	Годы						Темп роста, раз
	2010	2015	2020	2021	2022	2023	
Пшеница	3867	8768	12240	14265	12813	10847	в 2,8 раз
Кукуруза	4681	7853	10881	13788	13215	10261	в 2,2 раза
Гречиха	8153	20137	27481	37450	36690	20427	в 2,5 раз
Ячмень	3395	7344	9742	12844	12795	19729	в 5,8 раз
Подсолнечник	10605	20284	24540	38728	33119	24164	в 2,3 раза

Таким образом, начиная с 2015 г. наблюдается резкий скачок цены реализации на сельскохозяйственные культуры, и в этом же году формируется самая высокая цена реализации на подсолнечник - 20,3 тыс. руб./тонну. Практически весь анализируемый период 2010-2023 гг. самая высокая цена

реализации на подсолнечник продолжает доминировать среди других сельскохозяйственных культур. Однако в некоторые годы конкуренцию подсолнечнику по ценам реализации составляла гречиха: в 2020 г. и в 2022 г. цена реализации на гречиху была выше на 12% и 10,8% чем цена реализации подсолнечника соответственно по годам реализации. В 2024 г. на масличные культуры сложились пиковые цены реализации, по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами (рисунок 1).

**Средняя цена реализации сельскохозяйственных культур,  
тыс. руб./тонну**



**Рисунок 1 – Средняя цена реализации сельскохозяйственных культур в РФ в 2024 г., тыс. руб./тонну**

Таким образом, на протяжении всего 2024 г. наблюдается самая высокая средняя цена реализации на сою – 37,8 тыс. руб./тонну, на втором месте рапс – 34 тыс. руб./тонну, на третьем месте подсолнечник – 31,3 тыс. руб./тонну, затем идет гречиха – 14,7 тыс. руб./тонну, кукуруза – 12,1 тыс. руб./тонну и пшеница – 12 тыс. руб./тонну [5].

Считаем необходимым отметить, решение вопросов обеспечения продовольственной безопасности России требует дифференцированных подходов к использованию ресурсов регионов и обеспечению их населения продуктами питания [5]. В этой связи, отметим наиболее значимые компоненты, содержащиеся в некоторых сельскохозяйственных культурах (таблица 5).

**Таблица 5 – Содержание основных питательных компонентов в некоторых важнейших сельскохозяйственных культурах**

Культура	Содержание белка, %	Содержание масла, %
Соя	31-45	17-25
Пшеница	11-18	-
Кукуруза	8-14	2-6
Ячмень	8-14	2-6
Горох	15-30	-
Чечевица	23-32	1-3
Фасоль	19-32	-
Нут	21-26	-
Подсолнечник	15-25	40-56
Рапс	35-39	40-45

Отметим, что в масличных культурах прослеживается содержание таких важных компонентов как белок и масло. При этом основные зерновые культуры

содержат в 3-4 раза меньше белка и практически не содержат масла. У других бобовых культур белка либо меньше, либо он худшего качества и нет масла, что обеспечивает конкурентное преимущество масличных культур.

На наш взгляд одной из важнейших конкурентных преимуществ является государственная поддержка развития масличной отрасли. К тому же, в рамках решения проблем влияния санкций существует необходимость государственной поддержки субъектов рынка, в том числе агробизнеса [2].

**Выводы.** На наш взгляд, Орловская область является одним из регионов - лидеров по производству масличных культур. В свою очередь масличные культуры обладают конкурентными преимуществами по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами. Таким образом, производство альтернативно-нетрадиционных сельскохозяйственных культур делает аграрную отрасль региона с одной стороны инновационной привлекательной для инвесторов, с другой экономически устойчивой для сельхозтоваропроизводителя.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Алтухов А.И. Агропромышленный комплекс страны: состояние и возможности развития // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2024. № 1 (107). С. 7-24.
2. Грудкина Т.И., Ловчикова Е.И., Артёмова Н.В., Чурсин С.С. Организационно-экономические проблемы влияния зарубежных санкций на субъекты рынка, импортозамещения и пути их решения // Экономика и предпринимательство. 2015. № 6-1 (59). С. 631-636.
3. Масалов В.Н. Обращение к читателям главного редактора журнала «Вестник аграрной науки», ректора ФГБОУ ВО Орловский ГАУ В.Н. Масалова // Вестник аграрной науки. 2023. № 2 (101). С. 3.
4. Сухочева Н.А. Экономическая эффективность производства рапса на инновационной основе (на материалах Орловской области) диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Орловский государственный аграрный университет. Орел, 2007.
5. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство / Федеральная служба государственной статистики. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy) (дата обращения: 10.11.2024 г.).
6. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. URL: [https://57.rosstat.gov.ru/sh\\_ohota\\_lh](https://57.rosstat.gov.ru/sh_ohota_lh) (дата обращения: 10.11.2024 г.).

#### REFERENCES

1. Altukhov A.I. Agropromyshlennyy kompleks strany: sostoyanie i vozmozhnosti razvitiya // Ekonomika, trud, upravlenie v selskom khozyaystve. 2024. № 1 (107). S. 7-24.
2. Grudkina T.I., Lovchikova Ye.I., Artemova N.V., Chursin S.S. Organizatsionno-ekonomicheskie problemy vliyaniya zarubezhnykh sanktsiy na subekty rynka, importozameshcheniya i puti ikh resheniya // Ekonomika i predprinimatelstvo. 2015. № 6-1 (59). S. 631-636.
3. Masalov V.N. Obrashchenie k chitatel'nyam glavnogo redaktora zhurnala «Vestnik agrarnoy nauki», rektora FGBOU VO Orlovskiy GAU V.N. Masalova // Vestnik agrarnoy nauki. 2023. № 2 (101). S. 3.
4. Sukhocheva N.A. Ekonomicheskaya effektivnost proizvodstva rapsa na innovatsionnoy osnove (na materialakh Orlovskoy oblasti) dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk / Orlovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. Orel, 2007.
5. Selskoe khozyaystvo, okhota i lesnoe khozyaystvo / Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy) (data obrashcheniya: 10.11.2024 g.).
6. Selskoe khozyaystvo, okhota i lesnoe khozyaystvo / Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Orlovskoy oblasti. URL: [https://57.rosstat.gov.ru/sh\\_ohota\\_lh](https://57.rosstat.gov.ru/sh_ohota_lh) (data obrashcheniya: 10.11.2024 g.).

## Трибуна аспирантов и молодых ученых

УДК / UDC 338

### АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА: АНАЛИЗ ТЕКУЩИХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВ РОСТА AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT: ANALYSIS OF CURRENT TRENDS AND GROWTH PROSPECTS

**Никольский Я.С.**, аспирант

Nikolsky Y.S., postgraduate student

**Новосибирский государственный университет экономики и управления,  
Новосибирск, Россия**

Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russia

E-mail: nikolsky1996@yandex.ru

В своей статье автор анализирует ключевые показатели, отражающие конкурентоспособность и эффективность агропромышленного комплекса (АПК) каждого региона, входящего в состав Сибирского федерального округа (СФО). Целью исследования было понять, как развиваются и как меняются основные показатели АПК СФО, а также выявить факторы, влияющие на его функционирование. В результате исследования было выявлено, что регионы СФО можно разделить на две группы. Первая группа, это лидеры, демонстрирующие высокую эффективность и конкурентоспособность АПК. Ко второй группе, автор отнес, так называемых аутсайдеров, которые заметно отстают от первой группы. К лидерам автор относит следующие регионы: Алтайский край, Красноярский край, Иркутскую область, Кемеровскую область, Новосибирскую область, Омскую область и Томскую область. Во вторую группу автор относит Республику Алтай, Республику Тыва и Республику Хакасия. Такое разделение обусловлено значительным отставанием по ряду существенных показателей, таких как динамика основных фондов. Например, Новосибирская область имеет более чем в 237,75 раз больше основных фондов, чем Республика Тыва, а Красноярский край опережает Республику Алтай по динамике основных фондов более чем на 48,9 раз. Если говорить об общей динамике роста за последние годы, то общая картина СФО существенно улучшилась. Существенно выросла динамика основных фондов, а также производство сельскохозяйственной продукции практически во всех округах, кроме Республики Алтай. Также важно отметить, что реализация зерна, скота и птицы увеличилась у большинства исследуемых краев, областей и регионов, входящих в состав СФО, по сравнению с предыдущими годами. Кроме анализа, автор также провел PEST-анализ, который позволил выявить наиболее чувствительные факторы, влияющие на АПК СФО. Выполненный анализ позволил более четко понять динамику и развитие АПК СФО, что позволило автору составить взвешенные и обоснованные рекомендации для повышения эффективности и конкурентоспособности округа.

**Ключевые слова:** Агропромышленный комплекс, продовольственная безопасность, сельское хозяйство, устойчивое развитие, Сибирский федеральный округ, сельское хозяйство Сибири.

In the article the author analyzes key indicators reflecting the competitiveness and efficiency of the agro-industrial complex (AIC) of each region which is part of the Siberian Federal District (SFD). The purpose of the study was to understand how the main indicators of the agro-industrial complex of the Siberian Federal District are developing and changing, as well as to identify factors affecting its functioning. As a result of the study, it was revealed that the regions of the Siberian Federal District could be divided into two groups. The first group is leaders demonstrating high efficiency and competitiveness of the agro-industrial complex. To the second group the author attributed the so-called outsiders, who are noticeably lagging behind the first group. The author considers the following regions to be leaders: Altai Territory, Krasnoyarsk Territory, Irkutsk Region, Kemerovo Region, Novosibirsk Region, Omsk Region and Tomsk region. The second group includes the Altai Republic, the Republic of Tyva and the Republic of Khakassia. This division is due to a serious lag in a number of significant indicators, such as dynamics of fixed assets. For example, the Novosibirsk Region has more than 237.75 times more fixed assets than the Republic of Tyva, and the Krasnoyarsk Territory is more than 48.9 times ahead of the Altai Republic in terms of fixed assets dynamics. If we talk about the overall growth dynamics in recent years,

the overall picture of the SFD has improved significantly. The dynamics of the fixed assets has increased significantly, as well as the production of agricultural products in almost all districts except the Altai Republic. It is also important to note that the sale of grain, livestock and poultry has increased in most of the studied territories and regions that are a part of the SFD, compared to the previous years. In addition to this analysis, the author conducted a PEST analysis, which allowed to identify the most sensitive factors affecting the agro-industrial complex of the Siberian Federal District. The analysis made it possible to understand dynamics and development of the agro-industrial complex of the Siberian Federal District more clearly, which allowed the author to give balanced and reasonable recommendations to improve the efficiency and competitiveness of the district.

**Keywords:** Agro-industrial complex, food security, agriculture, sustainable development, Siberian Federal District, agriculture of Siberia.

**Введение.** Агропромышленный комплекс Сибирского федерального округа обладает огромным потенциалом для развития. Его обширные территории, богатые природные ресурсы и растущий спрос на продовольствие как внутри России, так и за её пределами открывают широкие возможности для расширения производства [6]. Однако, у агропромышленного комплекса Сибирского федерального округа есть и серьёзные проблемы. Это, например, суровый сибирский климат, нехватка современного оборудования и соответствующих технологий, а также слабо развитая инфраструктура в некоторых отдалённых районах. Кроме того, в СФО ощущается нехватка квалифицированных кадров и сильная зависимость от некоторых видов высокотехнологичной импортной техники и семян. [2]. Анализ текущих тенденций и перспектив развития АПК СФО имеет решающее значение для разработки эффективной государственной политики, привлечения инвестиций и обеспечения продовольственной безопасности как региона, так и всей страны [4]. Понимание сильных и слабых сторон, а также выявление ограничивающих факторов и перспективных направлений развития помогут максимально реализовать потенциал АПК СФО и сделать его конкурентоспособным на мировых рынках. Актуальность этого исследования возрастает в условиях санкционного давления и необходимости импортозамещения.

**Цель исследования** — выявление актуальных тенденций и перспективных направлений в развитии агропромышленного комплекса Сибирского федерального округа, оценка его потенциала для роста и разработка рекомендаций по повышению эффективности и конкурентоспособности. Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать текущие и ключевые факторы экономического развития каждого региона и субъекта, входящих в состав СФО. Кроме того, важно разработать предложения по совершенствованию государственной политики в сфере развития АПК и предложить конкретные меры, направленные на повышение конкурентоспособности агропромышленного комплекса СФО на внутреннем и внешнем рынках.

**Условия, материалы и методы.** В процессе исследования автор анализировал и обобщал информацию о существующих объектах в исследуемой сфере. В качестве источников он использовал методические и нормативные документы, статистические данные Росстата, а также работы отечественных учёных. В качестве метода экономического анализа в своём исследовании автор применял различные подходы: анализ и синтез, экономико-статистический, системный, абстрактно-логический и другие.

**Результаты и обсуждения.** Важно отметить, что автор проанализировал три ключевых показателя, которые, по его мнению, в наибольшей степени отражают современные тенденции в агропромышленном комплексе Сибирского

федерального округа. К этим показателям автор относит динамику основных фондов АПК, выручку от реализации сельскохозяйственной продукции, а также реализацию различных видов сельскохозяйственной продукции сельскохозяйственными организациями. По мнению автора, именно эти показатели наиболее точно отражают динамику и развитие АПК СФО в рамках данного исследования. Несомненно, основные фонды играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития агропромышленного комплекса. По мнению автора, именно с анализа основных фондов следует начинать исследование. Особенно интересно изучить динамику основных фондов в Сибирском федеральном округе (СФО) за последние годы — с 2015 по 2022 год. На момент написания статьи не было опубликовано данных за 2023 год. Динамика основных фондов СФО представлена на рисунке 1 (рис. 1).



Рисунок 1 - Динамика основных сельскохозяйственных фондов в Сибирском федеральном округе, в млрд. рублей

Источник: данные статистического сборника Росстата [7]

На рисунке 1 наглядно представлена динамика основных фондов агропромышленного комплекса Сибирского федерального округа, выраженная в миллиардах рублей (рис. 1). Из этого рисунка видно, что среди лидеров по наличию основных фондов можно выделить: Новосибирскую область, Алтайский край, Красноярский край и Омскую область. Автор также считает интересным узнать, какой именно был прирост за последние годы в процентном и фактическом соотношении. Результаты анализа представлены в таблице 1 (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика основных сельскохозяйственных фондов в Сибирском федеральном округе, в млрд. рублей

	Годы		Отклонение	
	2021	2022	(+,-)	%
Республика Алтай	1,5	1,5	0	0%
Республика Тыва	0,4	0,4	0	0%
Республика Хакасия	5,0	4,7	-0,3	-6%
Алтайский край	75,3	87,2	+11,9	+15,8%
Красноярский край	64,3	73,4	+9,1	+14,1%
Иркутская область	29,9	31,7	+1,8	+6,0%
Кемеровская область	30,4	32,9	+2,5	+8,2%
Новосибирская область	84,6	95,1	+10,5	+12,4%
Омская область	47,1	48,4	+1,3	+2,8%
Томская область	21,7	26,3	+4,6	+21,2%

*Источник: рассчитано автором по данным статистического сборника Росстата [7]*

Анализ, представленный в таблице 1, позволяет сделать следующие выводы. За последний 2022 год наибольший прирост основных фондов показал Алтайский край, который увеличил свои активы на 11,9 миллиарда рублей, что в процентном соотношении составляет 15,8% по сравнению с предыдущим годом. Вторым по темпам роста является Новосибирская область, где прирост составил 10,5 миллиарда рублей, что в процентном выражении составляет 12,4% по сравнению с прошлым годом. Замыкает тройку лидеров Красноярский край, который также продемонстрировал увеличение основных фондов на 11,9 миллиарда рублей с приростом в 14,1% по сравнению с предыдущим годом. Несмотря на общий прирост в денежном выражении, стоит обратить внимание на процентный прирост, который оказался самым высоким в Томской области — 21,2%. Из таблицы также видно, что по динамике развития республика Хакасия продемонстрировала снижение основных фондов на 0,3 миллиарда рублей, что составляет -6% по сравнению с предыдущим годом. Республики Алтай и Тыва, согласно статическим данным, не увеличили и не уменьшили свои основные фонды.

Безусловно стоит отметить, что, когда речь заходит о развитии и динамике агропромышленного комплекса, невозможно обойти стороной сравнение темпов производства сельскохозяйственной продукции. Наглядное представление о динамике производства сельскохозяйственной продукции можно увидеть в таблице 2 (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика производства сельскохозяйственной продукции в миллионах рублей

	Годы		Отклонение	
	2021	2022	(+,-)	%
Республика Алтай	13128,6	12624,0	-504,6	-3,84 %
Республика Тыва	8451,3	8624,2	+172,9	+2,04 %
Республика Хакасия	14891,8	18148,5	+3256,7	+21,85 %
Алтайский край	241624,9	249362,4	+7377,5	+3,06 %
Красноярский край	122139,4	130502,7	+8363,3	+6,84 %
Иркутская область	74737,1	80456,7	+5720,6	+7,65 %
Кемеровская область	80284,6	84746,7	+4462,1	+5,56 %
Новосибирская область	148713,3	155360,4	+6647,1	+4,47 %
Омская область	126083,9	127816,1	+1732,2	+1,37 %
Томская область	39140,8	44347,7	+5206,9	+13,3 %

*Источник: рассчитано автором по данным статистического сборника Росстата [7]*

Анализ данных о производстве сельскохозяйственной продукции в Сибирском федеральном округе за 2021 и 2022 годы, представленный в таблице 2, позволяет сделать несколько выводов. Общее увеличение производства, в большинстве регионов СФО наблюдается позитивная динамика в сфере производства сельскохозяйственной продукции. Особенно заметен рост в Республике Хакасия (+21,85%), что может быть связано с эффективными мерами поддержки аграрного сектора в этом регионе. Однако стоит заметить, что единственным регионом, где зафиксировано снижение, стала Республика Алтай, где показатель составил -3,84%. Не менее важно добавить, что имеются и умеренные колебания: Многие регионы, такие как Омская область (+1,37%) и Новосибирская область (+4,47%), демонстрируют умеренные темпы роста, что свидетельствует о стабильности в производстве, но не о значительном развитии.

Кроме того, автор хотел бы обратить внимание на динамику реализации различных видов сельскохозяйственной продукции сельскохозяйственными. Стоит отметить, что представленные данные относятся к 2019 и 2022 годам, поскольку более свежих сведений на момент написания статьи не было. Анализ реализации будет проводиться в разрезе двух основных направлений: продажи зерна и реализации скота и птицы. Расчет количества зерна представлен в таблице 3 (табл. 3).

Таблица 3 - Динамика реализации зерна в тысячах тонн

	Годы		Отклонение	
	2019	2022	(+,-)	%
Республика Алтай	0,5	0,8	+0,3	60 %
Республика Тыва	13,8	0,7	-13,1	-94,9 %
Республика Хакасия	20,4	28,3	+7,9	+38,7 %
Алтайский край	2329,7	2511,2	+181,5	+7,8 %
Красноярский край	1045,8	1470,4	+424,6	+40,7 %
Иркутская область	137,4	146,5	+9,1	+6,6
Кемеровская область	376,7	598,2	+221,5	+58,8 %
Новосибирская область	928,5	857,3	-71,2	-7,7 %
Омская область	1131,5	964,5	-167	-14,7 %
Томская область	155,5	176,6	+21,1	+13,6 %

*Источник: рассчитано автором по данным статистического сборника Росстата [7]*

Безусловно, динамика роста, продемонстрированная в таблице 3 (табл. 3) в фактических тоннах и процентных изменениях за 2019 и 2022 годы значительно различается. Однако можно выделить несколько регионов, которые продемонстрировали наибольший прирост продукции в тоннах: Краснодарский край (+424,6 тыс. тонн); Кемеровская область (+221,5 тыс. тонн); Алтайский край (+181,5 тыс. тонн). С точки зрения процентного прироста выделяются: Республика Алтай (+60%); Республика Хакасия (+38,7%).

Эти данные свидетельствуют о значительном улучшении условий для сельского хозяйства и увеличении посевных площадей.

Однако, согласно таблице 3 (табл. 3), в Республике Тыва наблюдается катастрофическое падение реализации зерна (-94,9%), что требует детального анализа причин. Также отмечается значительное снижение реализации зерна в Омской и Новосибирской областях. Это может быть связано с изменениями в аграрной политике или с природными факторами.

Кроме анализа реализации зерна, также важно рассмотреть динамику реализации скота и птицы в тысячах тонн, которая представлена в таблице 4 (табл. 4).



Таблица 4 - Динамика реализации скота и птицы в тысячах тонн

	Годы		Отклонение	
	2019	2022	(+,-)	%
Республика Алтай	3,8	4,2	0,4	10,53
Республика Тыва	2,6	2,8	0,2	7,69
Республика Хакасия	2,9	5,0	2,1	72,41
Алтайский край	155,9	149,2	-6,7	-4,29
Красноярский край	108,6	132,8	24,2	22,29
Иркутская область	83,2	93,4	10,2	12,27
Кемеровская область	107,5	136,1	28,6	26,61
Новосибирская область	176,5	202,4	25,9	14,67
Омская область	149,8	131,3	-18,5	-12,35
Томская область	132,4	147,4	15,0	11,32

*Источник: рассчитано автором по данным статистического сборника Росстата [7]*

Анализ данных, представленных в таблице 4 (табл. 4), позволяет выявить ряд позитивных изменений. В частности, Республика Хакасия демонстрирует значительный процентный рост (+72,41%), что может указывать на рост производства или улучшение условий для сельского хозяйства в этом регионе. Кроме того, стоит отметить значительный рост в Кемеровской области (+26,61%) и Красноярском крае (+22,29%), что свидетельствует о положительных тенденциях в этих регионах. Однако, наряду с положительными изменениями, наблюдаются и некоторые негативные тенденции: Алтайский край и Омская область продемонстрировали снижение (-4,29% и -12,35% соответственно). Это требует более глубокого анализа причин этих изменений и разработки соответствующих мер для улучшения ситуации. В целом, можно сказать, что таблица 4 демонстрирует умеренные изменения. Остальные регионы, такие как Республика Алтай, Республика Тыва, Иркутская область и Томская область, демонстрируют умеренный рост в диапазоне от +7,69% до +12,27%, что также является положительным знаком.

По мнению автора, для более глубокого понимания причин и факторов, влияющих на развитие и конкурентоспособность СФО, целесообразно провести PEST-анализ. Этот вид анализа позволяет оценить внешние условия, оказывающие воздействие на агропромышленный комплекс региона. Результаты анализа представлены в таблице 5 (табл. 5).

PEST-анализ, представленный в таблице 5 (табл. 5), демонстрирует, что агропромышленный комплекс Сибирского федерального округа сталкивается с множеством факторов, требующих комплексного подхода к управлению. Успех в этой сфере зависит от способности адаптироваться к изменениям в политической, экономической, социальной и технологической сферах. Инвестиции в технологии и исследования, а также активное взаимодействие с государственными структурами могут стать ключевыми факторами для обеспечения устойчивого развития агропромышленного сектора в регионе.

Однако для того, чтобы добиться экономического процветания и быть конкурентоспособным в сфере агропромышленного комплекса, необходимо учитывать не только внутренние, но и внешние факторы. Важно осознавать политические и экономические риски, а также адаптироваться к постоянно меняющимся потребностям потребителей и требованиям рынка.

Таблица 5 - PEST-анализ ключевых факторов, оказывающих влияние на агропромышленный комплекс Сибирского федерального округа.

Политические факторы	Экономические факторы
1. Государственная поддержка: программы субсидирования и помощи сельскому хозяйству, реализуемые на федеральном и региональном уровнях, играют ключевую роль в развитии агропромышленного комплекса [5]	1. Цены на сырьё: изменения цен на сельскохозяйственные товары могут существенно влиять на доход агробизнеса
2. Законодательство: изменения в законодательстве, касающиеся земельных отношений, экологии и безопасности продуктов питания, могут как способствовать, так и сдерживать развитие сектора	2. Экономическая ситуация: Общая экономическая обстановка в стране и регионе, включая уровень инфляции и безработицы, непосредственно влияет на покупательную способность населения и, следовательно, на спрос на сельскохозяйственную продукцию
Социальные-культурные факторы	Технологические факторы
1. Изменение потребительских предпочтений: растущий интерес к органическим и экологически чистым продуктам открывает перед производителями новые горизонты [8]	1. Цифровизация: Развитие цифровых платформ для агробизнеса, таких как онлайн-торговля и системы управления фермами, открывает новые горизонты для оптимизации процессов [1]
2. Демографические изменения: рост городского населения и трансформация потребительских привычек требуют пересмотра производственных процессов [3]	2. Научные исследования: поддержка исследований в области агрономии, селекции и хранения продукции способствует повышению конкурентоспособности

**Выводы.** В результате проведённого исследования были сделаны следующие выводы. Несмотря на то, что Сибирский федеральный округ включает в себя множество регионов, краев и областей, рассматривать его как единое целое, по мнению автора, не совсем корректно. С точки зрения агропромышленного комплекса Сибирский федеральный округ можно разделить на две части: явных лидеров и аутсайдеров по динамике развития и роста. К числу лидеров автор относит следующие регионы, края и области: Алтайский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область и Томская область. К числу аутсайдеров СФО можно отнести: Республику Алтай, Республику Тыва, а также Республику Хакасия. По мнению автора, такое разделение на две группы необходимо, так как перечисленные регионы-аутсайдеры значительно отстают по динамике от первой группы. Это, безусловно, следует учитывать при разработке рекомендаций для каждого субъекта или региона, поскольку каждый из них имеет свои уникальные особенности и возможности для планирования.

В целом, анализ, основанный на трёх различных показателях, ясно демонстрирует, что темпы развития каждого региона Сибирского федерального округа имеют свои особенности. Как уже было отмечено ранее, выделяются две группы с существенными отличиями. Тем не менее, стоит отметить, что это подчёркивает необходимость индивидуального подхода к каждому региону при разработке и реализации экономических и социальных программ.

Исходя из этого стоит подчеркнуть, что рекомендации по повышению экономической эффективности и конкурентоспособности АПК СФО будут носить общий характер.

И так, для увеличения эффективности и перспектив роста агропромышленного комплекса Сибирского федерального округа можно предложить следующие рекомендации:

1. Развитие инфраструктуры. В некоторых регионах Сибирского федерального округа (например, в Новосибирской области и Красноярском крае) инфраструктура развивается довольно быстро. Однако в других регионах СФО по-прежнему существуют проблемы с транспортной доступностью. Автор считает, что для улучшения ситуации необходимо модернизировать и построить новые автомобильные и железнодорожные пути, а также складские и логистические объекты. Это значительно повысит транспортную доступность, что, в свою очередь, позволит сократить затраты на доставку сельскохозяйственной продукции.

2. Повышение производительности труда. Для достижения этой цели следует организовать обучение сотрудников, внедрять современные технологии и методы управления, а также механизацию и автоматизацию рабочих процессов. Особенно важно заострить внимание на том, чтобы развивать партнерские отношения с обучающими организациями и исследовательскими учреждениями для создания новых образовательных программ, направленных на подготовку квалифицированных специалистов в области агрономии и современных технологий. Это, в свою очередь, приведет к повышению общих экономических показателей сектора.

3. Привлечение инвестиций. Несмотря на значительную поддержку государства в сфере агропромышленного комплекса, частные инвестиции также имеют важное значение для повышения конкурентоспособности. Поэтому стоит задуматься о создании благоприятной инвестиционной среды. Для этого нужно разработать специальные меры поддержки для инвесторов, такие как налоговые льготы, субсидии и другие формы государственной помощи, которые будут стимулировать вложения в АПК.

4. Развитие и внедрение новых технологий. Активное внедрение современных технологий в сельском хозяйстве является ключевым фактором для повышения производительности труда и качества продукции. Это включает использование инновационных методов обработки, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

5. Информационная поддержка. Регулярный анализ рынка необходим для выявления потребительских трендов и адаптации производственных процессов к изменяющимся условиям. Использование информационных технологий для управления данными о поставках, ценах и спросе на продукцию позволит повысить эффективность принятия решений и оптимизировать бизнес-процессы в агропромышленном комплексе.

В заключение хотелось бы отметить, что агропромышленный комплекс Сибирского федерального округа обладает значительными перспективами для своего развития. Тенденции роста в большинстве регионов указывают на то, что сельское хозяйство в СФО имеет потенциал для дальнейшего роста и процветания. Особенно если будут продолжены инвестиции в технологии, обучение фермеров и поддержку местного производства.

Агропромышленный комплекс Сибири имеет огромный потенциал для своего развития. Этому способствуют государственная поддержка, растущий интерес к качественным продуктам и активное внедрение новых технологий.

#### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Баутин В.М., Липченко Е. А. Развитие высокотехнологичного сельского хозяйства и субъектов сельской локальной экономики в условиях депопуляции сельского населения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2023. № 11. С. 2–6. DOI: 10.31442/0235-2494-2023-0-11-2-6. EDN ULETSS

2. Калягина Л.В. Оценка потенциала развития сельских территорий СФО. Kgau.ru. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/konferenc/2017/e14.pdf> (дата обращения: 23.11.2024).
3. Леушкина В.В. Демографический и кадровый аспект развития сельских территорий Сибирского федерального округа // Экономика труда. 2022. Том 9. № 10. С. 1527–1540. DOI: 10.18334/et.9.10.116359
4. Никольский Я.С. Анализ и сравнение динамики агропромышленного комплекса СФО и других регионов Российской Федерации // Социально-экономическое пространство регионов. 2024. №18 (3). С. 185-192
5. Овчинникова Н.В., Генералов И.Г., Шамин А.Е. Проблемы государственной поддержки совмещения основных и альтернативных видов сельскохозяйственного производства // Вестник НГИЭИ. 2024. № 5 (156). С. 91–100. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-5-91-100. EDN: AKBRXE
6. Сагина О.А., Кузьмина А.О. Современное состояние АПК в РФ // Вестник НГИЭИ. 2024. № 9 (160). С. 80–91. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-9-80-91. EDN: ESDUTP
7. Сельское хозяйство в России. 2023: Стат. Сб. / Росстат. – М., 2021. – 100 с.
8. Сибиряев А.С. Направления развития агропромышленного комплекса РФ в условиях глобальных вызовов и кризисов // Вестник НГИЭИ. 2024. № 5 (156). С. 123–132. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-5-123-132. EDN: PDQFKY

#### REFERENCES

1. Bautin V.M., Lipchenko Ye.A. Razvitie vysokotekhnologichnogo selskogo khozyaystva i subektov selskoy lokalnoy ekonomiki v usloviyakh depopulyatsii selskogo naseleniya // Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij. 2023. № 11. S. 2–6. DOI: 10.31442/0235-2494-2023-0-11-2-6. EDN ULETSS
2. Kalyagina L.V. Otsenka potentsiala razvitiya selskikh territoriy SFO. Kgau.ru. [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/konferenc/2017/e14.pdf> (data obrashcheniya: 23.11.2024).
3. Leushkina V.V. Demograficheskiy i kadrovyy aspekt razvitiya selskikh territoriy Sibirskogo federalnogo okruga // Ekonomika truda. 2022. Tom 9. № 10. S. 1527–1540. DOI: 10.18334/et.9.10.116359
4. Nikolskiy Ya.S. Analiz i sravnenie dinamiki agropromyshlennogo kompleksa SFO i drugikh regionov Rossiyskoy Federatsii // Sotsialno-ekonomicheskoe prostranstvo regionov. 2024. №18 (3). S. 185-192
5. Ovchinnikova N.V., Generalov I.G., Shamin A.Ye. Problemy gosudarstvennoy podderzhki sovmeshcheniya osnovnykh i alternativnykh vidov selskokhozyaystvennogo proizvodstva // Vestnik NGIEI. 2024. № 5 (156). S. 91–100. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-5-91-100. EDN: AKBRXE
6. Sagina O.A., Kuzmina A.O. Sovremennoe sostoyanie APK v RF // Vestnik NGIEI. 2024. № 9 (160). S. 80–91. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-9-80-91. EDN: ESDUTP
7. Selskoe khozyaystvo v Rossii. 2023: Stat. Sb. / Rosstat. – M., 2021. – 100 s.
8. Sibiryaev A.S. Napravleniya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa RF v usloviyakh globalnykh vyzovov i krizisov // Vestnik NGIEI. 2024. № 5 (156). S. 123–132. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-5-123-132. EDN: PDQFKY

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям наук:

### **4.1. Агронимия, лесное и водное хозяйство**

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)
- 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология (сельскохозяйственные науки)
- 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

### **4.2. Зоотехния и ветеринария**

- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки)
- 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (ветеринарные науки)
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)
- 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

### **5.2. Экономика**

- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Для издания в журнале принимаются ранее не опубликованные статьи. Работа должна быть тщательно выверена автором и оформлена в соответствии с требованиями, представленными ниже. Утвержденный процент уникальности текста статей в журнале согласно системе «Антиплагиат» – не менее 80%.

Статьи должны содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными (востребованными) на современном этапе научного развития, либо представлять научно-познавательный интерес, соответствовать тематике журнала.

Рукописи предоставляются в электронном виде на адрес электронной почты: [vestnik@orelsau.ru](mailto:vestnik@orelsau.ru), на русском или английском языке. Минимальный объем статьи – 4 страницы. Размеры статей не должны превышать 10 страниц для статей проблемного характера и 6 страниц – для сообщений по частным вопросам, на листах А4, поля – 2,5 см со всех сторон, шрифт Arial, размер – 12 кегль, абзацный отступ – 1 см, межстрочный интервал – 1, страницы статьи не нумеруются. Электронная версия набирается в редакторе Word версии не ниже 2003. Текст формируется без переносов, лишних пробелов и использования специальных стилей, шаблонов и макрокоманд.

Правила оформления статьи (<https://ej.orelsau.ru/review/>):

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Все статьи, предоставляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования.

# **Вестник аграрной науки**

## **№ 6 (111) 2024**

Фото на обложке  
сформировано с помощью YaART

Дата выхода в свет 27.12.2024  
Подписано в печать 19.12.2024 г. Формат 60×80 1/8  
Печать ризография. Бумага офсетная. Гарнитура Arial  
Объём 22,63 усл. печ. л. Тираж 500 экз. Заказ № 533  
Цена свободная

Адрес издательства (типографии):  
302028, г. Орёл, бульва Победы, 19  
Лицензия ЛРН№021325 от 23.02.1999 г.

OPEN  ACCESS



**They** didn't have it in their time...



...imagine what **you** could achieve with it now

Images of Francis Crick and John Kendrew courtesy of MRC Laboratory of Molecular Biology. All other images courtesy of Wellcome Library, London

## UK PubMed Central

A unique, free, information resource for biomedical and health researchers

[ukpmc.ac.uk](http://ukpmc.ac.uk)

UK PubMed Central brought to you by:

