

# Вестник

Курской государственной  
сельскохозяйственной  
академии  
3 · 2017

Теоретический  
и научно-практический журнал  
(периодичность издания – 9 номеров в год)

Учредитель: ФГБОУ ВО Курская  
ГСХА

## Главный редактор

Солошенко В.М., д.с.-х. н., проф.

## Редакционная коллегия:

Алтухов А.И., акад. РАН,  
д.экон.н., проф. (г. Москва)  
Барбашин Е.А., д.экон.н., проф.  
Башкирев А.П., д.техн. н., проф.  
Беседин Н.В., д.с.-х.н., проф.  
Бобро М.А., чл.-кор. НАННУ,  
д.с.-х. н., проф. (г. Харьков)  
Векленко В.И., д.экон.н., проф.  
Воробьев Ю.Л., д.ф.н., проф.  
Генри де-Привитые Ассуах, проф., д-р.  
(Гана)  
Глебова И.В., д.с.-х.н., доц.  
Горан Райович, д. геогр. н. (Сербия)  
Гранкин В.Ф., д.экон.н., проф.  
Елисеев А.Н., д.вет.н., проф.  
Ерёмченко В.И., д.биол.н., проф.  
Жеребилов Н.И., д.с.-х.н., проф.  
Золотарёва Е.Л., д.экон.н., проф.  
Ильин А.Е., д.экон.н., проф.  
Ильина З.Д., д.ист.н., проф.  
Наумов М.М., д.вет.н., проф.  
Мохаммад Али Шариаги (Иран)  
Пигорев И.Я., д.с.-х.н., проф.  
Пронская О.Н., д.экон.н., доц.  
Пузык В.К., чл.-кор. НАННУ,  
д.с.-х. н., проф. (г. Харьков)  
Пружин М.К., д.с.-х.н., проф.  
Рыжкова Г.Ф., д.биол.н., проф.  
Рядчиков В.Г., акад. РАН,  
д.биол.н., проф. (г. Краснодар)  
Сенин О.Б., д.биол.н., проф.  
Семькин В.А., д.с.-х.н., проф.  
Серебровский В.И., д.техн.н., проф.  
Сироткина Н.В., д.экон.н., проф.  
(г. Воронеж)  
Снежана Янкович, проф. (г. Белград)  
Три Ле Хунг, проф., д-р. (Вьетнам)  
Черкасов Г.Н., чл.-кор. РАН,  
д.с.-х.н., проф.

Дизайн и компьютерная верстка  
Перельгиной Е.П.

Дата выхода журнала в свет 28.04.17  
Индекс журнала по каталогу  
«Газеты. Журналы» ОАО «Агентство  
Роспечать» - 82460

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА

Адрес редакции, издателя, типографии:  
305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70.  
Тел. (4712) 50-05-92, факс (4712) 53-84-36.  
E-mail: kurskgsha@gmail.com

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2017

Журнал зарегистрирован в Феде-  
ральной службе по надзору в сфере  
связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства мас-  
совой информации ПИ №ФС77-36682  
от 30 июня 2009 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОНОМИЯ

- Пигорев И.Я., Долгополова Н.В.* Использование комплексных соединений микроэлементов в защищенном грунте Центрального Черноземья 3
- Ториков В.Е., Романова И.Н., Птицына Н.В.* Фотосинтетический потенциал посевов и накопление сухой биомассы озимой пшеницы в зависимости от сроков посева и уровня минерального питания 8
- Сахн-вальд Ф.В., Беседин Н.В.* Сравнительная эффективность использования микробиологических препаратов на посевах озимой пшеницы в условиях серых лесных почв Курской области 12

### ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЫРЬЯ

- Шеринева О.М., Рюмишина С.Ф.* Производство хлебобулочных изделий при использовании биологических добавок 18

### ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

- Ляшук Р.Н., Михайлова О.А., Мошкина С.В., Самойлов Д.А.* Зоотехническая оценка коров при использовании кормовых добавок «Атруре» и «Ковелос Энергия» 23
- Буяров В.С., Алдобаева Н.А.* Эффективность использования пробиотика «Моноспорин» при промышленном выращивании цыплят-бройлеров 28
- Шеховцова Т.А., Попкова Т.В., Евглевская Е.П.* Влияние возраста и условий кормления на гематологические показатели телок черно-пестрого голштинизированного скота 34

### ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ

- Волкова С.Н., Романова Т.И., Пащикова М.И., Сивак Е.Е., Костенко Н.А.* К вопросу оценки качества прогнозов моделирования экосистем 38

### ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ АПК

- Брагинец С.В., Бахчевников О.Н.* Алгоритм начального этапа технологического проектирования внутрихозяйственного модульного предприятия по производству комбикормов 45
- Мохнаткин В.Г., Солонищников П.Н.* Теоретическое определение и обоснование конструктивных и энергетических параметров установки для приготвления жидких кормовых смесей 49
- Шуханов С.Н., Маломыжнев О.Л.* Методика расчёта температур агрегатов трансмиссий со смазкой окунанием 55

### ЭКОНОМИКА

- Семькин В.А., Соловьёва Т.Н., Сафронов В.В., Терехов В.П.* Пути повышения эффективности депрессивной экономики 58
- Золотарева Е. Л., Золотарев А.А.* Направления и пропорции расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях Курской области 63
- Векленко В.И., Олейников Г.П., Ноздрачева Е.Н.* Основные направления повышения финансово-экономической устойчивости развития сельского хозяйства 69
- Святова О.В., Зюкин Д.А., Солошенко Р. В., Дорогавцева И.Г.* Разработка стратегических ориентиров сбалансированного развития российского свеклосахарного подкомплекса 71
- Тиньков С.А., Еременко О.В., Самсоненко Ю.А.* Оценка динамики и движения персонала предприятия 75
- Шатохин М.В., Телегина О.В.* Проблемы реализации государственных программ в аграрном регионе 78

Журнал включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

## CONTENTS

### AGRONOMY

- Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V.* The use of complex compounds of microelements in the protected soil of the Central Chernozem Region 3
- Torikov V.E., Romanova I.N., Ptitsyna N.V.* The photosynthetic potential of crops and the accumulation of dry biomass of winter wheat, depending on the timing of sowing and the level of mineral nutrition 8
- Sakhn-Vald F.V., Besedin N.V.* Comparative effectiveness of using microbiological preparations on winter wheat sowing in conditions of gray forest soils in the Kursk Region 12

### STORAGE AND PROCESSING OF RAW MATERIALS

- Shershneva O.M., Ryumshina S.F.* Production of bakery products using biological additives 18

### VETERINARY AND ZOTECHNICS

- Lyashuk R.N., Mikhailova O.A., Moshkina S.V., Samoylov D.A.* Zootechnical assessment of cows using fodder additives "Atpure" and "Kovelos Energy" 23
- Buyarov V.S., Aldobaeva N.A.* The effectiveness of the use of the probiotic "Monosporin" in the industrial cultivation of broiler chickens 28
- Shekhovtsova T.A., Popkova T.V., Evglevskaya E.P.* Influence of age and feeding conditions on haematological parameters of heifers of black-and-white golshstinized cattle 34

### NATURAL RESOURCES

- Volkova S.N., Romanova T.I., Pashkova M.I., Sivak E.E., Kostenko N.A.* To the issue of assessing the quality of forecasts of ecosystem modeling 38

### TECHNOLOGIES AND MEANS OF MECHANIZATION OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

- Braginets S.V., Bahchevnikov O.N.* Algorithm of the initial stage of technological design of the on-farm modular enterprise for the production of mixed fodders 45
- Mokhnatkin V.G., Solonschikov P.N.* Theoretical definition and justification of the design and energy parameters of the plant for the preparation of liquid feed mixtures 49
- Shukhanov S.N., Malomyzhev O.L.* The procedure for calculating the temperatures of the engines of transmissions with lubrication by immersion 55

### ECONOMY

- Semykin V.A., Solovyeva T.N., Safronov V.V., Terekhov V.P.* Ways to improve the efficiency of the depressed economy 58
- Zolotareva E. L., Zolotarev A.A.* Directions and proportions of extended reproduction in agricultural enterprises of the Kursk region 63
- Veklenko V.I., Oleinikov G.P., Nozdracheva E.N.* The main directions of increasing the financial and economic sustainability of agricultural development 69
- Svyatova O.V., Zyukin D.A., Soloshenko R.V., Dorogavtseva I.G.* Development of strategic guidelines for the balanced development of the Russian sugar beet subcomplex 71
- Tinkov S.A., Eremenko O.V., Samsonenko Yu.A.* Evaluation of the dynamics and movement of the personnel of the enterprise 75
- Shatokhin M.V., Telegina O.V.* Problems of implementation of state programs in the agrarian region 78

УДК 631.095.337.633.01.13.34

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: kursknich@gmail.com, тел. 8-4712-53-13-35.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия  
и защиты почв от эрозии», e-mail: dunaj-natalya@yandex.ru.

**Реферат.** Статья посвящена проблеме расширения ассортимента овощных культур в защищенном грунте и оптимизации режимов минерального питания, изыскания путей круглогодичного, равномерного снабжения населения свежими овощами, что на сегодня остается актуальной и значимой задачей. Тема работы связана с изучением условий и факторов развития производства томата в защищенном грунте и анализом оптимизации минерального питания в рассадном отделении тепличного комплекса. К числу наиболее ценных овощных культур в открытом и защищенном грунтах относится томат. Выращивание его гарантирует поступление свежей овощной продукции и решает проблему сбалансированного, наиболее полноценного питания человека на протяжении всего года. При изучении овощных культур в условиях защищенного грунта выявлены как общие положения, характерные для любого региона, так и специфические особенности, зависящие от комплекса местных природных условий. Погодные условия климатической зоны накладывают определенный отпечаток на технологию выращивания томата, и обуславливают актуальность проблемы разработки научно обоснованных элементов технологий их производства, обеспечивающих высокую урожайность овощных растений. В среднем за 2 года наибольшая урожайность была получена при обработке томата комплексным соединением Карбамид с микроэлементами с концентрацией  $0,6 \cdot 10^{-3}$  ммоль/л. Оптимальное применение удобрений способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур выращенных в условиях защищенного грунта, и улучшению качественных показателей продукции в сочетании с устойчивостью к хранению.

**Ключевые слова:** овощные культуры, минеральное питание, томат, регуляторы роста.

## THE USE OF COMPLEX COMPOUNDS OF MICROELEMENTS IN THE PROTECTED SOIL OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

PIGOREV I.Y.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Innovation, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, Kursk state agricultural Academy, e-mail: kursknich@gmail.com, ph. 8-4712-53-13-35.

DOLGOPOLOVA N.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, FEDERAL state budgetary scientific institution "all-Russian scientific research Institute of agriculture and protection of soils from erosion", e-mail: dunaj-natalya@yandex.ru.

**Essay.** The article is devoted to the problem of expanding the range of vegetable crops in protected soil and optimization of mineral nutrition, finding a year-round uniform supply of population with fresh vegetables that is still relevant today and important task. The theme of the work associated with the study of conditions and factors of development of production of tomato in greenhouses and analysis of optimization of mineral nutrition, the Department seedling greenhouse complex. Among the most valuable vegetable crops in open and protected grounds is the tomato. Growing it ensures a constant flow of fresh vegetables and solves the problem balanced, the most comprehensive human nutrition throughout the year. In the study of vegetable cultures in the protected ground conditions identified as the General provisions typical of any region, and specific features dependent on the complex local environmental conditions. Weather conditions climate zones impose certain imprint on the technology of cultivation of tomato, and determine the relevance of problems of development of science-based elements of their production technologies, providing a high yield of vegetable plants. On average for 2 years the highest yield was obtained in the processing tomato complex compound Urea with trace elements with a concentration of  $0.6 \times 10^{-3}$  mmol/L. Optimal application of fertilizers promotes higher yields of agricultural crops grown in protected ground, and improve the quality of the products combined with resistance to storage.

**Key words:** vegetable Crops, mineral Nutrition, Plant, growth Regulators.

**Введение.** Расширение ассортимента овощных культур и оптимизация режимов минерального питания под овощи, изыскание путей круглогодичного, равномерного снабжения населения свежими овощами остается на сегодня актуальной проблемой и имеет существенное значение. К числу наиболее ценных овощных культур для выращивания в защищенном грунте

относится томат, выращивание которого позволяет избежать сезонность поступления свежей овощной продукции своего региона и решает вопросы сбалансированного, наиболее полноценного питания человека на протяжении всего года.

В России площади томата в последние годы занимают 155 160 тыс. га, что составляет до 25 % в общей структуре

посевных площадей овощных культур. Их средняя урожайность по стране 160-165 ц/га. Большая часть посевов томатов сосредоточена в Южном (более 70 тыс. га или 46 %), Центральном (27 тыс. га или 17 %) и Приволжском (25 тыс. га или 16 %) Федеральных округах. Томат на сегодняшний день - одна из самых популярных культур выращиваемых в защищенном грунте благодаря своим ценным питательным и диетическим качествам, большому разнообразию сортов, высокой отзывчивости на применяемые приёмы агротехники при выращивании. Основные достоинства томата - высокое содержание в нем витаминов, минеральных веществ, органических кислот, углеводов и в особенности каротиноидов (каротина и ликопина), так необходимых для нормального функционирования человеческого организма. Площади под томаты ежегодно растут, совершенствуется технология выращивания, разрабатываются новые промышленные технологии их производства, повышается рентабельность. Изучение и совершенствование технологических приемов выращивания томата с целью оптимизации уровня минерального питания в конкретном тепличном комплексе, с обработкой посевного материала различными комплексными микроудобрениями, приобретает первостепенное значение для регионального хозяйства [1, 2, 3].

Подбор сортов и гибридов для определенных сроков возделывания в защищенном грунте исключительно важен и определяет в дальнейшем особенности технологии и величину урожая. Гибриды томата для тепличного производства должны быть высокоурожайными, иметь высокие вкусовые и товарные качества плодов, способными хорошо завязывать плоды в условиях пониженной освещенности, быть устойчивыми к болезням и вредителям [4, 5]. Собрав воедино научные исследования, литературные данные, опыт применения и обширные производственные испытания, специалисты создают программу по управлению питанием растений томата. Известно, что на микроклимат в защищенном грунте значительное влияние оказывают климатические условия данной зоны. Микроклимат в культивационных сооружениях зависит от географического положения, особенно это проявляется в отношении освещенности. Все режимы – температурный, влажностный, газовый и пищевой определяются притоком в теплицы ФАР. При корректном использовании на протяжении всего вегетационного периода, данная программа обеспечивает высокую продуктивность растения. В результате этого, растения получают питательные вещества в нужное время и в оптимальных количествах для максимального эффекта и минимальных потерь, без вреда для окружающей среды [6, 7]. Минеральное питание – уникальное свойство для растения, как и фотосинтез. Именно эти две функции лежат в основе автотрофности растительного организма, т.е. способности строить свое тело из неорганических веществ. Причем, управление корневым питанием растений значительно доступнее, чем регулирование воздушного питания – усвоения  $CO_2$  [8, 9].

**Результаты и их обсуждение.** Цель работы заключается в разработке научного обоснования оптимизации минерального питания томата в отделении защищенного грунта тепличного комплекса; изучение биологических особенностей выращивания гибридов томата; особенностей применения питательных растворов в разные периоды выращивания; применение регуляторов роста и минеральных элементов на беспочвенном субстрате с использованием системы гидропоники. Было рассмотрено влияния разной концентрации соединений микроэлементов – карбамид с комплексом микроэлементом (КБМ), соли гуминовых кислот (как

стимуляторы роста), гидроксидэтилендифосфоновая кислота (ОЭДФ), молибденово-кислый аммоний, и простая минеральная соль (МС) при оптимизации минерального питания томата в тепличных условиях ЗАО «Сейм-Агро» на рост, развитие и урожайность растений томата в защищенном грунте. В 2014-2015 гг. были проведены исследования. По изучению реакции томата Т-34, на обработку семян комплексными соединениями микроэлементов. Лабораторно-практические опыты и технологические исследования проводили в соответствии с методикой постановки опытов в сооружениях защищенного грунта. Агрохимические анализы выполняли в специализированной и сертифицированной лаборатории на территории производства.

Содержание питательных веществ в плодах томатов во многом зависит от особенностей сорта, места выращивания, приёмов агротехники, но в первую очередь – от системы минерального питания. Томат отличается растянутым периодом потребления элементов питания. В первые три недели после высадки рассады потребление элементов питания растениями небольшое, в дальнейшем по мере их роста и развития вынос питательных веществ значительно возрастает, достигая максимума во время массового плодообразования. В начальный период развития растениям необходима хорошая обеспеченность фосфором, что обуславливает высокую продуктивность и раннее образование плодов. Система удобрения томатов складывается из основного (допосевого) удобрения, внесение небольших доз удобрений при посадке и подкормки [10, 11].

Поскольку для формирования ассимиляционного аппарата в начале вегетации томату требуется усиленное азотное питание растений, то для удовлетворения потребности в нем растений перед посевом (высадкой рассады в рассадном отделении) вносят 60-80 кг/га азота. При приготовлении питательных растворов минеральных удобрений для полива овощей за основу берется результат анализа используемой воды. Используя стандартные питательные растворы, производится расчет питательных растворов применительно к любой воде. Питательные растворы формируют по определённому запрограммированному составу и объёму дозированному питанию растений из основных комплексных удобрений и микроэлементов в формах, доступных для усвоения растениями [12].

Наибольшее распространение получили борные, марганцевые, молибденовые, медные и цинковые микроудобрения, в основном представленные сернокислыми солями этих металлов. Комплексные (координационные) соединения микроэлементов, применяемых в агропромышленном комплексе, обладают рядом ценных свойств. Они не токсичны, хорошо растворимы в воде, адсорбируются почвой и не разрушаются микроорганизмами, эффективны при более низких концентрациях по сравнению с минеральными солями. Экспериментальные исследования по изучению влияния разных концентраций комплексных соединений на растение томат проводили в тепличном комплексе в отдельном отсеке. Постановку опытов, проведение учетов и наблюдений осуществляли в соответствии с общепринятыми рекомендациями для исследований с овощными культурами в защищенном грунте.

Опыт двухфакторный, закладывали в 3-кратной повторности, размещение вариантов методом рендомизированных повторений, площадь учетной делянки 2,5 м<sup>2</sup>, на делянке размещали по 5 растений. Учет урожая проводили в динамике, взвешиванием плодов с каждой делянки при каждом сборе, с последующим пересчетом продукции с 1 м<sup>2</sup>. Технология возделывания томата в зимне-весеннем обороте на грунте была общепринятой. Объек-

том исследования был гибрид томата Селекционно-семеноводческой компании «Гавриш» - Т-34.

В результате проведенных исследований показатели основных факторов климата несколько отличались от средних многолетних. Однако приток ФАР в теплицы и интегральное оптическое излучение на открытую горизонтальную поверхность - определяющие успешное выращивание тепличных культур, в самые критические месяцы (декабрь - январь) были на уровне, допустимом для нормального роста и развития растений.

Микроэлементы необходимы растениям в очень небольших количествах - их содержание составляет тысячные и десятитысячные доли процентов массы растений. Однако каждый из них выполняет строго определенные функции в обмене веществ, питании растений и не может быть заменен другим элементом. В качестве молибденовых удобрений применяют молибденово-кислый аммоний (содержащий 52 % молибдена); порошок, содержащий молибден (14,5-16,5 %); суперфосфат простой и двойной (0,1-0,2 % молибдена) отходы электроламповой промышленности, содержащие 0,3-0,4 % молибдена в водорастворимой форме.

Удобрения используются для предпосевной обработки семян (50-70 г Мо на гектарную норму семян при опрыскивании раствором молибдата аммония или опудривании порошком, содержащим Мо). Молибдат аммония применяется для некорневых подкормок из расчета 100-200 г Мо на 1 га. Молибденизированный суперфосфат вносят в рядки при посеве (с обычной дозой фосфора 10-15 кг на 1 га вносится 50-75 г Мо на 1 га), а содержащие молибден отходы промышленности применяют в почву до посева (0,2-0,3 кг Мо на 1 га).

Под влиянием молибдена значительно улучшается и качество продукции: увеличивается содержание витаминов и сахара в овощах.

Под действием микроэлементов у многих растений повышается сахаристость, увеличивается содержание крахмала или белка, витаминов и жиров. Снижается поражаемость вредителями и болезнями.

Потребность в применении микроудобрений может быть определена по результатам химического анализа на содержание доступных для растений форм микроэлементов.

Гуминовые препараты содержат 60-65 % гуматов (в сухом виде) и семь основных микроэлементов (Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, Co, B) в виде комплексных соединений с гуминовыми кислотами. Они содержат макроэлементы и витамины, которые хорошо растворимы. Применяют гуминовые препараты 3 раза за сезон: в период почкования, завязи плодов и их налива. Расход — 2-5 л/га. Гумус также переводит микроэлементы в формы растворимых гуминовых комплексов. Гуминовые препараты обогащают раствор веществами, которые захватывают ионы металлов, находящихся в удобрениях.

Применяют данную группу удобрений потому, что они:

- способствуют усиленному поступлению питательных веществ (NPK);
- интенсифицируют обменные процессы в растительной клетке, тем самым стимулируя рост;
- защищают растение от тяжелых металлов и ядовитых веществ (переводят их в менее токсичную форму);
- удерживают на себе и отдают по потребности ионы микроэлементов, Ca и Mg.

Высокоэффективное концентрированное азотное удобрение с микроэлементами «Карбамид с

микроэлементами», используется под все культуры в качестве основного, предпосевного удобрения и для подкормок. Удобрение хорошо растворимо в воде, быстро усваивается растениями. Благодаря наличию в составе комплекса микроэлементов гарантирует быстрый рост вегетативной массы растений, а также богатый и высококачественный урожай. В производстве микроудобрений используется ряд различных органических кислот. На рынке минеральных удобрений подавляющее большинство препаратов, но если делать выбор из двух - ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) и ОЭДФ (гидроксидэтилендифосфоновая кислота), то для исследователей работы мы остановили свой выбор на ОЭДФ.

Исходя из результатов исследования, изучаемые соединения оказали неоднозначное действие на урожайность томата. Так, при увеличении концентрации раствора простой соли наблюдается тенденция к увеличению урожайности томата, а у комплексных солей при увеличении концентрации раствора наблюдается снижение урожайности, причем у соединения Карбамид с микроэлементами в концентрации  $3 \cdot 10^{-3}$  ммоль/л разница с контролем составила 1,0 кг при НСР<sub>05</sub> - 0,7 кг/м<sup>2</sup>.

Анализ плодов показал, что изучаемые соединения оказали существенное влияние на технологические показатели качества (таблица 1). Содержание сухого вещества варьировало от 5,3 % до 6,3 %. Используемые комплексные соединения Карбамид с микроэлементами и ОЭДФ влияли на существенное увеличение содержания сухого вещества в плодах в сравнении с простой солью. Их применение увеличило данный показатель, соответственно, на 0,3 и 0,4 %, при НСР<sub>05</sub> = 0,1 % (контроль - 5,4 %). Используемая концентрация соединений  $3,0 \cdot 10^{-3}$  ммоль/л привела к увеличению содержания сухого вещества на 0,4 %, при НСР<sub>05</sub> = 0,1 % (контроль - 5,4 %).

Содержание сахаров в наших исследованиях варьировало от 4,40 % до 4,48 %. На данный показатель применяемые комплексные соединения существенного влияния не оказали. Используемая концентрация  $0,6 \cdot 10^{-3}$  ммоль/л достоверно снизила содержание сахаров в плодах на 0,05 %, при НСР<sub>05</sub> = 0,04 % (контроль - 4,48 %) (таблица 2).

По результатам химического анализа плодов томата содержание нитратов изменялось от 40,8 до 54 мг/кг. Существенное снижение нитратов в плодах произошло под влиянием комплексного соединения ОЭДФ на 6,6 мг/кг, при НСР<sub>05</sub> = 1,7 мг/кг (контроль - 52,0 мг/кг). Используемая концентрация соединений  $0,6 \cdot 10^{-3}$  ммоль/л существенно увеличила содержание нитратов на 2,1 мг/кг, при НСР<sub>05</sub> = 1,7 мг/кг (контроль - 49,1 мг/кг). Дегустационная оценка не выявила влияния соединений микроэлементов на вкус томата (таблица 3).

В результате исследований установлено, что комплексные соединения в сравнении с простой солью существенно увеличили большинство биометрических показателей (высоту рассады, длину корней, количество листьев и цветков). У томата отмечено существенное увеличение массы плода при применении комплексного соединения Карбамид с микроэлементами на 33 г, при НСР<sub>05</sub> - 2 г.

В среднем за 2 года наибольшая урожайность была получена при обработке томата комплексным соединением Карбамид с микроэлементами с концентрацией  $0,6 \cdot 10^{-3}$  ммоль/л. Увеличение урожайности произошло на 1,3 кг/м<sup>2</sup>, при НСР<sub>05</sub> - 0,7 кг/м<sup>2</sup>.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 1 – Содержание сухого вещества в плодах томата (фаза биологической зрелости)

Соединение (фактор А)	Концентрация, ммоль/л (фактор В)						Отклонение по фактору (В)		Среднее по фактору (А)	
	$0,6 \cdot 10^{-3}$		$1,5 \cdot 10^{-3}$ (К)		$1,53,0 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 *$					
	среднее	откл.	среднее	откл.	среднее	откл.	$0,6 \cdot 10^{-3}$	$53,0 \cdot 10^{-3}$	среднее	откл.
Минеральная соль МС(к)	5,2	-	5,4	-	5,3	-	-0,1	0,0	5,3	-
Карбамид КБМ	5,7	0,5	5,2	-0,2	6,0	0,7	0,4	0,7	5,6	0,2
ОЭДФ	5,4	0,2	5,5	0,1	6,2	0,9	0,0	0,6	5,7	0,3
СГК	5,3	0,1	5,4	0,0	6,3	1,0	0,4	0,6	5,7	0,4
МКА	5,4	0,2	5,6	0,2	6,2	0,9	0,4	0,6	5,7	0,4
НСР <sub>05</sub> ч.р.	-	0,1	-	0,1	-	0,1	0,1	0,1	-	-
Среднее по фактору (В)	5,4	-	5,4	-	5,8	-	0,0	0,3	-	-
НСР <sub>05</sub> ч.р.	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0	-	0,1

Таблица 2 – Содержание сахаров в плодах томата (фаза биологической зрелости)

Соединение (фактор А)	Концентрация, ммоль/л (фактор В)						Отклонение по фактору (В)		Среднее по фактору (А)	
	$0,6 \cdot 10^{-3}$		$1,5 \cdot 10^{-3}$ (К)		$1,53,0 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 *$					
	среднее	откл.	среднее	откл.	среднее	откл.	$0,6 \cdot 10^{-3}$	$53,0 \cdot 10^{-3}$	среднее	откл.
Минеральная соль МС(к)	4,40	-	4,46	-	4,43	-	-0,05	-0,02	4,43	-
Карбамид КБМ	4,43	0,03	4,48	0,02	4,47	0,03	-0,04	-0,01	4,46	0,03
ОЭДФ	4,44	0,04	4,49	0,03	4,46	0,02	-0,04	0,02	4,46	0,03
СГК	4,41	0,1	4,49	0,03	4,48	0,03	0,03	0,02	4,46	0,03
МКА	4,49	0,09	4,55	0,09	4,52	0,09	0,09	0,06	4,52	0,09
НСР <sub>05</sub> ч.р.	-	0,05	-	0,05	-	0,05	0,05	0,05	-	-
Среднее по фактору (В)	4,42	-	4,48	-	4,45	-	-0,05	-0,02	-	-
НСР <sub>05</sub> ч.р.	-	-	-	-	-	-	0,04	0,04	-	0,04

Таблица 3 – Содержание нитратов в плодах томата (фаза биологической зрелости)

Соединение (фактор А)	Концентрация, ммоль/л (фактор В)						Отклонение по фактору (В)		Среднее по фактору (А)	
	$0,6 \cdot 10^{-3}$		$1,5 \cdot 10^{-3}$ (К)		$1,53,0 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 *$					
	среднее	откл.	среднее	откл.	среднее	откл.	$0,6 \cdot 10^{-3}$	$53,0 \cdot 10^{-3}$	среднее	откл.
Минеральная соль МС(к)	54,1	-	51,9	-	49,8	-	2,1	-2,1	52,0	-
Карбамид КБМ	49,7	-4,4	54,9	3,0	53,8	-3,8	-5,1	-1,0	52,8	0,7
ОЭДФ	50,1	-4,0	49,8	-2,1	45,4	-4,4	9,2	4,5	45,4	-6,7
СГК	50,4	-3,7	52,1	0,2	52,3	-2,5	4,8	5,2	52,0	0,0
МКА	52,3	-1,8	54,0	2,1	54,8	-5,0	9,8	5,4	54,3	2,3
НСР <sub>05</sub> ч.р.	-	2,8	-	2,8	-	2,8	2,8	2,8	-	-
Среднее по фактору (В)	51,3	-	49,2	-	49,7	-	2,0	0,4	-	-
НСР <sub>05</sub> ч.р.	-	-	-	-	-	-	1,7	1,7	-	1,7

Используемые комплексные соединения ОЭДФ и Карбамид с микроэлементами существенно увеличили содержание сухого вещества в сравнении с контролем, соответственно, на 0,4 и 0,3 %, при (НСР<sub>05</sub> – 0,1 %).

Обработка комплексным соединением ОЭДФ достоверно снижает содержание нитратов на 6,6 мг/кг, при НСР<sub>05</sub> – 1,7 мг/кг.

**Вывод.** Результаты исследований по изучению оптимизации минерального питания и влияния растворов разных концентраций комплексных соединений микроэлементов на растения томата в защищенном грунте, свидетельствуют о том, что при использовании высокоэффективного концентрированного азотного удобрения

с микроэлементами «Карбамид с микроэлементами» с концентрацией  $0,6 \cdot 10^{-3}$  ммоль/л отмечена достоверная прибавка урожая по сравнению с другими вариантами, (215,0 г. и среднее по фактору А 198,0 г), а в зрелых плодах томата содержание сухих веществ выше (6,0 %), по сравнению с контролем и другими вариантами.

### Список использованных источников

1. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Инновационный механизм развития агропромышленного комплекса // Проблемы развития аграрного сектора региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ч. 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2006. – С. 3-10.
2. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3. – С. 32-36.
3. Пигорев И.Я. Вопросы импортозамещения в растениеводстве Курской области // Роль научной и инновационной деятельности аграрных вузов в решении вопросов продовольственной безопасности государства: материалы Всероссийского семинара-совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза. – Ульяновск, 2016. – С. 53-59.
4. Тепличный практикум: Томаты // Дайджест журнала «Мир теплиц». – М., 2000. – 110 с.
5. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в условиях Центрально-Черноземной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 8. – С. 55-57.
6. Гринев А.М., Пигорев И.Я. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2009. – 140 с.
7. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Медведев А.В. Оптимизация минерального питания томата в защищенном грунте Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1. – С. 48-53.
8. Тепличный практикум: Томаты // Дайджест журнала «Мир теплиц». – М., 2000. – Вып. 2. – 36 с.
9. Тепличный практикум: Технологии // Дайджест материалов заседаний Томатного Клуба. – М., 2011. – 143 с.
10. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Влияние различных концентраций минеральных комплексных соединений на томат тепличный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 9. – С. 109-111.
11. Аутко А.А., Козловская И.П. Комбинированная система питания томата при малообъемной культуре // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 27-29.
12. Федоров А.В., Мерзлякова В.М. Влияние элементов технологии на урожайность томата в зимне-осеннем обороте // Гавриш. – 2005. – № 1. – С. 33-35.

### List of sources used

1. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Innovative mechanism of development of agriculture // Problems of development of agrarian sector of the region: materials of all-Russian scientific-practical conference. – Part 1. – Kursk: Publishing house KSAA, 2006. – P. 3-10.
2. On innovative technologies in agriculture / I.Y. Pigorev, V.M. Soloshenko, V.N. Naumkin et al. // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. – 2016. – No. 3. – P. 32-36.
3. Pigorev I.Y. Questions of import substitution in crop production in Kursk region // The Role of research and innovation activities of agricultural universities to address issues of food security States: materials of all-Russian seminar-meeting of Vice-rectors on scientific work of the universities of the Ministry of agriculture. – Ulyanovsk, 2016. – P. 53-59.
4. Greenhouse workshop: Tomatoes // Digest journal "The World of Greenhouses". – M., 2000. – 110 p.
5. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Y. Soil and Climatic conditions and the Efficiency of Mineral fertilizers in conditions of Central Chernozem Zone // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. – 2016. – No. 8. – P. 55-57.
6. Grinev A.M., Pigorev I.Y. Technology of receiving of ecologically Safe crop Production. – Kursk: Publishing house KGSKHA, 2009. – 140 p.
7. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Y., Medvedev A.V. Optimization of the Mineral nutrition of Tomato in the protected ground of the Central Chernozem Region // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. – 2016. – No. 1. – P. 48-53.
8. Greenhouse workshop: Tomatoes // Digest journal "The World of Greenhouses." – M., 2000. – Vol. 2. – 36 p.
9. Greenhouse workshop: Technology // Digest of proceedings for the Tomato Club. – M., 2011. – P. 143.
10. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Y. The Effect of different concentrations of the Mineral complex compounds in tomato greenhouse // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. – 2016. – № 9. – P. 109-111.
11. Autko A.A., Kozlovskaya I.P. Combined system power of the tomato in small-volume culture // Megetable Gardening and Greenhouses. – 2005. – № 1. – P. 27-29.
12. Fedorov A.V., Merzlyakova, V.M. Effect of Technology elements on yield of tomato in winter-spring Turnover // Gavrish. – 2005. – № 1. – P. 33-35.

УДК 633.11 «324»: 631.82:631.531.04

**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОСЕВОВ И НАКОПЛЕНИЕ СУХОЙ БИОМАССЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

ТОРИКОВ В.Е.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

РОМАНОВА И.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

ПТИЦЫНА Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

**Реферат.** В результате исследований выявлено, что фотосинтетический потенциал посевов (ФПП) за вегетационный период в 304–342 дня составлял 1 934–2 088 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га. На период формирования и налива зерна приходилось 24–32 % от всей величины ФПП. Наибольшие показатели ФПП отмечены на посевах второго и третьего сроков посева – 2 038–2 148 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га. Как при ранних, так и поздних сроках посева ФПП снижался по сорту Московская 39 на 5,6–26,4 %, по сорту Волжская 22 – на 6,7–37,3 %. Наибольший ФПП формировался в фазу колошения. Максимальных значений он достигал при втором и третьем сроках посева и составил по сорту Московская 39 – 974...937, а по сорту Волжская 22 – 955...941 тыс. м<sup>2</sup>/га. Азотные удобрения удлиняли период функционирования ассимилирующей поверхности, способствовали увеличению ее размера и росту ФПП на 16–42 %. Наибольший ФПП был при дробном внесении азота в дозе N<sub>30</sub> (предпосевное), N<sub>60</sub> (начало возобновления вегетации), N<sub>30</sub> (выход в трубку) – 900–933 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га, а также в вариантах N<sub>30+60+20+10</sub> – 893 – 986; N<sub>0+60+60</sub> – 868 – 938 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га. В целом по опыту величина ФПП у сорта Волжская 22 была выше на 20 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га, чем у сорта Московская 39. Наиболее эффективная работа листового аппарата отмечена у сортов третьего срока посева, где на 1 тыс. единиц ФПП приходилось от 1,97 до 2,19 кг зерна. При ранних и поздних сроках посева выход зерна уменьшался на 18–29 %. Так, при раннем сроке посева и дробном внесении азотных удобрений на вариантах опыта: N<sub>30+60+30</sub> и N<sub>30+60+20+10</sub> выход зерна на 1 тыс. единиц ФПП увеличивался на 45–53 % по сравнению с контролем. Наибольшее накопление сухого вещества – 11,32 т/га обеспечивали посева в фазу восковой спелости зерна при третьем сроке посева на варианте внесения минеральных удобрений P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30 60 20 10</sub> сорта Волжская 22, тогда как у сорта Московская 39 – 10,26 т/га при P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>60 30 20 10</sub>.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, сорт, минеральные удобрения, сроки посева, фазы роста и развития, формирование и налив зерна, фотосинтетический потенциал посевов, сухое вещество.

**DEPENDENCE OF PHOTOSYNTHETIC CROP POTENTIAL AND DRY BIOMASS ACCUMULATION OF WINTER WHEAT ON THE SOWING DATES AND MINERAL NUTRITION LEVEL**

TORIKOV V.E.,

Dr. Agr. Sci., Prof., Bryansk State Agrarian University.

ROMANOVA I.N.,

Dr. Agr. Sci., Prof., Smolensk State Agrarian Academy.

PTITSYNA N.V.,

Cand. of Agr. Sci., Smolensk State Agrarian Academy.

**Essay.** The research proved that the photosynthetic crop potential made 1 934–2 088 thousand m<sup>2</sup>\*days/ha for the vegetation period of 304–342 days. About 24–32% of the total value of the photosynthetic crop potential fell on the period of grain forming. The highest values of the photosynthetic crop potential of 2 038–2 148 thousand m<sup>2</sup>\*days/ha were observed in the variants of the second and third sowing dates. The varieties Moskovskaya 39 and Volzhskaya 22 have got the decrease in the photosynthetic crop potential by 5.6–26.4 % and 6.7–37.3 %, respectively, with both early and late sowing dates. The highest photosynthetic crop potential was formed in the earing phase. The maximum values were achieved with the second and third sowing dates, and the variety Moskovskaya 39 has got 974–937 and the variety Volzhskaya 22 – 955–941 thousand m<sup>2</sup>/ha. Nitrogen fertilizing has extended the period of functioning of the assimilating surface and contributed to the increase in the size and photosynthetic crop potential growth by 16–42%. The highest photosynthetic crop potential was with the divided nitrogen fertilizing of N<sub>30</sub> (presowing), N<sub>60</sub> (the new spring vegetation), N<sub>30</sub> (stalk-shooting phase) – 900–933 thousand m<sup>2</sup>\*days/ha, and in the variants N<sub>30+60+20+10</sub> – 893–986; N<sub>0+60+60</sub> – 868–938 thousand m<sup>2</sup>\*days/ha. In the whole experiment the value of the photosynthetic crop potential of the variety Volzhskaya 22 was 20 thousand m<sup>2</sup>\*days/ha higher than of Moskovskaya 39. The varieties with the third sowing date, having got from 1.97 to 2.19 kg of grain for 1 thousand units of photosynthetic crop potential, had the most efficient activity of the leaf apparatus. The grain yield decreased by 18–29% with early and late sowing dates. Thus, the early sowing date and the divided nitrogen fertilization in the experiment variants of N<sub>30+60+30</sub> and N<sub>30+60+20+10</sub> resulted in the increase in grain yield by 45–53% for 1 thousand units of photosynthetic crop potential as compared to the control variant. The largest accumulation of dry matter of 11.32 t/ha was provided by the crops of Volzhskaya 22 of the third sowing date in the dough phase in the variant with P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30 60 20 10</sub>, whereas Moskovskaya 39 had 10.26 t/ha with P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>60 30 20 10</sub>.

**Key words:** winter wheat, variety, mineral fertilizers, sowing dates, growth phases, grain forming, photosynthetic crop potential, dry matter.

**Введение.** Ассимиляционная листовая поверхность является одним из наиболее изменчивых показателей фотосинтетической деятельности посевов озимой пшеницы, поэтому весьма актуально изучение динамики формирования листовой поверхности в процессе органогенеза. Размер и динамика развития листовой поверхности зависит от сортовых особенностей, характера органогенеза при прохождении фаз развития, температурного, водного и пищевого режима.

Так, сроки посева определяют в значительной мере степень осеннего роста и развития каждого отдельно взятого растения озимой пшеницы. Посев озимой пшеницы должен быть проведен с расчетом получения к концу осенней вегетации растений с коэффициентом кустистости, равным 3-4, и обеспечения оптимальной фотосинтетической деятельности. Она является главным аппаратом взаимодействия растений со средой, при помощи которого улавливается энергия солнечной радиации, а в процессе фотосинтеза преобразуется в потенциальную энергию органического вещества [1, 2].

При этом важно обеспечить выровненный агрофитоценоз, который в значительной мере снижает самоизреживание посевов за счет естественной гибели растений, отставших в росте и развитии. Кроме того, определяющими факторами выравнивания стеблестоя являются высокое качество семян, качество подготовки семенного ложа, оптимальные сроки посева и глубина заделки семян, площадь питания растений, а также накопление пластических веществ в узлах кущения в период автотрофного развития растений [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

**Материал и методика проведения исследования.** Исследования проводились в шестипольном севообороте кафедры агрономии и экологии ФГОУ ВПО «Смоленская ГСХА» путем постановки полевых опытов и проведения лабораторных исследований и анализов в период 2011-2013 годов.

Почва опытного участка - дерново-подзолистая, среднесуглинистая, средне-окультуренная, со следующими агрохимическими показателями: рН солевой вытяжки – 5,8-5,9; гумус (по Тюрину) – 1,93-2,0 %; азот легкогидролизуемый- 6,7-7,0 мг/100г; гидролитическая кислотность – 4,1-4,4 мг/100 г; сумма поглощенных оснований – 27,5-29,4 мг-экв/100 г; степень насыщенности основаниями – 85,4-89,0 %; подвижный P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Кирсанову) 151-160 мг/1кг; подвижный K<sub>2</sub>O (по Кирсанову) 124 -129 мг/1кг.

Предшественник - горохо-овсяная смесь на зеленый корм. Агротехника в опытах, за исключением изучаемых

приемов, соответствовала принятой в регионе. Посев проводили рядовым способом сеялкой СН-16 ПМ с глубиной заделки семян 3-4 см. Норма высева – 5 млн. всхожих семян на 1 га. Перед закладкой опытов вносили фосфорно-калийные удобрения из расчета P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> (суперфосфат двойной гранулированный, содержащий от 44 до 49 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и хлористый калий, содержащий 57–60 % K<sub>2</sub>O).

Уборку проводили прямым комбайнированием «Сампо-500» с взвешиванием зерна с каждой делянки и последующим пересчетом на стандартную (14 %) влажность и 100 % чистоту.

Изучение формирования урожая и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева проводили в двухфакторном опыте. Фактор А – сроки посева: первый – ранний (20 августа); последующие: второй, третий, четвертый, пятый с интервалом в 7 дней. Фактор В – сорта: Московская 39 и Волжская 22.

Полевые опыты закладывали в четырехкратной повторности. Размещение делянок – систематическое. Площадь опытной делянки – 32 м<sup>2</sup>, учетной делянки – 25 м<sup>2</sup>. Общая площадь опыта – 0,40 га.

Все учеты и наблюдения проведены по действующим методикам ГОСТа. Для посева использовали семена с лабораторной всхожестью 97-98 %. Семена перед посевом были протравлены системным фунгицидом Кинто®/Дуо, КС – 2,5 л/т. Расход рабочей жидкости – 10 л/т.

**Результаты исследования.** Нами установлено, что применяемый агротехнический прием дает эффект в том случае, если он обеспечивает быстрый прирост и формирование оптимального размера площади листьев в посевах [1, 2].

У озимой пшеницы фотосинтетический потенциал посева создается за два периода: осенний и весенне-летний. Площадь листьев каждого отдельного растения находится в прямой зависимости от состояния озимых перед уходом в зиму, после перезимовки и в обратной – от густоты стеблестоя. Анализ наших исследований показал, что фотосинтетический потенциал, как и площадь листьев, изменяется под влиянием сроков посева, внесения азотных удобрений и зависит от сорта. Нами установлено, что ассимиляционная поверхность посевов озимой пшеницы в зависимости от срока посева к концу осенней вегетации в среднем за годы исследований колебалась от 7,7–13,6 тыс. м<sup>2</sup>/га (таблица 1). По всем изучаемым сортам максимальные значения этого показателя отмечено в фазу колошения при втором (27.08) и третьем (02.09) сроках посева.

Таблица 1 – Площадь листовой поверхности по фазам роста и развития в зависимости от сроков посева, тыс. м<sup>2</sup>/га (среднее за годы опытов)

Сорт	Срок посева	Фаза роста и развития				
		конец осенней вегетации	возобновление весенней вегетации	выход в трубку	колошение	молочная спелость
Московская 39	I	13,4	6,2	35,1	36,4	9,9
	II	13,1	7,7	38,5	39,8	11,5
	III	13,0	8,2	39,2	40,4	11,3
	IV	11,7	7,5	37,6	38,8	11,1
	V	8,2	5,0	28,9	30,1	9,1
Волжская 22	I	13,6	6,5	37,0	38,2	10,3
	II	13,3	8,1	40,6	41,8	12,4
	III	13,2	8,9	40,0	41,2	12,2
	IV	12,0	7,6	38,9	40,1	11,5
	V	7,7	6,3	32,5	33,7	9,8

## АГРОНОМИЯ

Таблица 2 – Формирование листовой поверхности по фазам роста и развития в зависимости от доз и сроков внесения азотных удобрений (среднее за годы опытов)

Уровень азотного питания	Фаза роста и развития				
	конец осенней вегетации	возобновление весенней вегетации	выход в трубку	колошение	молочная спелость
Московская 39					
Р <sub>90</sub> К <sub>90</sub> - фон	11,9	7,5	31,6	32,8	6,2
Фон+N <sub>30-60-30</sub>	13,0	8,2	39,2	40,4	11,3
Фон+N <sub>60-30-30</sub>	13,7	8,8	37,4	38,6	10,1
Фон+N <sub>30-60-20-10</sub>	13,3	8,8	38,8	40,0	11,8
Фон+N <sub>60-60-0</sub>	14,0	8,9	36,1	37,3	10,0
Фон+N <sub>0-60-60</sub>	11,5	7,3	38,0	39,2	11,0
Фон+N <sub>60-0-60</sub>	14,1	9,0	34,0	35,2	9,2
Фон+N <sub>0-120-0</sub>	11,8	8,2	34,5	35,7	9,1
Волжская 22					
Р <sub>90</sub> К <sub>90</sub> - фон	11,8	8,0	32,5	33,7	7,4
Фон+N <sub>30-60-30</sub>	13,2	8,9	41,0	42,2	12,1
Фон+N <sub>60-30-30</sub>	14,0	9,4	38,9	40,1	11,9
Фон+N <sub>30-60-20-10</sub>	13,7	9,2	41,7	42,9	13,1
Фон+N <sub>60-60-0</sub>	14,2	9,5	37,5	38,7	10,1
Фон+N <sub>0-60-60</sub>	11,2	8,1	40,2	41,4	12,2
Фон+N <sub>60-0-60</sub>	14,3	9,6	36,7	37,9	10,3
Фон+N <sub>0-120-0</sub>	12,1	8,2	35,3	36,5	9,9

Таблица 3 – Фотосинтетический потенциал посевов сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га (среднее за 2004 – 2007 гг.)

Срок посева	Фаза роста и развития					Итого
	конец осенней вегетации	возобновление весенней вегетации	выход в трубку	колошение	молочная спелость	
Московская 39						
I	155	62	856	883	124	1924
II	142	87	887	902	161	2038
III	134	82	901	974	157	2114
IV	122	70	825	937	154	1986
V	74	41	660	703	96	1501
Волжская 22						
I	162	65	893	923	125	2006
II	150	91	931	955	171	2148
III	142	89	901	982	164	2136
IV	129	71	820	941	152	1983
V	82	54	580	635	79	1348

В среднем за годы опытов, начиная со времени возобновления весенней вегетации, новый сорт Волжская 22 отличался более развитой листовой поверхностью по сравнению с сортом Московская 39. На формирование общей площади листьев растений существенное влияние оказывали как метеорологические условия, так и сроки посева, а также уровень азотного питания.

Внесение азотных удобрений способствовало увеличению ассимиляционной поверхности и значительному росту фотосинтетического потенциала. Так, в фазу колошения в зависимости от уровня азотного питания площадь листовой поверхности у обоих сортов озимой пшеницы по сравнению с контролем на варианте - Фон + N 30 - 60 - 30 увеличилась по сорту Московская 39 на 7,6, а по сорту Волжская 22 – 8,5 тыс. м<sup>2</sup>/га (таблица 2).

Потенциальные возможности продуктивности посева характеризует такой важный показатель, как величина фотосинтетического потенциала (ФПП). Нами установлено, что фотосинтетический потенциал изучаемых сортов озимой пшеницы свидетельствуют о том, что основная доля (62–78 %) величины ФПП формировалась за вегетационный период роста и только 24–32 % приходи-

лось на репродукционный период, когда происходило формирование и налив зерна.

ФПП хорошо развитых посевов зерновых культур с вегетационным периодом 304–342 дня составлял за вегетацию 1 934–2 088 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га. Сроки посева и дробное внесение азотных удобрений оказывали значительное влияние на фотосинтетический потенциал посевов (ФПП).

В целом по опыту наибольшие показатели ФПП у сортов озимой пшеницы формировались на посевах второго и третьего сроках – 2 038–2 148 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га (таблица 3). Как ранние, так и поздние сроки посева снижали этот показатель по сорту Московская 39 на 5,6–26,4 %, тогда как по сорту Волжская 22 - на 6,7–37,3 %, что связано с более низкой перезимовкой и выживаемостью растений этого сорта.

Наибольший фотосинтетический потенциал посевов формировался в фазу колошения. Максимальных значений он достигал при втором и третьем сроках посева и составил по сорту Московская 39 – 974...937, тогда как по сорту Волжская 22 – 955...941 тыс. м<sup>2</sup>/га. При позднем сроке посева этот показатель был ниже из-за меньшего размера листовой пластинки и более раннего отмирания листьев нижних ярусов растений.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 4 – Фотосинтетический потенциал посевов сортов озимой пшеницы в зависимости от доз и сроков внесения азотных удобрений, тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га (среднее за годы опытов)

Уровень азотного питания	Фаза роста и развития					Итого
	конец осенней вегетации	возобновление весенней вегетации	выход в трубку	колошение	молочная спелость	
<b>Московская 39</b>						
Р <sub>90</sub> К <sub>90</sub> - фон	79	75	575	626	87	1387
Фон+N <sub>30 60 30</sub>	134	82	900	975	158	2114
Фон+N <sub>60 30 30</sub>	113	88	851	920	143	2002
Фон+ N <sub>30 60 20 10</sub>	129	88	893	964	165	2109
Фон+N <sub>60 60 0</sub>	105	89	768	834	136	1827
Фон+N <sub>0 60 60</sub>	120	73	868	938	155	2034
Фон+N <sub>60 0 60</sub>	97	90	670	727	124	1611
Фон+N <sub>0 120 0</sub>	89	82	674	732	127	1549
<b>Волжская 22</b>						
Р <sub>90</sub> К <sub>90</sub> - фон	88	80	526	583	103	1316
Фон+N <sub>30 60 30</sub>	142	89	933	1015	170	2156
Фон+N <sub>60 30 30</sub>	119	94	879	955	166	2040
Фон+ N <sub>30 60 20 10</sub>	133	92	986	1070	182	2207
Фон+N <sub>60 60 0</sub>	114	95	827	899	143	1938
Фон+N <sub>0 60 60</sub>	125	81	938	1017	171	2105
Фон+N <sub>60 0 60</sub>	108	96	742	813	141	1674
Фон+N <sub>0 120 0</sub>	96	82	730	794	136	1617

Азотные удобрения способствовали удлинению периода функционирования ассимилирующей поверхности, способствовали увеличению ее размера и приводили к росту ФПП озимой пшеницы на 16–42 % (таблица 4).

Наибольший фотосинтетический потенциал был при дробном внесении азота в дозе N<sub>30</sub> (предпосевное), N<sub>60</sub> (начало возобновления вегетации), N<sub>30</sub> (выход в трубку) – 900 – 933 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га, а также в вариантах N<sub>30+60+20+10</sub> – 893 – 986; N<sub>0+60+60</sub> – 868 – 938 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га. В целом по опыту величина фотосинтетического потенциала у сорта Волжская 22 была выше на 20 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га, чем у сорта Московская 39.

Для формирования хозяйственно-полезной части урожая большое значение имеет продуктивность работы листового аппарата (масса зерна на 1 тыс. единиц ФПП). В наших опытах наиболее эффективная работа листового аппарата отмечена у сортов третьего срока посева, где на 1 тыс. единиц ФПП приходилось от 1,97 до 2,19 кг зерна. При ранних и поздних сроках посева выход зерна уменьшился на 18–29 %.

В наших исследованиях на повышение продуктивности работы листового аппарата наибольшее влияние оказывал уровень азотного питания. Так, при раннем сроке посева и дробном внесении азотных удобрений на вариантах опыта N<sub>30+60+30</sub> и N<sub>30+60+20+10</sub> выход зерна на 1 тыс. единиц ФПП увеличился на 45–53 % по сравнению с контролем.

Наибольший выход - 2,26–2,30 кг зерна на 1 тыс. единиц ФПП обеспечил сорт Волжская 22.

В среднем за годы опытов наибольшее накопление сухого вещества обеспечивали посевы озимой пшеницы выращиваемых сортов в фазу восковой спелости при третьем сроке посева. При этом у сорта Волжская 22 ее

накопление было больше на 0,38 т/га по сравнению с сортом Московская 39.

Наибольшее накопление сухого вещества - 11,32 т/га обеспечивали посевы озимой пшеницы в фазу восковой спелости зерна на варианте внесения минеральных удобрений Р<sub>90</sub>К<sub>90</sub> + N<sub>30 60 20 10</sub> сорта Волжская 22, тогда как у сорта Московская 39 - 10,26 т/га при Р<sub>90</sub>К<sub>90</sub> + N<sub>60 30 20 10</sub>.

**Вывод.** В среднем за годы проведения полевых опытов наибольшее накопление сухой биомассы обеспечивали посевы в фазу восковой спелости зерна по сравнению с полной спелостью, так как по мере достижения полной спелости зерно теряло свободную влагу.

Наиболее высокие показатели фотосинтетической деятельности сорта озимой пшеницы Московская 39, Волжская 22 формировали при третьем сроке посева в период «конец выхода в трубку – колошение» - L<sub>max</sub> до 41,8 тыс. м<sup>2</sup>/га, ФПП - 1924 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га, ЧПФ - 6,2 г/м<sup>2</sup>\*дн.

Процессы фотосинтеза эффективнее проходили при дробном внесении азотных удобрений по схемам N<sub>30+60+30</sub> и N<sub>30+60+20+10</sub>, где максимальная площадь листьев составляла до 42,9 м<sup>2</sup>/га; ФПП – 2 207 тыс. м<sup>2</sup>\*дн./га; ЧПФ - 7,3 г/м<sup>2</sup>\*дн. Посевы сорта Волжская 22 продуцировали на 3–7 % интенсивнее сортов Московская 39.

Максимальное накопление сухого вещества сортов озимой пшеницы отмечалось при II и III сроках посева (8,97–10,33 т/га) и внесении азотных удобрений по схемам N<sub>30+60+30</sub> и N<sub>30+60+20+10</sub> (10,16–11,26 т/га). Как ранние, так и поздние сроки посева, а также разовое внесение азотных удобрений в полной дозе снижали этот показатель на 19–41 %.

Выход зерна на 1 тыс. ФПП у сортов был наибольшим при третьем сроке посева и дробном внесении азотных удобрений по схеме N<sub>30+60+20+10</sub> и составил 1,97–2,26 кг.

### Список использованных источников

1. Влияние сроков посева, норм высева семян и минеральных удобрений на транспирацию озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) / В.Е. Ториков [и др.] // Проблемы агрохимии и экологии. - 2015. - № 2. - С. 22-30.
2. Урожайность озимой пшеницы и зависимость ее от транспирации при дефиците почвенной влаги и элементов питания / С.М. Пакшина [и др.] // Проблемы агрохимии и экологии. - 2015. - № 4. - С. 27-33.
3. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в условиях Черноземья России // Фундаментальные исследования. - 2007. - № 2. - С. 14.
4. Influence of transpiration on grain productivity / S.M. Pakshina [etc.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 1. С. 1486-1493.
5. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. - 2008. - С. 246-249.
6. Transformation of nutrient compounds of plants in grey forest loamy soils / S.M. Pakshina [etc.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2016. - Т. 7. - № 1. - С. 1541-1546.
7. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе центрального региона России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 6 (2014). - С. 32-38.
8. Эффективное использование природных ресурсов Курской области / И.Я. Пигорев, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, М.В. Гейко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 3. - С. 52-53.
9. Ториков В.Е., Кулинкович С.Н. Технологии возделывания и качество зерна озимой пшеницы: монография. - Брянск: Изд-во БГСХА, 2013. - С. 248.
10. Ториков В.Е. Озимая пшеница: монография. - Брянск: Изд-во БГСХА, 1995. - С. 150.
11. Ториков В.Е. Хлеб из зерна Нечерноземья // Зерновое хозяйство. - 1991. - № 4. - С. 21.

### List of sources used

1. The influence of planting time, seeding rates and mineral fertilizers on the transpiration of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) / V.E. Torikov [etc.] // Problems of agrochemistry and ecology. - 2015. - No. 2. - P. 22-30.
2. Yield of winter wheat and its dependence on transpiration with a deficiency of soil moisture and nutrient elements / S.M. Pakshina [etc.] // Problems of Agrochemistry and Ecology. - 2015. - No. 4. - P. 27-33.
3. Semykin V.A., Pigorev I.Ya. Photosynthetic potential of winter wheat in the Chernozem region of Russia // Fundamental research. - 2007. - No. 2. - P. 14.
4. Influence of transpiration on grain productivity / S.M. Pakshina [etc.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7. No. 1. P. 1486-1493.
5. Semykin V.A., Pigorev I.Ya. Resource-saving technologies for production of ecologically pure crop production // Actual problems of increasing the efficiency of the agro-industrial complex: materials of the international scientific-practical conference. - 2008. - P. 246-249.
6. Transformation of nutrient compounds of plants in gray forest loamy soils / S.M. Pakshina [etc.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2016. - Т. 7. - No. 1. - P. 1541-1546.
7. Mameev V.V., Torikov V.E., Nikiforov V.M. Ecological stability and plasticity of varieties of winter crops in the south-west of the central region of Russia // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. - 2014. - No. 6 (2014). - P. 32-38.
8. Effective use of natural resources of the Kursk region / I.Ya. Pigorev, E.E. Sivak, S.N. Volkova, M.V. Geiko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2014. - No. 3. - P. 52-53.
9. Torikov V.E., Kulinkovich S.N. Technologies of cultivation and quality of a grain of a winter wheat: the monography. - Bryansk: Publishing house BGSNA, 2013. - P. 248.
10. Torikov V.E. Winter wheat: monograph. - Bryansk: Publishing house BGSNA, 1995. - P. 150.
11. Torikov V.E. Bread from the grain of Non-Black Earth Region // Grain economy. - 1991. - № 4. - P. 21.

---

УДК 632.981: 633.11(470.323)

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

САХН-ВАЛЬД Ф.В.,  
аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, E-mail: sakhnvald@post-hardcore.ru.

БЕСЕДИН Н.В.,  
заведующий кафедрой почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, E-mail: besedin.colia@yandex.ru.

**Реферат.** Представлены результаты полевых исследований по эффективности микробиологических препаратов Гуапсин и Трихофит при обработке посевов озимой пшеницы по предшественникам черный пар и занятый вико-овсом в условиях серых лесных почв Курской области. Установлено, что самые высокие показатели урожая получены при внесении Гуапсин (4 л/т) и Гуапсин (6 л/т), где урожайность составляла – 45,0 – 46,5 ц/га по предшест-

веннику – черный пар, по занятому пару максимальный показатель урожайности отмечен на варианте Гуапсин (4 л/т) – 55,0 ц/га. Наряду с положительным влиянием биопрепаратов на урожайность озимой пшеницы отмечается и улучшение качества растениеводческой продукции: физических показателей и содержания клейковины зерна озимой пшеницы. Содержание клейковины колебалось по вариантам опыта по фону черный пар незначительно – 27,9 – 31,4 %. Такая же ситуация складывалась и по предшественнику – занятый пар, где изменения данного показателя составили – 28,5-32,8 %, согласно различным дозам Гуапсина и Трихофита. При сравнительной оценке предшественников в среднем по вариантам занятого пара наблюдалось повышение урожайности на 19,6 %, увеличение листового индекса на 8,7 %, повышение натуры зерна на 3,5 %, массы 1000 зерен на 6,1 % и на 3,9 % наблюдалось увеличение содержания клейковины. Установлено, что характер влияния биопрепаратов на показатели урожая и качества, и размеры относительных эффектов по разным предшественникам подобны и близки по величине. Выявлена определенная иерархия по степени влияния на показатели, при этом в порядке убывания эффекта, исследуемые параметры имеют следующий ряд: листовой индекс > содержание клейковины > масса тысячу зерен > урожай > натура зерна.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, урожайность, физические показатели зерна, содержание клейковины, Гуапсин, Трихофит, предшественники (черный и занятый).

### COMPARATIVE EFFICIENCY OF THE USE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF GREY FOREST SOILS IN KURSK REGION

SAKHN-VALD F.V.,

postgraduate student, Of the Kursk state agricultural Academy, E-mail: sakhnvald@post-hardcore.ru.

BESEDIN N.V.,

head of the Department of soil science, General-agriculture and plant growing of a name of Professor V. D. Muha of the Kursk state agricultural Academy, E-mail: besedin.colia@yandex.ru.

**Essay.** Presents the results of field studies on the efficiency of microbiological preparations Guapsin and Tricovit in the processing of crops of winter wheat on fallow predecessors and occupied Vico-oats in the conditions of grey forest soils in Kursk region. It is established that the highest yield obtained when making Guapsin (4 l/t) and Guapsin (6 l/t), where the yield was – 45,0 – 46,5 t/ha in the precursor – fallow, occupied by a couple of the maximum yield observed in the variant Guapsin (4 l/t) – 55,0 kg/ha. Along with the positive effect of biopreparations on winter wheat yield and a marked improvement in the quality of crop production: physical characteristics and content of a gluten of grain of winter wheat. Gluten content ranged according to variants of experience the background black couples marginally to 27.9 – 31.4 percent. The same situation existed at the predecessor, engaged couples, where changes of this index was up 28.5-32.8 per cent, according to the different doses Guabina and Trihofitia. When evaluating predecessors on average, the options employed, the pair was observed the increase in yield of 19.6%, increase in leaf index of 8.7%, improving the nature of grain by 3.5%, mass of 1000 grains by 6.1% and 3.9%, an increase in the content of gluten. It is established that the nature of the influence of biological products on the yield and quality, and the size of the relative effects on different previous similar and close in magnitude. Identified a certain hierarchy according to the degree of influence on those or other indicators, in descending order of effect of the studied parameters have the following range: the leaf area index of the gluten content of the mass of a thousand grains harvest grain.

**Key words:** winter wheat, yield, physical characteristics of grain, gluten content, Guapsin, Tricovit, predecessors (black & occupied).

**Введение.** Сложившиеся экономические условия в последние десятилетия в связи с достаточной высокой стоимостью минеральных удобрений активизируют необходимость поиска альтернативных источников питания растений для увеличения производства растениеводческой продукции [1. – С. 91-96; 2. -127 с].

Наиболее перспективное направление решения этой проблемы – внедрение технологий, основанных на использовании микробиологических препаратов, представляющих собой живые клетки отселектированных на нейтральном носителе [3. – С. 96; 4. – С. 302].

В числе таких микробиологических препаратов, широко используемых в производстве – Гуапсин и Триховит. Эти препараты обладают ростстимулирующей активностью, повышают всхожесть и энергию прорастания семян, способствуют усиленному развитию корневой системы, улучшают минеральное питание растений, повышают их устойчивость к стрессам (заморозкам, засухе, высоким температурам), комплексу грибных и бактериальных заболеваний [5. – С. 23-24].

Поиск путей регулирования накопления элементов питания почвы, на основе использования микробиологических препаратов (Гуапсин и Триховит) как альтернативных источников азота для растений во многом остается еще малоизученным вопросом [6. – С. 45-47; 7. – С.1-13].

В связи с этим исследования по изучению влияния микробиологических препаратов на урожайность и качество продукции урожая озимой пшеницы являются актуальными [8. – С. 247-249].

**Условия и методика проведения исследований.** Анализируя состав серых лесных почв Курской области можно заключить, что они достаточно богаты подвижными макроэлементами, но бедны содержанием гумуса. В этих условиях получение высоких и стабильных урожаев основных сельскохозяйственных культур без внесения микроразнообразных удобрений весьма проблематично. [6. – С. 3-19; 7. – С. 101].

**Цель исследований:** изучить эффективность использования микробиологических препаратов на посе-

вах озимой пшеницы в условиях серых лесных почв Курской области.

На опытном поле Курской ГСХА в стационарном опыте проводилось изучение влияния различных доз биопрепаратов (Гуапсина и Трихофита), урожайность и качество зерна озимой пшеницы – Московская - 39 в условиях темно-серой лесной почвы Курской области. Исследования проводились в зернопаропропадном севообороте по схеме опыта: 1. *Контроль-б/б*; 2. *Гуапсин, (6 л/га)*; 3. *Гуапсин, (4 л/га)*; 4. *Трихофит, (6 л/га)*; 5. *Трихофит, (4л/га)*; 6. *Гуапсин +Трихофит, (2+2 л/га)*; 7. *Гуапсин +Трихофит, (3+3 л/га)*.

Варианты в полевом опыте располагались систематически в два яруса. Повторность в опытах 3-кратная. Делянки имели форму вытянутого прямоугольника с учетной площадью 15 м<sup>2</sup>.

Почвенный покров представлен темно-серой лесной среднесуглинистой почвой. По содержанию гумуса почва относится к слабокультуренной, с низким содержанием гумуса в слое 0 - 40 см до 2,4 %. Степень насыщенности почв основаниями в пахотном слое ниже 70 %. Содержание подвижных форм фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и калия (K<sub>2</sub>O) колеблется от среднего до повышенного.

В образцах зерна озимой пшеницы определяли физические и химически показатели качества зерна озимой пшеницы: масса 1000 зерен (ГОСТ 10842-89); натура зерна (ГОСТ 10840-64); количество и качество сырой клейковины (ГОСТ 135869.1-68); определение площади листовой поверхности озимой пшеницы проводили методом промеров [11. – 144 с]. По данному методу из каждой выборки выбирают по 10 зеленых листьев, взвешивают их и определяют площадь методом линейных измерений по длине (Д) и наибольшей ширине (Ш). Площадь измеренных листьев (S) рассчитывают по формуле:  $S = \text{Дср} \cdot \text{Ш ср} \cdot 0,7 \cdot n$ ; где n – число измерений. Характеристика площади листа озимой пшеницы представлена через показатель - индекс листовой поверхности.

**Результаты исследований.** По результатам опыта следует, что предшественники и внесение микробиоло-

гических препаратов неоднозначно влияли на увеличение урожайности озимой пшеницы. Независимо от предшественников на вариантах с различными дозами биопрепаратов по урожайности наблюдалась прибавка к контролю: на 2,4 – 10,7 % по фону черный пар и на 1,0 – 10,0 % по занятому пару (таблица 1).

Из анализа производственных посевов озимой пшеницы несмотря на увеличение затрат, посевы данной культуры необходимо размещать по паровым предшественникам [9. – С. 96-98].

По результаты наших исследований по влиянию на показатель урожайности по предшественникам показал изменения в сторону ее повышения по предшественнику – занятый пар на 6,5 – 12,0 относительных единиц по сравнению с фоном черный пар. Что касается действия биопрепаратов на продуктивность озимой пшеницы, то здесь самые высокие показатели получены при внесении Гуапсин (4 л/т) и Гуапсин (6 л/т), где урожайность составляла – 45,0 – 46,5 ц/га по предшественнику – черный пар.

По занятому пару максимальный показатель урожайности отмечен на варианте Гуапсин (4 л/т) – 55,0 ц/га, близкими здесь были величины урожайности на вариантах – Трихофит (6 л/т) – 54,0 ц/га и комплексного внесения биопрепаратов Трихофит (3 л/т) + Гуапсин (3 л/т) – 53,0 ц/га.

Наряду с положительным влиянием биопрепаратов на урожайность озимой пшеницы отмечается и улучшение качества растениеводческой продукции: физических показателей и содержания клейковины зерна озимой пшеницы.

Для достижения высокой продуктивности растений озимой пшеницы необходимо увеличение площади верхних листьев.

Индекс листовой поверхности зависит от площади флагового листа и густоты продуктивного стеблестоя. Этот показатель характеризует степень покрытия листьями площади посева. В среднем за год исследований индекс листовой поверхности был больше единицы, что говорит о благоприятных погодных условиях для роста и развития озимой пшеницы (таблица 2).

Таблица 1 – Влияние различных доз препаратов и предшественников на урожайность озимой пшеницы, среднее 2015-2016 гг.

Факторы			Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю		Изменение от предшественника
А	В	С		ц/га	%	
Предшественник	Гуапсин	Трихофит				%
Черный пар	0	0	42,0			
	4 л/га	0	45,0	3,0	7,1	
	6 л/га	0	46,5	4,5	10,7	
	0	4 л/га	44,0	2,0	4,8	
	0	6 л/га	42,0	0,0	0,0	
	2 л/га	2 л/га	43,0	1,0	2,4	
	3 л/га	3 л/га	43,5	1,5	3,6	
Занятый пар (Вико-овес)	0	0	50,0		4,8	19,0
	4 л/га	0	55,0	5,0	10,0	22,2
	6 л/га	0	51,0	1,0	2,0	9,7
	0	4 л/га	50,5	0,5	1,0	14,8
	0	6 л/га	54,0	4,0	8,0	28,6
	2 л/га	2 л/га	52,0	2,0	4,0	20,9
	3 л/га	3 л/га	53,0	3,0	6,0	21,8
Средние изменения			5,2		19,6	
НСР05			По фактору А = 4,9; В = 2,2; С = 2,2 ц/га			

Таблица 2 - Влияние внесения различных доз биопрепаратов на качество растениеводческой продукции озимой пшеницы по предшественникам – черный пар и занятый (вико-овес), среднее 2015-2016 гг.

Варианты Факторы			Листовой индекс	Качество зерна			Изменение от биопрепаратов			
А	В	С		Содержание клейковины	Масса 1000 зерен	Натура зерна	Листовой индекс	Содержание клейковины	Масса 1000 зерен	Натура зерна
Предшественник	Гуапсин	Трихофит	м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	%	г	г/л				
Черный пар	0	0	2,56	26,5	46,5	780				
	4 л/га	0	3,22	28,8	51,0	790	0,66	2,3	4,5	10,0
	6 л/га	0	2,80	28,4	49,5	787	0,25	1,9	3,0	7,0
	0	4 л/га	2,99	27,9	48,0	792	0,44	1,4	1,5	12,0
	0	6 л/га	3,09	29,0	49,5	789	0,54	2,5	3,0	9,0
	2 л/га	2 л/га	3,36	30,2	49,0	795	0,80	3,7	2,5	15,0
	3 л/га	3 л/га	3,23	31,4	50,0	789	0,87	4,9	3,5	9,0
Занятый пар (Вико-овес)	0	0	2,75	27,8	49,0	794				
	4 л/га	0	3,48	29,4	56,5	828	0,73	1,6	7,5	34,0
	6 л/га	0	3,03	28,5	51,5	812	0,28	0,7	2,5	18,0
	0	4 л/га	3,45	30,2	53,0	816	0,70	2,4	4,0	22,0
	0	6 л/га	3,38	29,0	51,5	822	0,64	1,2	2,5	28,0
	2 л/га	2 л/га	3,52	32,3	50,5	825	0,77	4,5	1,5	31,0
	3 л/га	3 л/га	3,49	32,8	52,5	820	0,74	5,0	3,5	26,0
НСР05	По фактору А, ц/га		<b>0,152</b>	<b>0,99</b>	<b>2,1</b>	<b>17,5</b>	<b>0,152</b>	<b>0,99</b>	<b>2,1</b>	<b>17,5</b>
	По фактору В, ц/га		<b>0,186</b>	<b>1,21</b>	<b>2,5</b>	<b>21,5</b>	<b>0,186</b>	<b>1,21</b>	<b>2,5</b>	<b>21,5</b>
	По фактору С, ц/га		<b>0,186</b>	<b>1,21</b>	<b>2,5</b>	<b>21,5</b>	<b>0,186</b>	<b>1,21</b>	<b>2,5</b>	<b>21,5</b>

Но следует отметить, что максимальные результаты по площади листовой поверхности получен на варианте совместного внесения биопрепаратов Гуапсин (2 л/га) + Трихофит (2л/га), где показатель листового индекса составил 3,36 и 3,52 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> соответственно по предшественникам черный пар и занятый вико-овсом.

Проведенный анализ по изменению листового индекса от препаратов показал, что независимо от предшественников наблюдался положительный эффект от внесения как отдельно препаратов, так и от совместного их использования, где изменения составляли по черному пару – 9,7 – 31,4 %, по занятому пару – 10,0 – 27,9 % (таблица 2).

Зерно пшеницы богато белком и углеводами. Кроме того, пшеница является источником витаминов, ферментов и минеральных веществ. Наибольшую ценность представляют сорта пшеницы, содержащие много клейковины высокого качества [13. – С. 256].

Качество клейковины, как считают в последнее время, зависит от структуры валентных связей в белковых молекулах. Ее физические свойства (пластичность, растяжимость) определяются прежде всего дисульфидными и сульфогидрильными связями. Чем слабее клейковина, тем меньше ее упругость и растяжимость, тем меньше в ней дисульфидных связей и меньше величина отношения S – S/SH [14. – С. 17].

Клейковина – это в основном гидратированное белковое вещество пшеничного эндосперма. Поэтому не удивительно, что уровень ее содержания является белковость зерна. Содержание клейковины в пшеничном зерне может колебаться от 13 до 52 % [15. – С. 24].

Различные дозы микробиологических препаратов оказывали примерно одинаковое влияние на качество зерна озимой пшеницы, независимо от предшественников. Содержание клейковины колебалось по вариантам опыта по фону черный пар незначительно – 27,9 – 31,4 %. Такая же ситуация складывалась и по предшественнику – занятый пар, где изменения данного показателя составили – 28,5-32,8 %, согласно различным дозам Гуапсина и Трихофита.

Но все же более высоким содержанием клейковины отличался вариант (Гуапсин 3 л/га + Трихофит 3 л/га) – 31,4 и 32,8 %, соответственно по черному пару и занятому.

По сравнению с контролем, независимо от предшественников по вариантам с различными дозами препаратов были отмечены увеличения содержания клейковины на

1,4-4,9 и 0,7-5,0 %, соответственно по черному пару и занятому.

Положительное действие биопрепаратов сказалось и на физические показатели озимой пшеницы, где наблюдалось увеличение массы 1000 зерен, независимо от доз биопрепаратов на 2,5-4,5 г по черному пару и на 1,0-7,5 г по занятому пару по сравнению с контролем.

Эффективное влияние биопрепаратов сказалось и на повышении показателя натуры зерна. Максимальные показатели данного показателя отмечены на варианте с внесением Трихофит (4 л/га) – 792 г/л и совместного внесения Гуапсин (2 л/га) + Трихофит (2 л/га) - 795 г/л по черному пару, по занятому пару более эффективными оказались варианты с использованием Гуапсин (4 л/га) – 828 г/л.

Анализ эффекта от биопрепаратов, их сочетаний и доз показал, что по влиянию на урожайность зерна большее влияние оказало применение Гуапсина по сравнению с Трихофитом и сочетаниями с Трихофитом, соответственно 7,5, 3,5-4,0 %.

Повышение площади листовой поверхности было значительным от применения биопрепаратов в среднем – 23% и некоторое преимущество сохранялось за сочетанием Гуапсина + Трихофита – 26-29%. Максимальный эффект от сочетания биопрепаратов проявился на содержании клейковины, при этом эффект практически в 2,5 раза превышал раздельного их применения – 15-18% и 5-7% (таблица 3).

Регрессионный анализ показал, что величины урожайности озимой пшеницы, площади листовой поверхности, а также показателей качества зерна имеют нелинейную зависимость от доз применяемых препаратов и поэтому достоверно описываются полиномами второго порядка общего вида:

$$Y = a + b x_1 + c x_2 + d x_2^2 + e x_3 + f x_3^2 + g x_2 x_3,$$

где величины входных параметров заданы в кодированных значениях, представленных в таблице 4.

Согласно анализу этих уравнений максимальный эффект от раздельного применения биопрепаратов не превышал двойной дозы (4 л) по Гуапсину и тройной дозы (6 л) по Трихофиту. При этом максимальный эффект от совместного действия препаратов проявился на качестве зерна – содержании клейковины, что подтверждается положительным эффектом взаимодействия по уравнению.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика от биопрепаратов, их сочетаний и доз в относительных величинах (% к контролю) по предшественникам, среднее 2015-2016 гг.

Показатели	Гуапсин	Трихофит	Г+Т	Гуапсин	Трихофит	Г+Т
	доза - 4 л			доза - 6 л		
Урожайность	8,6	2,9	3,2	6,4	4,0	4,8
Листовой индекс	26,2	21,2	29,7	9,9	22,0	26,5
Содержание клейковины	7,3	7,0	15,1	4,9	6,9	18,3
Масса 1000 зерен	12,5	5,7	4,3	5,8	5,8	7,3
Натура зерна	2,8	2,2	2,9	1,6	2,4	2,3

Таблица 4 - Параметры связи показателей урожая и качества озимой пшеницы от предшественников и различных доз биопрепаратов, среднее 2015-2016 гг.

Показатели	Параметры уравнений*							Параметры взаимосвязи	
	$Y = a + b x_1 + c x_2 + d x_2^2 + e x_3 + f x_3^2 + g x_2 x_3$							F	R <sup>2</sup>
	a	b	c	d	e	f	g		
Урожайность	41,6	8,5	3,61	-0,87	0,68		-1,08	22	93,2
Листовой индекс	2,52	0,26	0,88	-0,26	0,47	-0,09	-0,23	49,6	97,7
Содержание клейковины	26,6	1,11	2,39	-0,66	1,95	-0,45	0,49	14,6	92,6
Масса 1000 зерен	46,2	3,0	5,81	-1,59	1,02		-1,7	6,3	79,7
Натура	773	27,85	25,97	-7,3	14,47	-2,8	-8,79	94,8	94,8

\*)  $x_1$  – предшественник (0 – чистый пар, 1 – занятый пар);  $x_2$  и  $x_3$ , соответственно дозы Гуапсина и Трихофита

Расчетные данные по уравнениям значения доз для максимального эффекта при раздельном их внесении указывают на то, что для получения оптимальной урожайности и качества зерна озимой пшеницы достаточно внесение биопрепарата Гуапсин в дозе 3 л/га и 4 л/га, соответственно по урожаю и качеству продукции. Значения доз биопрепарата Трихофит, рассчитанные для получения качественной продукции озимой пшеницы имели следующие показания: для увеличения листовой поверхности культуры и натуры зерна достаточно было внесение 5 л/га Трихофит, максимальный показатель содержания сырой клейковины был получен при внесении 4 л/га данного биопрепарата. Результаты исследований по расчетным данным показали, что целесообразно внесение повышенных доз биопрепаратов в условиях их раздельного внесения в повышенной дозе – 6 л/га.

Сравнительный анализ эффективного влияния предшественника занятого вико-овсом по сравнению с чистым паром показал относительные изменения урожайности и качества озимой пшеницы независимо от доз биопрепаратов. В среднем по вариантам занятого пара наблюдалось повышение урожайности на 19,6 %, увеличение листового индекса на 8,7 %, повышение натуры зерна на 3,5 %, массы 1000 зерен на 6,1 % и на 3,9 % наблюдалось увеличение содержания клейковины.

Таким образом, с точки зрения получения зерна озимой пшеницы высокого качества по результатам исследований независимо от предшественников можно

ограничиться раздельным внесением биопрепаратов Гуапсин и Трихофит, что будет способствовать экономии материально-технических ресурсов хозяйства.

**Выводы.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой эффективности микробиологических инсектофунгицидных препаратов Гуапсин и Трихофит на посевах озимой пшеницы в 2015-2016 годах в условиях серых лесных почв Курской области.

Обработка посевов озимой пшеницы по фазе кущения смесью препаратов Гуапсин (3 л/га) + Трихофит (3 л/га) и отдельно Гуапсин (4 л/га) способствовала повышению урожайности на 6 и 10 %, соответственно по фону предшественника - занятый пар.

Различные дозы микробиологических препаратов оказывали примерно одинаковое влияние на качество зерна озимой пшеницы, независимо от предшественников. Максимальный эффект от сочетания биопрепаратов проявился на содержании клейковины, при этом эффект практически в 2,5 раза превышал раздельного их применения – 15-18 % и 5-7 %.

Повышение площади листовой поверхности было значительным от применения биопрепаратов в среднем – 23 % и некоторое преимущество сохранялось за сочетанием Гуапсина + Трихофита – 26-29 %.

Положительное действие биопрепаратов сказалось и на физические показатели озимой пшеницы, где наблюдалось увеличение массы 1000 зерен и натуры зерна, независимо от доз биопрепаратов и предшественников.

#### Список использованных источников

1. Шевченко В.Е., Федотов Е.Н. Биологизация и адаптивная интенсификация земледелия в Центральном Черноземье. – Воронеж, 2000. – С. 91-96.
2. Эффективность биопрепаратов на посевах сельскохозяйственных культур / В.И. Лазарев, М.Н. Казначеев, А.Ю. Айдиев и др. – Курск, 2003. – 127 с.
3. Петров В.Б., Чеботарь В.К. Микробиологические препараты в практическом растениеводстве России: функции, эффективность, перспективы // Главный агроном. - 2011. - № 5. – 96 с.
4. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. – М.: ВНИИА, 2005. – 302 с.
5. Лазарев В.И., Золотарева И.А., Шершнева О.М. Способы применения микробиологических препаратов Гуапсин и Трихофит на озимой пшенице // Земледелие. – 2014. - № 2. – С. 23-24.
6. Пигорев И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 8. - С. 47-50.

7. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight / E.N. Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun et al. // *Advances in Environmental Biology*. 2016. Т. 10. № 3. С. 1-3.
8. Phage Detection of Pathogen Microorganisms in Agricultural Ecosystems Monitoring as Part of Sectoral Foresight / E. Kovaleva, D. Vasilyev, S. Plygun et al. // *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*. - 2016. - Т. 7. - № 2. - С. 247-249.
9. Вахитов В.А., Шакирова Ф.М., Гилязетдинов Ш.Я. О механизмах действия природных регуляторов роста на растения пшеницы // *Химия и технология применения регуляторов роста растений*. - Уфа, 2001. - С. 3-19.
10. Гаврилов А.А. Применение удобрений, микроэлементов, регуляторов роста в сельском хозяйстве. - Ставрополь, 1989. - 101 с.
11. Решетский Н.П. Физиология и биохимия растений: методические указания – горки, 2000. - 144 с.
12. Дубовик Д.В. Предшественник, сорт и качество озимой пшеницы / Сб. докладов Всероссийской научно-практической конференции ГНУ ВНИИЗиЗПЭ «Модели автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия». - Курск, 2010. - С. 96-98.
13. Алексеев Ю. В. Качество растениеводческой продукции. - Л.: Колос, 1978. - 256 с.
14. Прищеп Е. Г., Мартянова А.И., Вакар А.И. Зависимость качества клейковины от структуры ее белкового комплекса // *Труды ВНИИЗ*. - 1974. - № 79. - С. 17.
15. Созинов А. А. Урожай и качество зерна. - М.: Знание, 1976. - № 4. - С. 24.

**List of sources used**

1. Shevchenko V.E., Fedotov E.N. Biologization and adaptive intensification of agriculture in the Central Black Earth. - Voronezh, 2000. - P. 91-96.
  2. Efficiency of bipreparations in crops of crops / V.I. Lazarev, M.N. Kaznacheev, A.Yu. Aydiev et al. - Kursk, 2003. - 127 p.
  3. Petrov V.B., Chebotar V.K. Microbiological preparations in practical plant growing in Russia: functions, efficiency, prospects // *Chief agronomist*. - 2011. - № 5. - 96 p.
  4. Zavalin A.A. Biopreparations, fertilizers and harvest. - Moscow: VNIIA, 2005. - 302 p.
  5. Lazarev V.I., Zolotareva I.A., Shershneva O.M. Ways of using microbiological preparations of Gu-apsin and Trichophyte on winter wheat // *Agriculture*. - 2014. - № 2. - P. 23-24.
  6. Pigorev I.Y., Tarasov S.A. Effect of Biological Preparations on photosynthetic Activity and yield of winter Wheat // *Bulletin of Kursk State Agricultural Academy*. - 2014. - № 8. - P. 47-50.
  7. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight / E.N. Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun et al. // *Advances in Environmental Biology*. 2016. Т. 10. № 3. С. 1-3.
  8. Phage Detection of Pathogen Microorganisms in Agricultural Ecosystems Monitoring as Part of Sectoral Foresight / E. Kovaleva, D. Vasilyev, S. Plygun et al. // *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*. 2016. Т. 7. № 2. С. 247-249.
  9. Vakhitov V.A., Shakirova F.M., Gilyazetdinov Sh.Ya. About the mechanisms of action of natural growth regulators on wheat plants // *Chemistry and technology of application of plant growth regulators*. - Ufa, 2001. - P. 3-19.
  10. Gavrillov A.A. Application of fertilizers, microelements, growth regulators in agriculture. - Stavropol, 1989. - 101 p.
  11. Reshetsky N.P. Physiology and biochemistry of plants: methodical instructions - slides, 2000. - 144 p.
  12. Dubovik D.V. Predecessor, grade and quality of winter wheat / Sat. Reports of the All-Russian Scientific and Practical Conference of the GNU VNIIZiPPE "Models for the automated design of adaptive landscape landscaping systems". - Kursk, 2010. - P. 96-98.
  13. Alekseev Yu.V. Quality of crop production. - L: Kolos, 1978. - 256 p.
  14. Prischep E.G., Martyanova AI, Vakar AI Dependence of the quality of gluten on the structure of its protein complex // *Proceedings of the All-Russian Research Institute of Hematology*. - 1974. - № 79. - P. 17.
  15. Sozinov A.A. Harvest and quality of grain. - М.: Knowledge, 1976. - № 4. - P. 24.
-

УДК 664.66.002.35

### ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК

ШЕРШНЕВА О.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: olgshershneva@mail.ru.

РЮМШИНА С.Ф.,

мастер производственного обучения кафедры товароведно-технологических дисциплин Курского института кооперации

**Реферат.** В работе представлены результаты производственных исследований по использованию биологических добавок в пищевой промышленности. Эффективное использование улучшителей хлебобулочной продукции предусматривает, прежде всего, четкое определение причин неудовлетворительного качества муки, которую необходимо улучшить. Для этого провели достаточно полный анализ ее особенностей и выявили, в каком именно направлении надо воздействовать на ее компоненты для получения хлеба добротного качества. Вторым весьма важным моментом является определение оптимальных дозировок улучшителей, так как многие из них при превышении доз могут оказать резко отрицательное влияние на свойства полуфабрикатов и хлеба. По современным требованиям технологии выпечки хлебобулочных изделий, необходимо продуманное и строго специализированное использование химических улучшителей, основанное на изучении особенностей как объекта улучшения, то есть муки, так и самого улучшителя. Этим и другим показателям улучшения качества в производстве хлебопечения посвящена данная статья. Дан результативный анализ с выводами и предложениями.

**Ключевые слова:** улучшители, хлебобулочная продукция, хлебопечение, свойства муки, биологические добавки.

### THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS THE USE OF BIOLOGICAL ADDITIVES

SHERSHNEVA O.M.,

associate Professor of the Department of technology of storage and processing of plant raw material Kursk state agricultural Academy I.I. Ivanova,

RYUMSHINA S.F.,

master of industrial training of the Department of commodity research and technological disciplines, Kursk Institute of cooperation.

**Essay.** The paper presents the results of production studies on the use of biological additives in the food industry. Effective use of improvers bakery products involves, first of all, a clear definition of the reasons of unsatisfactory quality of flour, which should be improved. This did a fairly complete analysis of its features and revealed, in what direction we must act on the components to receive the bread of a good quality. The second very important point is the determination of optimal dosages improvers, as many of them in excess doses can have negative influence on the properties of semi-finished products and bread. According to the modern requirements of the technology of bakery products need thoughtful and strictly specialized use of chemical improvers, based on the study of the features as the object of improvement, that is, the flour and the improver. These and other measures for quality improvement in the production of bakery products, of this article. Given the impact analysis with the conclusions and proposals.

**Key words:** dairy products, bakery products, bread making properties of flour, supplements

**Введение.** Хлебопекарная промышленность в настоящее время выпускает в продажу большой ассортимент хлебопекарных изделий, как общего назначения, так и специального диетического. Изделия повышенной пищевой ценности полезны многим возрастным группам населения. Взрослый человек съедает в день около 500 г хлеба. В нем содержится от 40 до 45 % углеводов, а это значит, что не менее 1/3 всей необходимой для жизнедеятельности энергии человек получает с хлебом [1]. В связи с этим становится понятным интерес к вопросам пищевой ценности хлеба и хлебобулочных изделий.

В последние годы в практике мирового хлебопечения все более широкое применение находят улучшители качества хлебобулочной продукции [2]. Они позволяют улучшить качество и сохранить свежесть хлеба.

Особое внимание уделяется ассортименту хлебобулочных изделий для зон экологического неблагополучия, где выявлен дефицит пищевых элементов – белков, жиров, клетчатки, витаминов, минеральных веществ [3]. В современном хлебопечении в качестве улучшителей хлеба используются несколько десятков различных веществ как биологического, так и химического происхождения. Умелое применение улучшителей стабилизирует технологический режим и качество теста, что особенно важно в условиях комплексной механизации и автоматизации производства. Улучшители подбирают с учетом хлебопекарных свойств муки и особенностей технологического режима, принятого на предприятии. Однако не мало важное значение предъявляют требования и самому качеству сырья для хлебопечения. От качества сырья, правильного его использования в значи-

тельной мере зависит качество хлеба [4] и срок сохранения его в свежем виде. Требования к качеству муки.

**Вкус.** Вкус муки должен быть слегка сладковатым, без горького или кислого привкуса.

**Запах.** Свежая мука обладает приятным слабым запахом. Не допускаются плесневый, затхлый или другие запахи.

**Хруст.** Ощущение хруста на зубах не допускается.

**Наличие вредителей** не допускается.

**Содержание металлопримесей** - не более 3 мг/кг муки.

**Влажность.** Средняя базисная влажность муки 14,5 %, но не более 15 %.

**Цвет.** Цвет является показателем сорта муки, так как он зависит от содержания в муке оболочек. Чем выше сорт, тем она светлее.

**Зольность.** Чем выше сорт, тем меньше в ней оболочек, тем меньше минеральных веществ и ниже её зольность, и будет составлять от 0,5 (высший сорт) до 1,5 и выше (для обойной муки).

**Клейковина.** В стандарте установлены нормы содержания клейковины для каждого сорта (% не менее): высшего – 28, I – 30, II – 25, обойной – 20.

**Вода,** используемая в хлебопекарном производстве, должна отвечать всем требованиям, предъявляемым к питьевой воде (К.Н. Чицова, 1975). Она должна быть прозрачной, бесцветной, не иметь запаха и постороннего привкуса, не содержать ядовитых веществ и болезнетворных бактерий. Жесткость питьевой воды должна быть не более 7 мг экв/л.

**Хлебопекарные дрожжи.** Дрожжи – одноклеточные микроорганизмы класса сумчатых грибов. Качество прессованных дрожжей согласно ГОСТ – 171 должно удовлетворять следующим требованиям [5]: цвет – сероватый с желтоватым оттенком; консистенция – плотная; запах – свойственный дрожжам, не допускается запах плесени и другие посторонние запахи; вкус – свойственный прессованным дрожжам; влажность – не более 75 %; подъем теста (подъемная сила) до 77 мм. мин не более 75.

**Поваренная соль.** Поваренную пищевую соль применяют для приготовления хлебных изделий в дозировке 1-1,25 % от массы муки в тесте.

**Сахар песок.** Сахар входит в рецептуру булочных, сдобных и многих хлебных изделий [6]. Сахар песок должен иметь влажность 0,14 %, должен быть сыпучим, не липким, полностью растворятся в воде, содержание чистой сахарозы не менее 99,75 %, а редуцирующих веществ не более 0,05 %.

С целью повышения питательной ценности хлебо-булочных изделий институтом питания РАМН, институтом хлебопекарной промышленности разработаны технологии и ассортимент хлебобулочных изделий, обогащенных бета-каротином, кальцийсодержащими добавками, пищевыми волокнами, витаминно-минеральными добавками, селеном, йодом, пектинами, альгинатами и другими пищевыми и биологически активными добавками [7].

По действию, улучшители разделяют на несколько групп. Окислительные улучшители укрепляют клейковину, улучшают физические свойства теста, увеличивают объем и пористость хлеба, повышают эластичность мякиша и заметно осветляют его [8]. Каротиноидные пигменты муки при окислении обесцвечиваются, упрочняется структура слизи.

Укрепляя клейковину, окислители повышают ее способность к гидратации, от чего повышается и водопоглотительная способность теста, что особенно важно,

если мука не обеспечивает должный выход хлеба. Тесто, в которое добавлены улучшители окислительного действия, можно подвергнуть наиболее интенсивному замесу. Продолжительность расстойки заготовок вследствие укрепления клейковины несколько замедляется. На газообразование в тесте улучшители окислительного действия не влияют.

Органами здравоохранения разрешено использовать в хлебопечении два улучшителя окислительного действия: бромат калия и аскорбиновую кислоту.

**Улучшители восстановительного действия.** Восстановители улучшают растяжимость клейковины и снижают ее упругость. Восстановители ускоряют созревание теста и улучшают качество хлеба из муки с чрезмерно сильной клейковиной [9]. Считают, что восстановители способствуют разрыву дисульфидных связей в молекулах белков. Одним из восстановителей, используемых в хлебопечении, является аминокислота цистеин, содержащая сульфидную группу – S-H и применяемая в дозировках 0,005-0,015 % от массы муки в тесте.

Улучшители на основе ферментативных препаратов. Ферментативные препараты получают главным образом из микроорганизмов и реже из растительного сырья [10]. Наибольший эффект дает применение этих препаратов при переработке муки с недостаточно эластичной клейковиной, а также муки с пониженной или средней сахаробразующей и автолитической активностью. При замесе пшеничного хлеба на жидких и прессованных дрожжах добавление 0,001-0,002 % препарата к массе муки способствует увеличению объема, усилению интенсивности окрасок корок, осветлению мякиша. Интенсифицируется процесс брожения полуфабрикатов, в связи с чем сокращается продолжительность брожения опары на 30...60 мин. Способствует увеличению объема готовых изделий, улучшению структуры пористости. Мякиш становится более нежным и эластичным, улучшается вкус и аромат готовых изделий.

В хлебопекарной промышленности применяют Амилоризин П10Х, Оризин ПК, также применяют препараты содержащие липоксигеназу.

**Улучшители на основе ПАВ.** Поверхностно-активными называются вещества, способные адсорбироваться на поверхности раздела двух фаз, снижая поверхностное натяжение. ПАВ, введенные в тесто, способствуют лучшему распределению в нем жира [11]. Образуют в тесте комплексы с белками и крахмалом, ПАВ обеспечивают более полную гидротацию этих полимеров муки. Влияние ПАВ на физические свойства клейковины связывают с их способностью к диссоциации. Замечено, что анионоактивные ПАВ (диссоциирующие с образованием отрицательно заряженных ионов) значительно укрепляют клейковину и поэтому рекомендуются при переработке слабой муки. ПАВ улучшают структуру мякиша, повышают его эластичность, замедляют процесс черствения.

Добавление модифицированных крахмалов улучшает свойства теста, клейковины и качество хлеба [12]. Степень улучшения качества хлеба зависит от свойств муки, вида модифицированного крахмала, количества крахмала, вносимого при приготовлении хлеба.

Внесение в тесто модифицированного крахмала в количестве 0,3...0,5 % к массе муки способствует улучшению качества хлеба, что сказывается на увеличении объема, формоустойчивости, лучше сохранении свежести, осветлении мякиша хлеба. Модифицированный крахмал интенсифицирует процесс брожения теста, укрепляет клейковину, улучшает реологические свой-

ства теста. Хорошие результаты были получены при использовании в качестве улучшителя бета-каротина. Основным фактором, лимитирующим величину используемой дозы бета-каротина в хлебопечении, является его оранжевый цвет, который может придавать готовым изделиям необычную окраску. Созданы новые закваски, в состав которых входят каротиносинтезирующие дрожжи, применение которых повышает содержание каротина в хлебе на 30 %. Широко внедряются пропионовокислые закваски для повышения микробиологической чистоты хлеба и обогащения его витамином В.

Применение улучшителей комплексно интенсифицирует процесс созревания теста, улучшает его структурно-механические свойства и качество хлеба. Применение улучшителей позволяет:

- повысить уровень газообразования в тесте не менее чем на 30 %;
- повысить удельный объем хлеба не менее чем в 1,4 раза;
- продлить свежесть хлеба не менее чем на 2 суток;
- ускорить технологический процесс приготовления хлеба.

Состав комплексных улучшителей, как правило, включает следующие основные компоненты:

- окислительные агенты (обычно аскорбиновую кислоту), которые укрепляют излишне растяжимую клейковину;
- ферментные препараты, позволяющие сократить время брожения теста и избежать его расплываемости при расстойке и выпечке;
- эмульгирующие добавки, улучшающие эластичность теста и способствующие продлению свежести готовых изделий;
- сахаристые вещества, повышающие бродильную активность дрожжей;
- минеральные соли, повышающие биологическую ценность хлебопродуктов.

**Цель исследования.** Основная цель исследований – выявить влияние биологических добавок на качественные показатели теста и хлеба. При реализации цели была поставлена задача, изучить влияние улучшителей на физико-химические показатели хлеба. В задачу исследований входило изучить: качество сырья, пористость, кислотность, выход продукции, товарную оценку качества готовой продукции. Для этого сделали пробные выпечки из муки высшего сорта.

**Материалы и методика проведения исследований.** Исследование проводили в производственно-технической лаборатории ОАО «Курский хлебокомбинат», в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья ФГБОУ ВО Курская ГСХА совместно с мастером производственного обучения кафедры товароведно-технологических дисциплин Курского института кооперации.

Схема опыта представлена:

1. Контроль – хлеб без добавок.

2. Образец № 1 – хлеб с пищевыми волокнами люцерны (ПВЛ).

3. Образец № 2 – хлеб с топинамбуром (ТОП).

Биологические добавки использовали в количестве 5 % с заменой основного компонента муки. Для исследований брали хлебопекарную муку высшего сорта, дрожжи, соль, воду. В каждом образце теста и хлеба определяли биохимические и хлебопекарные достоинства. Количество определения показателей было трехкратное. При проведении исследований использовались следующие методы определения показателей качества: кислотность, пористость, объемный выход хлеба, органолептическая оценка [13]. Математическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова (1985).

В современном хлебопечении в качестве улучшителей используют несколько десятков различных веществ как биологического, так и химического происхождения. Умелое применение добавок стабилизирует технологический режим и качество теста. Одним из рецептурных факторов качества готовых изделий являются структурно-механические показатели теста. При этом его реологические свойства зависят от качества муки и влияние компонентов, которые необходимо учитывать в процессе замеса. Решающим фактором для выбора способа приготовления было приведение теста в состояние, при котором оно по газообразующей способности и структурно-механическим свойствам будет наилучшим для деления его на куски, формования, расстойки тестовых заготовок и выпечки. При этом в тесте происходят сложные коллоидные, биохимические и микробиологические процессы, накапливаются вещества, обуславливающие вкус и аромат выпеченного хлеба.

**Результаты исследований.** В таблице 1 представлены данные исследований, которые показывают зависимость качества теста от биологических добавок.

Из таблицы видно, что добавки по-разному действуют на продолжительность брожения и расстойку теста. Применение ПВЛ (образец № 1) сокращает продолжительность брожения на 30 мин, расстойки на 10 мин по сравнению с контролем. Кислотность теста снизилась на 2,7°, что составляет 25 %. Топинамбур (ТОП) (образец № 2) сокращает время брожения на 0,7 часа по сравнению с контролем и на 30 мин по сравнению с добавкой ПВЛ. Время расстойки по сравнению с контролем сокращается на 20 мин, а по сравнению с добавкой ПВЛ на 10 мин.

Кислотность снижается еще более значительно на 5,0° по сравнению с контролем, что составляет 35 %, а по сравнению с образцом № 1 на 2,3°, что составляет 16 %.

Результаты математической обработки свидетельствуют о том, что применение биологических добавок существенно влияет на изменение кислотности теста. Наибольшая существенная разность ( $HCP_{05}$ ) 0,05°, а изменения показателей по вариантам опыта колеблются в пределах от 2,7 до 2,3°.

Таблица 1 – Влияние биологических добавок на технологические и биохимические свойства теста

Образец	Продолжительность брожения, часы	Продолжительность расстойки, минуты	Кислотность теста, градусы
Контроль	4,0	55	14,5
Образец №1	3,8	45	11,8
Образец №2	3,3	35	9,5
$HCP_{05}$			0,05

## ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЫРЬЯ

Таблица 2 – Органолептическая оценка качества хлебобулочного изделия

Образец	Поверхность	Цвет корки	Цвет мякиша	Эластичность	Вкус и запах
Контроль	шероховатая	желтый	серый	эластичный	специфический для пшеничного хлеба
Образец № 1	гладкая	желто-коричневый	светло-серый	эластичный быстро восстанавливающийся	
Образец № 2	гладкая	желто-коричневый	светло-серый		

Таким образом, применение добавок интенсифицирует биохимические процессы в тесте, ускоряя его брожение и расстойку, а так же уменьшая кислотность теста.

Сокращение времени брожения и расстойки оказывает влияние на качество готовой продукции. Для выяснения влияния биологических добавок на качество готовых изделий проведены пробные выпечки.

Пробная выпечка дает полную оценку хлебопекарных свойств муки. При пробной выпечке выявляются водопоглощительная способность муки, весовой объемный выход хлеба, пористость, цвет корки и мякиша хлеба, его кислотность. Целью пробной выпечки может быть уточнение производственной рецептуры. Применение биологических добавок оказывает влияние на выход хлеба. Так применение добавки ПВЛ (образец № 1) увеличивает его на 60 см<sup>3</sup>, что составляет 13 %. Если сравнить образец № 1 и № 2, то заметно, что добавка ТОП (образец № 2) увеличивает объемный выход хлеба на 30 см<sup>3</sup> (5,4 %) по сравнению с образцом №1 и на 90 см<sup>3</sup> (16,4 %) по сравнению с контролем. Математическая обработка показывает, что применение добавок существенно влияет на изменение объемного выхода хлеба. Наименьшая существенная разность (НСР<sub>05</sub>) 5,7 см<sup>3</sup>, а изменение показателей по вариантам колеблется от 30 до 60 см<sup>3</sup>.

Также увеличение объемного выхода хлеба улучшает его пористость. В образце № 1 пористость увеличилась на 8 %, по отношению к контролю. Эта разница подтверждается результатами математической обработки. Биологические добавки оказывают влияние не только на кислотность теста, но и на кислотность хлеба. Кислотность хлеба обусловлена в основном продуктами, получаемыми в результате процесса брожения теста. Кислотность хлеба зависит от времени брожения и времени расстойки. В соответствии с государственным стандартом максимальная кислотность для некоторых сортов хлеба из пшеничной муки – 2–6°. По результатам проведенных исследований она снижается, в зависимости от применяемого добавки. Кислотность хлеба образец № 1 на 0,6° меньше по сравнению с контролем и на 0,5° больше по сравнению с образцом № 2. Ки-

слотность хлеба образца № 2 на 1,1° ниже по сравнению с контролем.

Математическая обработка свидетельствует о том, что применение улучшителей существенно влияет на изменение кислотности хлеба. Наименьшая существенная разность (НСР<sub>05</sub>) 0,07°, а изменение показателей по вариантам опыта колеблется от 0,5 до 1,1°. Следовательно, применение добавок существенно влияет на объемный выход хлеба, пористость и кислотность. Их применение оказывает влияние на органолептические показатели хлеба (таблица 2).

Данные таблицы 2 показывают, что у образца № 1 и № 2 по сравнению с контролем поверхность хлеба становится гладкой, цвет корки плавно из желтого переходит в желто-коричневый. Это говорит о том, что улучшители влияют на дополнительное образование сахаров во время брожения теста. А во время выпечки в результате реакции меланоидинообразований происходит потемнение цвета корки. Хлеб становится румяным и хрустящим. Усиливается аромат хлеба. Цвет мякиша улучшается, становится светло-серым, эластичность его быстро восстанавливающаяся. Вкус и запах под действием добавок не изменяются, остается специфическим для пшеничного хлеба. Таким образом, биологические добавки положительно действуют на органолептические показатели хлеба.

**Выводы.** 1. По проведенным опытным путем исследованиям установлено, что под действием биологических добавок снижается продолжительность брожения, расстойки и кислотность теста. Наиболее эффективно применение биологической добавки топинамбур.

2. Выявлено, что действие биологических добавок изменяют качественные показатели хлебобулочных изделий. Увеличивается объемный выход хлеба, улучшается пористость и снижается кислотность.

Наиболее благоприятное воздействие на качество хлеба оказала добавка топинамбур.

3. Под действием биологических добавок происходит изменение органолептических показателей. Улучшается поверхность хлеба, цвет корки и мякиша, увеличивается эластичность.

### Список использованных источников

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – М: Пищевая промышленность, 1984. – 216 с.
2. Долгополова Н.В., Шершнева О.М. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от различных сроков хранения и температурного режима // Современные проблемы, перспективы и инновационные тенденции развития аграрной науки. - Махачкала, 2010. - С. 556-560.
3. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 208 с.
4. Долгополова Н.В. Влияние предшественников на урожайность и качество зерна посевов озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 5. - С. 49-52.
5. Кондратьев И.А., Кондратьев А.И. Применение ферментативных препаратов на мукомольных заводах // Зерновое хозяйство. – 2002. - № 5. С.25.
6. Долгополова Н.В., Стужная Т.А., Дедкова Е.В. Влияние рецептурных компонентов на показатели качества хлебобулочных изделий // Региональный вестник. – 2016. - № 3(4). - С. 36-39.

7. Сизенко Е.И. Технологии пищевых продуктов для населения экологически неблагоприятных регионов России // Хранение и переработка сельхоз сырья. - 2002. - № 9.- С. 6-9.
8. Долгополова Н.В., Стужная Т.А., Дедкова Е.В. Влияние дозы концентрированной молочнокислой закваски на выход и качество хлеба // Региональный вестник. – 2016. - № 3(4). - С. 39-41.
9. Чубенко Н.Т. Пути повышения пищевой ценности хлеба – направления и реальность // Хлебопечение России. - 2001. - № 5.- С. 32-35.
10. Долгополова Н.В. Продукты растительного происхождения – главные носители минеральных веществ и витаминов. – Аграрная наука–сельскому хозяйству. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2009. - С. 52-54.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования. 5-е изд., допол. и перераб.- М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
12. Долгополова Н.В., Скрипин В.А., Шершнева О.М., Алябьева Ю.В. Значение озимой и яровой пшеницы в производстве продуктов питания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2009 - № 5. - С. 52–56.
13. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров / С.Н. Гамидуллаев, Е.В. Иванова, С.Л. Николаева, В.Н. Симонова. - СПб., 2000 - 432 с.

### List of sources used

1. Auerman L.Y. The technology of baking production. - M: Food Industry, 1984. – 216 p.
  2. Dolgoplov N.V., Shershnev O.M. The quality of winter wheat grain depending on the different periods of storage and temperature // Modern Problems, Prospects and innovative trends in the development of agricultural science. - Makhachkala, 2010. - P. 556-560.
  3. Golubev V.N., Chicheva-Filatova L.V., Slask T.V. Food and dietary supplements. - M.: Publishing Center "Academy", 2003. - 208 p.
  4. Dolgoplova N.V. Influence of predecessors on yield and grain quality of winter wheat // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 5. - S. 49-52.
  5. Kondratiev I.A., Kondratiev A.I. The use of enzymatic preparations for mills // Grain economy. - 2002. - № 5. С.25.
  6. Dolgoplova N.V., Stuzhnaya T.A., Dedkova E.V. Effect of components on prescription quality indicators bread // Regional Gazette. - 2016. - № 3 (4). - S. 36-39.
  7. Sizenko E.I. Technology of food products to the population of ecologically unfavorable regions of Russia // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2002. - № 9.- Pp. 6-9.
  8. Dolgoploav N.V., Stuzhnaya T.A., Dedkova E.V. Effect of dose of concentrated lactic ferment on the yield and quality of bread // Regional Gazette. - 2016. - № 3 (4). - S. 39-41.
  9. Chubenko N.T. Ways to improve the nutritional value of bread - the direction and reality // Bakery Russia. - 2001. - № 5.- pp 32-35.
  10. Dolgoplova N.V. Vegetable products - the main carriers of minerals and vitamins. - Agricultural science-agriculture. - Voronezh: Publishing house of Kursk. state. agricultural ak, 2009. - Pp. 52-54.
  11. Armor B.A. Methods of field experience with the fundamentals of statistical processing of the results of the study. 5th ed., Complement. and pererab.- М.: Agropromizdat, 1985. - 351с.
  12. Dolgoplova N.V., Skripin V.A. Shershnev O.M., Alyabiev Y. The value of winter and spring wheat in food production // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2009 - number 5. - S. 52-56.
  13. Commodity research and examination of food products / S.N. Gamidullaev, E.V. Ivanova, S.L. Nikolaev, V.N. Simonov. - St. Petersburg, 2000 - 432 p.
-

УДК 636.084.52:636.087.36

**ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ATPURE» И «КОВЕЛОС ЭНЕРГИЯ»**

ЛЯШУК Р.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, e-mail: romanlyashuk@yandex.ru.

МИХАЙЛОВА О.А.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, e-mail: omichk.olga@yandex.ru.

МОШКИНА С.В.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, e-mail: swetlashka-1@yandex.ru.

САМОЙЛОВ Д.А.,

магистрант 2-го года обучения направления подготовки 36.04.02 – Зоотехния ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, e-mail: samoiloff.mitya@yandex.ru.

**Реферат.** Без правильной организации кормления дойных коров невозможно раскрыть заложенный у них генетический потенциал. Одним из ключевых моментов является питание коров в период новотельности и раздоя. Более 50 % всех высокопродуктивных коров заболевают кетозом вследствие энергетического дефицита рационов, что приводит к огромным экономическим потерям. Проблему можно решить, при использовании различных энергетических кормовых добавок. В данной статье было изучено и экспериментально обосновано влияние энергетических кормовых добавок «Atpure» и «Ковелос–Энергия» на молочную продуктивность коров и их воспроизводительную способность. Для проведения исследований в СПК «Колос» Орловской области Колпнянского района было отобрано 30 голов клинически здоровых коров по принципу пар–аналогов (по возрасту – 3–я лактация), массе тела, происхождению (симментальский скот), уровню молочной продуктивности (среднегодовой удой за прошлую лактацию на уровне 4600 кг). Коровы контрольной группы получали основной рацион кормления, принятый в хозяйстве, а коровам второй и третьей подопытных групп в дополнение к основному рациону добавляли энергетические кормовые добавки «Atpure» и «Ковелос–Энергия» в течение 30 дней после отёла. В результате у коров подопытных отмечено повышению валовых удоев за 60 дней после отёла (на 14,3 – 22,4 %) и среднесуточных удоев за 3–ий месяц лактации (на 6,7–7,5 %). Также наблюдалось улучшение показателей воспроизводительной способности у коров после скармливания энергетических добавок – оптимизация сервис–периода с 116 до 92–94 дней, повышение коэффициента воспроизводительной способности с 0,91 до 0,96–0,97, оплодотворяемости от первичных осеменений и расчётного выхода телят с 91 до 96–98.

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, молочное скотоводство, воспроизводительная способность, кормление, энергетические добавки «ATPURE» и «Ковелос Энергия», раздой, коровы молочного направления продуктивности, сервис–период, среднесуточный удой, индекс осеменения.

**ZOOTECNICAL ASSESSMENT OF COWS WITH THE USE OF FEED ADDITIVES "ATPURE" AND "CAVELOС ENERGY"**

LYASHUK R.N.,

Doctor of agricultural Sciences, Professor, Head of the department of private animal husbandry and breeding of farm animals of the Orel state agrarian University, e–mail: romanlyashuk@yandex.ru.

MIKHAILOVA O.A.,

Candidate of biological Sciences, associate Professor of the department of private animal husbandry and breeding of farm animals of the Orel state agrarian University, e–mail: omichk.olga@yandex.ru.

MOSHKINA S.V.,

candidate of biological Sciences, associate Professor of biochemistry and feeding of agricultural animals of the Orel state agrarian University, e–mail: swetlashka-1@yandex.ru.

SAMOILOV D.A.,

graduate student of the 2nd year of training areas of training 36.04.02–animal science doctor of the Orel state agrarian University, e–mail: samoiloff.mitya@yandex.ru.

**Essay.** Without a corrent organization of milk cows we won't be able to fully realise their genetic potential. One of the most important moments is the feeding of cows in their fold period. More than 50% of all highly productive cows catch ketosis because of the energy shortage in rations, which leads to economical losses. This problem could be fixed using various energy food addictives. In this article we studied and experimentally substantiated the influence of energy additives "Atpure" and "Kovelos-Energia" on the milk productivity of cows and their reprodicitive ability. To conduct the research, 30 heads of clinically healthy cows were selected according to the principle of para-analogues (3rd lactation), body weight, origin (simmental cattle), milk production level (average annual milk yield at 4600 kg). The cows of the control group re-

ceived the main feeding diet of the farm, and the cows of the second and third experimental groups were supplemented with the energy food additives "Atpure" and "Kovelos-Energia" in addition to the main diet within 30 days after the calving. As a result, in the experimental cows, an increase in gross milk yields for 60 days after calving (by 14.3-22.4%) and daily average milk yield for the third month of lactation (by 6.7-7.5%) was noted. Also, there was an improvement in reproductive performance in cows after feeding energy supplements - optimization of the service period from 116 to 92-94 days, the coefficient of reproductive ability increase from 0.91 to 0.96-0.97, fertilization from primary insemination and calves' estimated yield increase from 91 to 96-98.

**Keywords:** milk productivity, dairy cattle breeding, reproductive ability, feeding, energy additives "Atpure" and "Kovelos-Energia", fold, dairy cows, service period, daily average yield, insemination index.

**Введение.** В настоящее время в России сельское хозяйство является стратегическим направлением развития экономики, одним из немногих быстрорастущих её секторов. На сегодняшний день и в ближайшей перспективе импортозамещение, а также развитие экспортного направления является одним из ключевых направлений развития сельского хозяйства [1]. Наша страна – один из крупнейших в мире экспортеров зерна. В зерновом эквиваленте Россия продает больше растительного белка, чем производит, а необходимую разницу вынуждена импортировать. Отечественному АПК следует работать так, чтобы излишек зерна не продавать за границу, а использовать его внутри страны в виде корма для сельскохозяйственных животных. Это позволит не только обеспечить население собственной страны продукцией животноводства, но и экспортировать её, притом, что экономическая эффективность такого использования кормовых ресурсов значительно выше [2].

Особенно актуально импортозамещение в отраслях молочного и мясного скотоводства, по производству продукции которых Россия пока еще не обеспечивает потребности населения. Производство молока в нашей стране в хозяйствах всех категорий в январе–сентябре 2016 года составило 24,03 млн. тонн. По отношению к аналогичному периоду 2015 года, надои снизились на 0,7 % или на 163,0 тыс. тонн. Притом, что основной объем снижения производства молока приходится на хозяйства населения, следует отметить отчетливую тенденцию интенсификации производства и повышения молочной продуктивности коров на промышленных фермах во многих регионах [3, 4].

Так, сельскохозяйственные организации показывают устойчивую положительную динамику производства (за пять лет удой молока на одну корову выросли на 20 %) [5]. Увеличение производства молока является также стратегическим направлением для развития фермерства. Необходимо наращивать производство молока для полного обеспечения внутренних потребностей российского рынка в объеме 7–8 млн. тонн, в том числе и за счёт крестьянских фермерских хозяйств [6].

Важнейшим фактором, обуславливающим конкурентоспособность отечественного молочного скотоводства, является организация системы нормированного кормления, представляющего собой комплекс научно-хозяйственных мероприятий, направленных на повышение продуктивности коров при экономном расходовании кормов.

Без правильной организации кормления дойных коров невозможно раскрыть заложенный у них генетический потенциал. Одним из ключевых моментов является питание коров в период новотельности и раздоя. Новотельный период начинается после отёла и продолжается в среднем 10–15 дней, после чего наступает самый продуктивный период – раздой. Раздой – специфический технологический приём, направленный на повышение молочной продуктивности. Он основан на физиологической способности организма животных после

отёла реагировать быстрым повышением удоев в ответ на увеличение кормления или улучшение его условий. В первые 90–100 дней лактации, при правильной организации послетельного периода приходится 40–45 % молочной продуктивности коров. Чем выше потенциал продуктивности коров, тем интенсивнее следует проводить раздой.

Достигается такой прием авансированным кормлением, которое обычно обеспечивается переходом к энергонасыщенным рационам с высоким содержанием концентрированных кормов. Высокое содержание в них крахмала компенсирует интенсивно растущую потребность животных в энергии на фоне все еще низкого потребления сухого вещества рационов. Уровень концентратов увеличивают до тех пор, пока корова отвечает повышением продуктивности [7].

Однако, рационы с высоким содержанием крахмала обуславливают ускорение процессов ферментации в рубце, подавляя, тем самым активность бактерий, участвующих в переваривании кормов. Это, в свою очередь, приводит к нарушению обменных процессов, сопровождающемуся снижением продуктивности животных. Кроме того, изменения в гормональной системе, возможные осложнения в период до отёла и после него приводят к резкому снижению потребления корма коровами. Жировая ткань организма используется как источник энергии. Причем у коров с высокой молочной доминантой жир используется очень быстро, не успевает расщепляться и накапливается в гепатоцитах, что приводит к труднообратимому перерождению печени.

Неправильное кормление новотельных коров вызывает тяжелое заболевание – кетоз, при котором в крови и моче появляется повышенное количество ацетоновых тел, а в крови снижается содержание глюкозы. Он вызывает потери живой массы, ухудшение аппетита, быстрое падение удоев и нервные расстройства. Более 50 % всех высокопродуктивных коров заболевают кетозом вследствие энергетического дефицита рационов, что приводит к огромным экономическим потерям [8].

На сегодняшний день одним из апробированных способов решения данной проблемы является применение энергетических кормовых добавок [9]. В связи с этим, проведение комплексных экспериментальных исследований по их использованию в кормлении высокопродуктивного молочного скота представляет научный и практический интерес и определяет актуальность проведенного исследования.

Цель нашей работы заключалась в сравнительном изучении и экспериментальном обосновании возможности увеличения молочной продуктивности коров и совершенствования их воспроизводительной способности за счет использования в рационах энергетических кормовых добавок «Atpure» и «Ковелос–Энергия» в СПК «Колос» Колпнянского района Орловской области.

**Материал и методика исследования.** Кормовая добавка «Ковелос–Энергия» – препарат для восполнения энергии лактирующих коров и профилактики лечения кетозов, содержит в себе пропиленгликоль, глице-

рин, энтеросорбент «Ковелос–Сорб», витамин Е и ароматизатор. В состав «Аtpure» входят: пропиленгликоль, глицерин, а также сахараза, глюкоза, фруктоза, мальтоза и декстроза, подобранные по скорости ферментации в рубце. Также в нём содержится L–карнитин, способствующий расщеплению жиров; хлорид холина, оказывающий гепатозащитное действие; набор витаминов и микроэлементов и мощный морской пребиотик TascoAcadian, который позволяет мобилизовать иммунную систему животного [10].

Для проведения исследований в СПК «Колос» Орловской области Колпнянского района было отобрано 30 голов клинически здоровых коров. Они по принципу пар–аналогов (по возрасту – 3–я лактация), массе тела, происхождению (симментальский скот), уровню молочной продуктивности (среднегодовой удой за прошлую лактацию на уровне 4600 кг), физиологическому состоянию (сухостойный период) были разделены на три группы по 10 голов в каждой (таблица 1).

Условия содержания животных в контрольной и подопытных группах были одинаковыми и соответствовали зоотехническим нормам. В стойловый период животные находились в помещениях, на привязи, зоогигиенические условия соответствовали нормативным показателям.

Различия в кормлении между коровами контрольной и подопытных групп заключались в том, что коровы первой (контрольной) группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве для группы лактирующих коров, включающий силос кукурузный – 15 кг, сено кострцово–люцерновое – 7 кг, концентратную

смесь – 5,5 кг, сенаж вико–овсяной – 9 кг; кормление коров второй группы осуществлялось посредством рациона такого же типа с использованием энергетической добавки «Атриге», скармливаемой в течение месяца (30 дней) после отела в количестве 250 г на голову в сутки. Энергетик смешивался с водой и подавался в жидком разбавленном виде.

Третья группа содержалась на том же рационе, что вторая, с введением энергетической добавки «Ковелос–Энергия», скармливаемой в течение месяца (30 дней) после отела в количестве 200 г на голову в сутки. Порошкообразный энергетик добавляли в концентратную часть, перемешивая с концентрированными кормами методом двухступенчатого смешивания. То есть рационы коров подопытных групп отличались использованием разных энергетических добавок и формой их выпуска.

Состояние здоровья организма коров оценивали с помощью клинических и гематологических показателей, а также показателей физиологического пищеварения. Клиническое состояние коров исследовали в начале и в конце опыта. При этом, у трех коров из каждой группы определяли температуру тела, пульс, частоту дыхательных движений. Данные показатели животных всех трех групп находились в пределах нормы (таблица 2).

Морфологические и биохимические показатели крови у коров всех групп находились в пределах физиологических нормативов и достоверно не различались, что подтверждает нормальное течение процессов метаболизма в организме животных.

Таблица 1 – Характеристика коров контрольной и подопытных групп, М±m

Наименование показателя	1 группа (контроль)	2 группа	3 группа
Количество коров в группе (n), голов	10	10	10
Возраст, количество лактаций	3	3	3
Условия кормления	ОР*	ОР+«Аtpure»	ОР+«Ковелос энергия»
Сервис–период, дни	114 ± 1,4	116 ± 2,8	112 ± 1,6
Живая масса, кг	537 ± 4,6	541 ± 2,8	538 ± 4,9
Удой за предыдущую лактацию, кг	4682 ± 31,5	4579 ± 29,7	4638 ± 34,2
Содержание жира в молоке, %	3,93 ± 0,13	3,89 ± 0,08	3,86 ± 0,11

ОР\* – основной рацион кормления, принятый в хозяйстве.

Таблица 2 – Клинические показатели состояния организма коров, М±m

Показатели	1 группа (контроль)		2 группа		3 группа	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Температура, °С	38,6±0,3	38,2±0,2	38,1±0,1	38,2±0,2	38,0±0,2	38,0±0,3
Пульс, уд./мин.	65,3±2,7	60,7±5,8	61,3±4,7	64,0±3,7	68,0±1,9	67,7±1,1
Частота дыхания движ./мин.	23,0±2,1	23,3±1,8	23,7±0,8	22,3±1,1	23,3±1,5	23,7±1,5

Таблица 3 – Среднесуточное потребление кормов в период опыта, М±m

Вид корма	Группа	Выдано, кг	Остаток, кг	Потреблено, кг	Поедаемость, %
Силос	1 (к)	15	2,4	12,6	84
	2		2,1	12,9	86
	3		2,1	12,9	86
Сенаж	1 (к)	9	1,7	7,3	81
	2		1,5	7,5	83
	3		1,4	7,6	84
Сено	1 (к)	7	1,6	5,4	77
	2		1,4	5,6	78
	3		1,4	5,6	78
Концентр. смесь	1 (к)	5,5	–	5,5	100
	2		–	5,5	100
	3		–	5,5	100

Таблица 4 – Показатели пищевого поведения коров подопытных групп, М±m

Наименование показателя	1 группа (контроль)		2 группа		3 группа	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Сокращения рубца, движ./ мин.	2,7±0,41	3,0±0,71	3,0±0,71	3,7±0,41	3,3±0,82	3,7±0,41
Жевательные движения, движ./ мин.	61,3±1,5	65,0±1,9	65,7±1,2	62,7±4,1	63,7±4,1	64,7±4,1

Таблица 5 – Молочная продуктивность коров контрольной и подопытных групп

Наименование показателя	1 группа (контроль)	2 группа		3 группа	
	М±m	М±m	% к контролю	М±m	% к контролю
Средний валовой удой за 60 дней после отёла, кг	1158±34	1417±96*	22,4	1324±29**	14,3
Среднесуточный удой за третий месяц лактации, кг	23,9±0,64	25,7±0,47*	7,5	25,5±0,33*	6,7
Среднее содержание жира в молоке за третий месяц лактации, %	3,87±0,04	3,96 ± 0,08	2,3	4,01±0,02	3,6

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем:

\*– P<0,05; \*\*– P<0,01.

Таблица 6 – Воспроизводительная способность коров контрольной и подопытных групп

Наименование показателя	1 группа (контроль)	2 группа		3 группа	
	М±m	М±m	% к контролю	М±m	% к контролю
Длительность сервис-периода, дней	116±5,6	92±4,1**	20,7	94±6,2*	19,0
Межотельный период (МОП), дней	401±9,7	377±8,2	6,0	379±10,4	5,5
Коэффициент воспроизводительной способности коров, %	0,91	0,97	6,6	0,96	5,5
Индекс осеменения "	1,9±0,78	1,6±0,67	15,8	1,7±0,40	10,5
Оплодотворяемость от первичных осеменений, %	60	70	–	70	–
Расчётный выход телят, голов	91	98	7,7	96	5,5

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: \*– P<0,05; \*\*– P<0,01.

" – индекс осеменения определялся количеством осеменений на одно оплодотворение.

**Результаты исследования.** При изучении потребления кормов, проведенного в начале и в конце опыта, отмечено, что использование различных энергетических добавок в рационах кормления подопытных групп практически не повлияло на поедаемость основных кормов (таблица 3).

Исследование состояния физиологического пищеварения у животных подопытных групп (моторика рубца, состояние жвачки и жвачного периода) показали некоторые различия по группам опыта, но они не были статистически достоверны (таблица 4).

Основным показателем, используемым для определения результативности проводимого научного исследования, служит продуктивность коров.

Молочная продуктивность животных подопытных групп при добавлении к основному рациону кормления молочного скота в начале лактации энергетических добавок «Atrpure» и «Ковелос–Энергия» во второй и третьей группах приведена в таблице 5.

Удой молока за первые 60 дней лактации увеличились как во второй группе (применялась энергетическая добавка «Atrpure») на 22,4 %, так и в третьей группе («Ковелос–Энергия») – на 14,3 %. Среднесуточный удой молока за третий месяц лактации также был выше у коров подопытных групп – во второй группе на 7,5 %, в третьей – на 6,7 % (рисунок 1). По содержанию жира животные подопытных групп также несколько превосходили животных контрольной группы, однако разница статистически не достоверна.

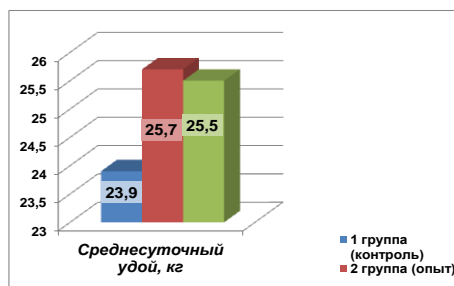


Рисунок 1 – Влияние энергетических добавок «Atrpure» и «Ковелос–Энергия» на среднесуточный удой коров подопытных групп

Дальнейшее повышение рентабельности отрасли скотоводства связано с разработкой мероприятий по улучшению воспроизводительных качеств животных, а также жизнеспособности и сохранности молодняка [11, 12, 13]. В ходе исследований нами также было изучено влияние добавления к основному рациону новотельных коров энергетических добавок «Atrpure» и «Ковелос–Энергия» на их репродуктивную способность (таблица 6).

Продолжительность сервис-периода у коров подопытных групп была достоверно ниже по сравнению с контрольной группой (соответственно на 20,7 и 19,0 %), что в свою очередь способствовало сокращению межотельного периода (МОП) и повышению коэффициента воспроизводительной способности коров (КВС) с 0,91 до 0,97 и 0,96 соответственно. Коэффициент воспроизводительной способности рассчитывали по формуле (1):

$$KBC = \frac{365}{МОП} \quad (1)$$

У коров подопытных групп, получавших энергетические добавки, оплодотворяемость от первичных осеменений была выше и составляла 70 % вместо 60 % в контрольной группе. Индекс осеменения – число осеменений, которые потребовались для оплодотворения, или число осеменений за сервис-период, соответственно также у коров в подопытных группах, имел более оптимальное значение. Так, у животных 2-ой подопытной группы, получавших в дополнение к основному рациону добавку «Атриге», индекс осеменения составил 1,6, а в 3-ей группе (добавка «Ковелос-Энергия») – 1,7 при значении в контрольной группе – 1,9. Результативность осеменений считается: отличной, если индекс равен 1,5; хорошей при индексе 1,6–1,8; удовлетворительной при показателе 1,9–2,0; низкой при индексе более 2,0. Таким образом, в ходе опыта удалось повысить результативность осеменений коров в подопытных

группах с уровня «удовлетворительно» до уровня «хорошо».

Расчетный выход телят рассчитывали по формуле (2):

$$PBT = \frac{365}{265 + СП} \times 100 \quad (2)$$

где: СП – продолжительность сервис-периода коров.

Данный показатель также выше у коров подопытных групп – 98 и 96 голов соответственно, по сравнению с 91 в контрольной группе. Расчётный выход телят обычно на 3–5 голов выше фактического, что обусловлено абортными, мертворождениями, вынужденным убоем стельных коров.

**Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют о том, что добавление к основному рациону коров энергетических добавок «Атриге» и «Ковелос-Энергия» в течении 30 дней после отёла способствовало повышению валовых удоев за 60 дней после отёла (на 14,3 – 22,4 %) и среднесуточных удоев за 3-ий месяц лактации на 6,7–7,5 %. Также отмечено улучшение показателей воспроизводительной способности у коров подопытных групп – оптимизация сервис-периода с 116 до 92–94 дней, повышение коэффициента воспроизводительной способности с 0,91 до 0,96–0,97, оплодотворяемости от первичных осеменений и расчётного выхода телят с 91 до 96–98.

#### Список использованных источников

1. Развитие сельского хозяйства в России: реалии и перспективы / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kp.ru/guide/razvitie-sel-skogo-khozjaistva-v-rossii.html> (дата опубликования: 29.07.2016, дата обращения: 14.01.2017).
2. Мамиконян М.Л. Состояние и перспективы мясоперерабатывающей отрасли / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meatbranch.com/publ/view/731.html> (дата обращения: 24.12.2016).
3. Итоги года. Развитие молочной отрасли в 2015 году / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/molochnaya\\_otrasl.html](http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/molochnaya_otrasl.html) (дата обращения: 12.01.2017).
4. Ляшук Р.Н., Михайлова О.А. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность и репродуктивную способность коров // Вестник ОрелГАУ. – 2016. – № 6 (63). – С. 93–101.
5. Ткачёв А.Н. За пять лет удои молока на одну корову выросли на 20 % / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eg-online.ru> (дата опубликования: 17.03.2016, дата обращения: 12.01.2017).
6. Ткачёв А.Н. Увеличение производства молока – стратегическое направление для развития фермерства / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news/aleksandr-tkachev-velichenie-proizvodstva-moloka.html> (дата опубликования: 15.02.2016, дата обращения: 25.12.2016).
7. Шириев В.М., Юмагузин И.Ф. Правильно организованный раздой – основа повышения молочной продуктивности стада / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agropost.ru/skotovodstvo/tehnologii-skotovodstva/pravilno-organizovanniy-razdoj-osnova-produktivnosti-stada.html> (дата обращения: 16.01.2017).
8. Научное обоснование применения сорбента «Ковелос-Сорб» и энергетической кормовой добавки «Ковелос-Энергия» в рационах сельскохозяйственных животных: монография / Н.А. Юрина и др. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://kovelos.ru/core/wp-content/uploads/2013/11/монография\\_по\\_добавкам\\_Ковелос\\_для\\_с.х.\\_pdf](http://kovelos.ru/core/wp-content/uploads/2013/11/монография_по_добавкам_Ковелос_для_с.х._pdf) (дата обращения: 07.06.2016).
9. Гагарина, О.Ю., Мошкина С.В. Оптимизация кормления молочного скота как фактор повышения продуктивности: материалы Международной студенческой научной конференции Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, 30 марта – 1 апреля 2015 г. – С. 118.
10. Гагарина О.Ю., Мошкина С.В. Обзор энергетических кормовых добавок для коров в период раздоя / О//Инновации в сельском хозяйстве. - 2015. - № 3 (13). – С. 258–261.
11. Михайлова О.А. Влияние факторов различной природы на соотношение полов в потомстве и репродуктивную способность животных: дисс. ... канд. биол. наук. Орловский государственный аграрный университет, Орел, 2002.
12. Ужик О.В., Пигорев И.Я. Формирование стада высокопродуктивных коров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 55–56.
13. Мирошниченко О.Н., Подчалимов М.И., Пигорев И.Я. Использование пробиотиков в животноводстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 3. – С. 18–20.

#### List of sources used

1. Development of agriculture in Russia: realities and prospects / [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.kp.ru/guide/razvitie-sel-skogo-khozjaistva-v-rossii.html> (published on: July 29, 2013, circulation date: January 14, 2017).
2. Mamikonyan M.L. State and prospects of the meat-processing industry / [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.meatbranch.com/publ/view/731.html> (date of circulation: 24.12.2016).

3. Results of the year. Development of the dairy industry in 2015 / [Electronic resource]. - Access mode: [http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/molochnaya\\_otrasl.html](http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/molochnaya_otrasl.html) (reference date: 12/01/2017).
4. Lyashuk R.N., Mikhailova O.A. Influence of the duration of the service period on milk productivity and reproductive capacity of cows // Vestnik OrelGAU. - 2016. - No. 6 (63). - P. 93-101.
5. Tkachev A.N. For five years milk yields per cow grew by 20% / [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.eg-online.ru> (published on: 17.03.2016, circulation date: 12/01/2017).
6. Tkachev A.N. The increase in milk production is a strategic direction for the development of farming / [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.dairynews.ru/news/aleksandr-tkachev-uvelichenie-proizvodstva-moloka.html> (published on: February 15, 2013, circulation date: December 25, 2016).
7. ShiriyeV V.M., Yumaguzin I.F. Correctly organized razdoy - the basis of increasing the dairy productivity of the herd / [Electronic resource]. - Access mode: <http://agropost.ru/skotovodstvo/tehnologii-skotovodstva/pravilno-organizovanniy-razdoy-osnova-produktivnosti-stada.html> (date of circulation: January 16, 2017).
8. Scientific substantiation of the use of sorbent "Kovelos-Sorb" and energy feed additive "Kovelos-Energia" in rations of agricultural animals: monograph / N.A. Yurina et al. / [Electronic resource]. - Access mode: [http://kovelos.ru/core/wp-content/uploads/2013/11/monology\\_for\\_additives\\_Kovelos\\_for\\_farming.Pdf](http://kovelos.ru/core/wp-content/uploads/2013/11/monology_for_additives_Kovelos_for_farming.Pdf) (date of circulation: 07/06/2016).
9. Gagarina, O.Yu., Moshkina S.V. Optimization of dairy cattle feeding as a factor in increasing productivity: materials of the International Student Scientific Conference of the Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, March 30 - April 1, 2015 - P. 118.
10. Gagarina O.Yu., Moshkina S.V. Review of energy feed additives for cows during the ripening period // Innovations in Agriculture. - 2015. - № 3 (13). - P. 258-261.
11. Mikhailova O.A. Influence of factors of different nature on the ratio of sexes in the offspring and the reproductive capacity of animals: diss. ... cand. Biol. Sciences. Oryol State Agrarian University, Orel, 2002.
12. Uzhik O.V., Pigorev I.Y. Formation of Highly productive Cows Herd // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - № 3. - P. 55-56.
13. Miroshnichenko O.N., Podzalimov M.I., Pigorev I.Y. The Use of Probiotics in Animal Breeding // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2008. - Vol. 3. - № 3. - P. 18-20.

УДК 636.5.033.087.8

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКА «МОНОСПОРИН» ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

БУЯРОВ В.С.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, e-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru), тел. +7 (4862) 76-10-21.

АЛДОБАЕВА Н.А.,

аспирант ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, тел. +7(4862)76-10-21.

**Реферат.** Целью настоящей работы являлось изучение продуктивных качеств цыплят – бройлеров при использовании пробиотика «Моноспорин» в условиях промышленной технологии их выращивания. Было сформировано по принципу аналогов две группы суточных цыплят: первая – контрольная, препарат не получала и вторая – опытная группа получала препарат с питьевой водой с 1-го по 13-й и с 30-го по 35-й день жизни - 1,5 см<sup>3</sup> на 50 голов однократно. Численность цыплят в подопытных группах составляла по 50 голов. Установлено, что при применении пробиотика «Моноспорин» живая масса цыплят достоверно повышалась на 5,2 %. Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе был выше, чем в контрольной на 2,9 г или на 5,3 %. На протяжении всего опытного периода сохранность цыплят была высокой. В конце выращивания данный показатель в опытной группе составил 98 %, а в контрольной – 94 %. Наиболее низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы были получены в опытной группе – 1,72 кг, что меньше уровня контрольной группы на 0,08 кг или 4,44 %. Наблюдалось достоверное увеличение у петушков и курочек в опытных группах массы мышц: на 9,40 и 9,92 % соответственно по сравнению с контролем. Наибольшее значение соотношения массы съедобных и несъедобных частей тушки отмечено также в опытной группе: 4,24 – у петушков и 4,29 – у курочек. Экономический эффект от использования пробиотика «Моноспорин» на поголовье 30520 бройлеров за один технологический цикл выращивания составил 171124 руб. При производственном цикле 6,2 оборотов в год ожидаемый экономический эффект составит 1060968,8 руб.

**Ключевые слова:** бройлеры, пробиотик «Моноспорин», технология, зоотехнические показатели, гематологические показатели, мясные качества тушек, себестоимость продукции.

### **UTILIZATION EFFICIENCY OF PROBIOTIC «MONOSPORIN» AT INDUSTRIAL BROILER CHICKENS REARING**

BUYAROV V.S.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the "Small animal Science and Farm Animal Breeding" Chair Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education Orel State Agrarian University, e-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru), tel. +7 (4862) 76-10-21.

ALDOBAEVA N.A.,

Post-Graduate Student, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education Orel State Agrarian University, tel. +7(4862)76-10-21.

**Essay.** The work goal was to study the broiler chicken productive capacities using probiotic «Monosporin» in the industrial technology conditions of their rearing. Two groups of day-old chickens were formed according to analogue principle: the first group - control group, didn't get the preparation; and the second group – experimental group, got the preparation with water from the 1<sup>st</sup> to the 13<sup>th</sup> life day and from the 30<sup>th</sup> to the 35<sup>th</sup> life day - 1,5 sm<sup>3</sup> per 50 birds once. The chicken number in the experimental groups was 50 birds each. It was proved that at probiotic «Monosporin» utilization chicken live weight increased by 5,2 % for a fact. Average daily live weight gain in the experimental group was higher than in the control group by 2,9 g or by 5,3 %. During the experimental period the chicken livability was high. At the end of rearing this indicator in the experimental group was 98 %, and in the control group – 94 %. The lowest fodder expenses per 1 kg of live weight gain were obtained in the experimental group – 1,72 kg, that is less than of the control group level by 0,08 kg or 4,44 %. The positive increase of muscle mass of male chickens and female chickens in the experimental groups: by 9,40 and 9,92 % correspondingly in comparison with the control. Maximum value of mass correlation of edible and inedible carcass parts is also marked in the experimental group: 4,24 – in male chickens and 4,29 – in female chickens. Economic benefit from probiotic «Monosporin» utilization in the flock of 30520 broilers for one technological rearing cycle was 171124 rub. At production cycle 6,2 revolutions per year the economic potential will correspond to 1060968,8 rub.

**Key words:** broilers, probiotic «Monosporin», technology, zootechnic indicators, hematologic indicators, carcass meat qualities, production cost.

**Введение.** В связи с повышением требований потребителей к качеству продукции и ужесточением законодательного контроля над применением антибиотиков возникла необходимость разработки новой технологии промышленного выращивания бройлеров с использованием пробиотиков с целью получения экологически чистой продукции [1, 2, 3]. Такая технология должна обеспечивать выращивание здоровых цыплят, улучшение сохранности, повышение приростов живой массы, улучшение конверсии корма, снижение количества дней откорма. Одновременно новая технология должна исключить применение кормовых антибиотиков и снижать применение антибиотиков с профилактической целью без потери продуктивности птицы. Негативными факторами применения антибиотиков являются возникновение резистентности у патогенных микроорганизмов, дисбактериоз, снижение иммунитета [4, 5, 6, 7, 8, 9]. Однако для эффективного использования пробиотиков в промышленном птицеводстве необходимы комплексные исследования, направленные на изучение их влияния на обменные процессы в организме, конверсию корма, продуктивность, мясные качества тушек, неспецифическую резистентность и микробиоценоз кишечника, а также на качество мясной продукции. У каждой добавки есть свои положительные и отрицательные стороны и нужно, опираясь на задачи производства, подобрать оптимальную. Поиск новых биологически активных препаратов, способных оказывать многофакторное влияние на организм птицы – актуальная задача современного бройлерного птицеводства [10, 11, 12, 13, 14, 15]. Это и предопределило актуальность темы исследований.

В связи с этим целью настоящей работы являлось изучение продуктивных качеств цыплят – бройлеров при использовании пробиотика «Моноспорин» в условиях промышленной технологии их выращивания.

На разрешение были поставлены следующие задачи:

1. Изучить условия кормления и содержания цыплят-бройлеров высокопродуктивного кросса «Росс-308».
2. Выявить влияние пробиотика «Моноспорин» на продуктивность, сохранность, мясные качества цыплят-бройлеров.
3. Рассчитать экономическую эффективность применения пробиотика «Моноспорин» при промышлен-

ном выращивании цыплят-бройлеров.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Росс-308», а также пробиотик «Моноспорин». Исследования проводились на предмет изучения продуктивных качеств цыплят-бройлеров при использовании в технологии их выращивания данного пробиотика. Пробиотик Моноспорин состоит из живых спорообразующих бактерии *Bacillus subtilis* 945 (B-5225), мелассы свекловичной, соевого гидролизата, натрия хлористого, воды. В 1 см<sup>3</sup> препарата содержится не менее  $1 \times 10^8$  КОЕ (колониеобразующих единиц) спорообразующих бактерий. Не содержит генетически модифицированных микроорганизмов. Моноспорин представляет собой жидкую суспензию от бежевого до коричневого цвета.

Методологической основой исследований явились научные разработки отечественных и зарубежных авторов, изучающих современные технологии производства мяса птицы. В ходе выполнения работы использовались общие методы научного познания: наблюдение, анализ, сравнение, обобщение; специальные научные методы: зоотехнические, зоогигиенические, гематологические, экономические.

Для изучения влияния пробиотика «Моноспорин» на зоотехнические показатели выращивания бройлеров в условиях птицефабрики ООО «Птичий дворик» Ливенского района Орловской области в 2015 г. был проведен научно-производственный опыт на цыплятах кросса «Росс-308». Выращивали цыплят-бройлеров на подстилке. Производственный комплекс включает в себя 22 птичника для напольного выращивания бройлеров (на 645 тыс. гол. единовременной посадки), цех убоа производительностью 6 тонн мяса птицы в час, инкубаторий для производства инкубационных яиц (12 млн. шт. в год) и комбикормовый цех. Технологические параметры выращивания и кормления соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Вся птица подвергалась ветеринарно-профилактическим мероприятиям в соответствии со схемой, принятой на птицефабрике. Кормление бройлеров осуществлялось полнорационными комбикормами и соответствовало рекомендациям по работе с кроссом «Росс-308».

Схема опыта по применению пробиотика «Моноспорин» представлена на рисунке. Было сформировано по принципу аналогов две группы суточных цыплят-

бройлеров: первая – контрольная, препарат не получала и вторая – опытная группа цыплят получала препарат с питьевой водой с 1-го по 13-й и с 30-го по 35-й день жизни - 1,5 см<sup>3</sup> (1,5 мл) на 50 голов однократно. Численность цыплят в подопытных группах составляла по 50 голов.

После завершения была проведена производственная проверка. Для ее проведения было сформировано 2 группы: контрольная (базовый вариант выращивания без применения пробиотика) и опытная (новый вариант выращивания с применением пробиотика) по 30520 голов в каждой. Схема применения пробиотика была аналогичной, как и в научно-хозяйственном опыте.

Статистическая обработка цифрового материала

экспериментальных данных выполнена на ПК с использованием программы «Microsoft Excel» (2003).

**Результаты исследований** показали, что при применении пробиотика «Моноспорин» живая масса птицы достоверно повышалась на 5,2 % (таблица 1). Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе был выше, чем в контрольной на 2,9 г или на 5,3 %. На протяжении всего опытного периода сохранность цыплят была высокой. В конце выращивания данный показатель в опытной группе составил 98 %, а в контрольной – 94 %. Наиболее низкие затраты корма на единицу продукции были получены в опытной группе – 1,72 кг, что меньше уровня контрольной группы на 0,08 кг или 4,44 %.

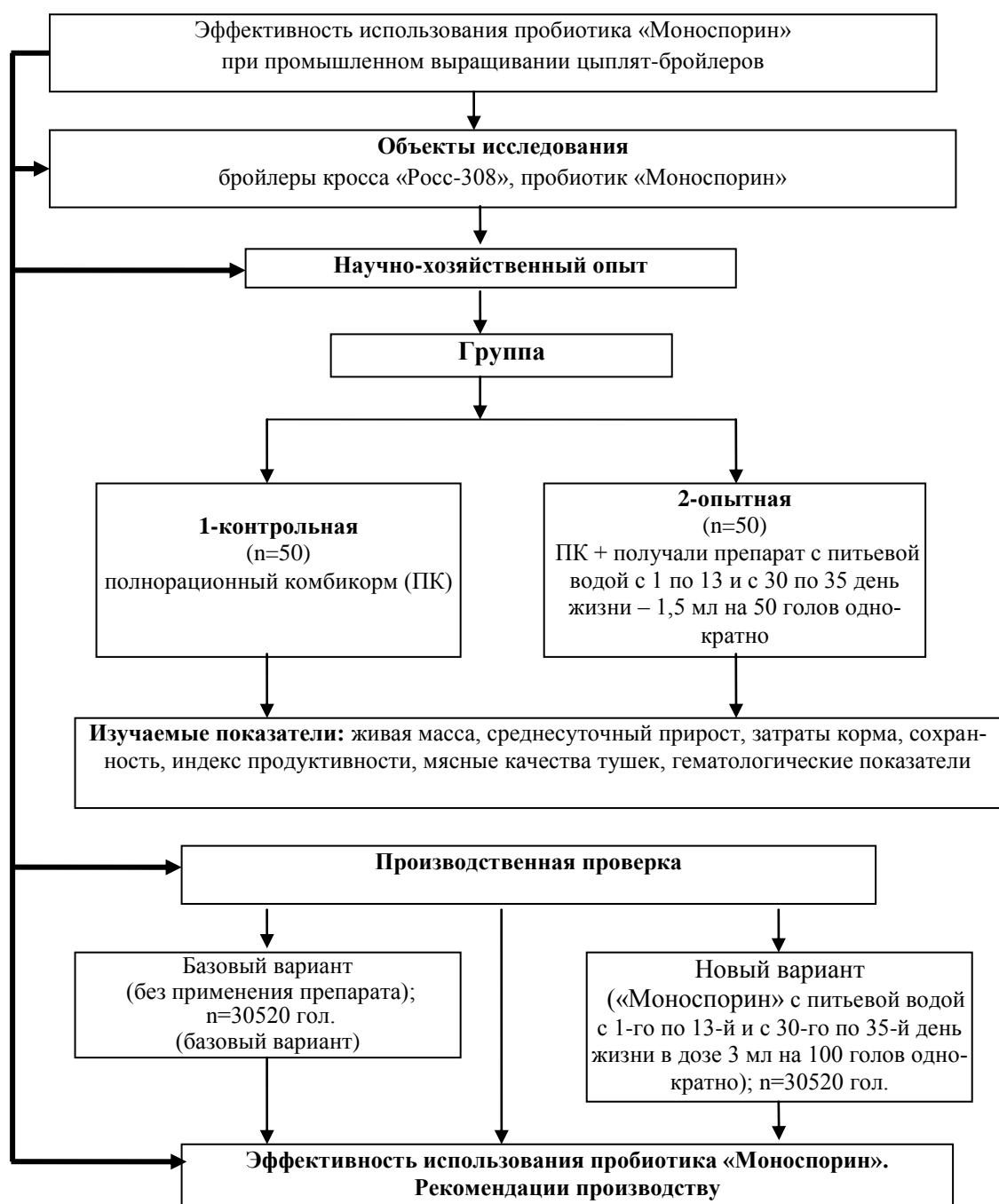


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Таблица 1- Зоотехнические показатели бройлеров (возраст – 39 дней; n=50)

Наименование показателя	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Начальное поголовье, гол.	50	50
Продолжительность выращивания бройлеров, дней	39	39
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	41,0±0,12	41,1±0,11
Средняя живая масса одного бройлера, г	2174,3±23,7	2287,5±25,8**
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,7	57,6
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,80	1,72
Сохранность бройлеров, %	94	98
Индекс продуктивности, ед.	291,1	334,2

Примечание: \*\* - P<0,01

Таблица 2 - Гематологические показатели бройлеров (n=15)

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Гемоглобин, г / л	97, 1 ± 1, 39	103, 5 ± 1, 27**
Общий белок, г %	4, 32 ± 0, 16	4, 85 ± 0, 18*
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	46, 5 ± 2, 18	53, 7 ± 2, 21*

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

Таблица 3 – Мясные качества тушек цыплят-бройлеров (петушки) (возраст – 39 дней; n=3)

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Средняя живая масса бройлера, сданного на убой, г	2171,9±11,3	2292,0±11,4**
Масса потрошенной тушки, г	1587,7±10,6	1684,6±9,3**
Убойный выход потрошенной тушки, %	73,1	73,5
Масса съедобных частей тушки, г	1268,9±10,0	1363,3±8,2**
Масса несъедобных частей тушки, г	318,8±2,0	321,3±1,8
Выход съедобных частей к массе потрошенной тушки, %	79,92	80,93
Выход несъедобных частей к массе потрошенной тушки, %	20,08	19,07
Отношение съедобных частей к несъедобным	3,98	4,24
Масса мышц, г	977,0±7,5	1068,8±6,6***
в т.ч. филе	337,0±3,2	401,7±3,5***
Масса костей, г	316,5±2,09	321,3±2,61
Выход костей к массе потрошенной тушки, %	19,93	19,07
Отношение массы мышц к массе костей	3,09	3,33
Масса внутреннего жира, г	22,1±0,46	22,9±0,44
Отношение внутреннего жира к массе потрошенной тушки	1,39	1,36

Примечание: \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001

Эффективность производства мяса бройлеров характеризует показатель индекса продуктивности, который в опытной группе составил 334,2 ед., что на 43,1 ед. выше, чем в контроле.

Таким образом, можно отметить положительное влияние пробиотика «Моноспорин» на зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров.

Нами были проведены исследования по изучению некоторых показателей естественной резистентности бройлеров. За критерий оценки естественной резистентности мясных цыплят были приняты гематологические показатели. Гематологические исследования (по 15 птиц в каждой группе) приводили при убое цыплят в 39 - дневном возрасте. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Установлено, что по всем гематологическим показателям разница между птицей опытной и контрольной групп, содержащейся в подопытном птичнике, статистически достоверна (P<0,05 и P<0,01). Бройлеры опытной

группы, получавшие пробиотик, отличаются более высокой естественной резистентностью. Клиническое наблюдение и патологоанатомическое вскрытие показали уменьшение проявлений желудочно-кишечных заболеваний на 2-3 % в опытных группах по сравнению с контрольной. В ходе убоя установлено, что у птицы контрольной группы обнаружены признаки болезней различной этиологии: энтеритов, холециститов, нефритов, гепатитов, а у потреблявших препарат «Моноспорин» они не регистрировались. Таким образом, можно отметить положительное влияние пробиотика «Моноспорин» на жизнеспособность цыплят-бройлеров [16, 17].

Для определения мясных качеств бройлеров была проведена анатомическая разделка тушек. С этой целью проводили контрольный убой шести голов цыплят из каждой группы (по 3 головы петушков и курочек).

Установлено, что применение пробиотика «Моноспорин» способствовало увеличению предубойной живой массы бройлеров (таблицы 3 и 4).

Таблица 4 – Мясные качества тушек цыплят-бройлеров (курочки) (возраст – 39 дней; n=3)

Наименование показателя	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Средняя живая масса бройлера, сданного на убой, г	1952,1±12,3	2071,9±10,8**
Масса потрошеной тушки, г	1419,2±9,6	1516,6±8,1**
Убойный выход потрошеной тушки, %	72,7	73,2
Масса съедобных частей тушки, г	1137,2±7,2	1230,0±8,3**
Масса несъедобных частей тушки, г	282,0±2,4	286,6±2,3
Выход съедобных частей к массе потрошеной тушки, %	80,13	81,10
Выход несъедобных частей к массе потрошеной тушки, %	19,87	18,90
Отношение съедобных частей к несъедобным	4,03	4,29
Масса мышц, г	869,8±6,4	956,1±6,3***
в т.ч. филе	303,2±3,0	361,9±3,5***
Масса костей, г	280,6±2,37	285,8±2,40
Выход костей к массе потрошеной тушки, %	19,77	18,84
Отношение массы мышц к массе костей	3,10	3,35
Масса внутреннего жира, г	22,7±0,44	23,6±0,40
Отношение внутреннего жира к массе потрошеной тушки	1,60	1,56

Примечание: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001

Таблица 5 – Результаты использования пробиотика при выращивании бройлеров

Наименование показателя	Выращивание бройлеров	
	базовый вариант	новый вариант
Продолжительность выращивания, дни	39	39
Начальное поголовье, гол.	30520	30520
Плотность посадки бройлеров, гол./м <sup>1</sup>	19	19
Живая масса 1 гол., г	2151,85	2239,99
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,15	56,41
Сохранность бройлеров, %	94,3	95,8
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,83	1,76
Произведено мяса в живой массе, т	61,9	65,5
Произведено мяса в убойной массе, т	45,1	47,8
Индекс продуктивности, ед.	284,3	312,6
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	87,13	83,55
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	94,89	94,89
Рентабельность, %	8,9	13,6

Наблюдалось достоверное увеличение у петушков и курочек в опытных группах массы мышц: на 9,40 и 9,92% соответственно по сравнению с контролем. По массе филе наблюдалась аналогичная тенденция. Наибольшее значение соотношения массы съедобных и несъедобных частей тушки отмечено также в опытной группе: 4,24 – у петушков и 4,29 – у курочек.

В целом, лучшие мясные качества были отмечены у бройлеров, как у петушков, так и у курочек в опытной группе, получавших пробиотик «Моноспорин». Таким образом, более интенсивный рост бройлеров в опытной группе сопровождался и улучшением мясных качеств тушек.

Результаты производственной поверки представлены в таблице 5.

В результате повышения продуктивности и сохранности бройлеров при использовании пробиотика «Моноспорин» себестоимость 1 кг мяса птицы опытной группы была на 3,58 руб. ниже, чем в контрольной, рентабельность на 4,7 п.п. выше.

Экономическую эффективность внедрения в технологию выращивания цыплят-бройлеров пробиотика «Моноспорин» рассчитывали по разности себестоимости продукции в базовом и новом варианте, умножен-

ной на объем внедрения:

$$\Xi = (C_k - C_o) * A_o,$$

где C<sub>k</sub> и C<sub>o</sub> – себестоимость 1 кг прироста живой массы в контрольной и опытной группах, руб.;

A<sub>o</sub> – количество произведенной продукции в опытной группе, т.

Таким образом,  $\Xi = (87,13 - 83,55) * 47,8 = 171124$  руб.

Экономический эффект от использования пробиотика «Моноспорин» на поголовье 30520 бройлеров за один технологический цикл выращивания составляет более 171124 руб. При производственном цикле 6,2 оборотов в год ожидаемый экономический эффект составит 1060968,8 руб.

**Вывод.** Таким образом, проведенные исследования показали, что использование пробиотика «Моноспорин» оказывает положительное влияние на рост, сохранность бройлеров и способствует сокращению затрат кормов на 1 кг мяса птицы, что ведет к снижению себестоимости продукции, повышению ее рентабельности. Рекомендовано цыплятам с профилактической целью применять препарат с питьевой водой с 1-го по 13-й и с 30-го по 35-й день жизни – 3,0 см<sup>3</sup> (3,0 мл) на 100 голов однократно. Выпаивание осуществляется

через вакуумные поилки с 1-го по 4-й дни жизни цыплят. С 5-го дня жизни и до окончания откорма препарат выпаивают через систему nippleного поения и использованием медикаторов (дозаторов).

**Список использованных источников**

1. Буяров В.С., Червонова И.В. Применение препаратов «Экофилтрум» и «Филтрум» в промышленном птицеводстве // Птица и птицепродукты. - 2012. № 1.- С.31-34.
2. Егоров И.А., Буяров В.С. Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства // Вестник Орел ГАУ. - 2011. - № 6. - С. 17-23.
3. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография / Д.С. Учасов, В.С. Буяров, Н.И. Ярован и др. - Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. -164 с.
4. Буяров В.С., Беленихин В.А. Применение пробиотиков в бройлерном птицеводстве // Аграрная наука. - 2008. - № 11. - С.29-31.
5. Эффективность современных технологий производства мяса бройлеров и практика их внедрения / В.С. Буяров, В.В. Крайс, А.В. Буяров и др. // Вестник Орел ГАУ. - 2010. - № 2. - С. 7-15.
6. Буяров В.С., Столляр Т.А., Буяров А.В. Научные основы ресурсосберегающих технологий производства мяса бройлеров: монография; под общ. ред. В.С. Буярова.- Орел: Изд-во Орел ГАУ.- 2013. - 284 с.
7. Егоров И.А., Егорова Т.В., Ушакова Н.А. Комплексная полифункциональная пробиотическая добавка к комбикормам // Птица и птицепродукты.- 2015.- № 1.- С. 34-36.
8. Повышение качества мяса бройлеров с помощью пробиотиков / В. Лукашенко, М. Лысенко, В. Дычаковская и др. // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 57-58.
9. Салеева И., Лебедева Е. Пробиотик Бифидум СХЖ при выращивании бройлеров // Птицеводство. – 2009. – № 8. – С. 19.
10. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А.Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин и др. //Фундаментальные исследования. - 2012. - № 1. - С.184-192.
11. Шевченко А.И., Шевченко С.А. Изучение влияния пробиотика ветом 1.1 на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров // Вестник НГАУ. - 2015. - № 4(37). - С.147-153.
12. Садовникова Н. Экологическая продукция все более востребована // Животноводство России (Спецвыпуск). - 2016. - С. 24-25.
13. Подчуфарова А.С., Петрушин С.С., Огурцов Д.И. Эффективность использования пробиотика «Моноспорин» при выращивании бройлеров Международная студенческая научная конференция (6-10 февраля 2017 г.): в 2 т. - Т.1. - п. Майский: Изд-во: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. - С.116.
14. Червонова И.В. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании комплексного препарата «Экофилтрум» в условиях промышленного содержания: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук.- Курск, 2012. - 24 с.
15. Chervonova I., Buyarov V. Scientific and practical justification for using of a preparation «Ekofiltrum» in broiler poultry farming / Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – № 4 (4), April. – 2012. – P. 38-45.
16. Мирошниченко О.Н., Подчалимов М.И., Пигорев И.Я. Использование пробиотиков в животноводстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 3. – № 3. – С. 18–20.
17. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Сб.: Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. – 2007. – С. 3-10.

**List of sources used**

1. Buyarov V.S., Chervonova I.V. Application of preparations «Ecofiltrum» and «Filtrum» in industrial poultry // Poultry and poultry products. - 2012. №1.- P.31-34.
2. Egorov I.A., Buyarov V.S. Development of new trends in the field of selection, feeding and technology of broiler poultry // Bulletin of Orel State Agrarian University. - 2011. - № 6. - P. 17-23.
3. Probiotics and prebiotics in industrial pig breeding and poultry: monograph / D.S. Uchasov, V.S. Buyarov, N.I. Yarovan and others. Orel: Orel State Agrarian University Publishers, 2014. -164 p.
4. Buyarov V.S., Belenikhin V.A. Probiotics application in broiler poultry // Agrarian science. - 2008. - №11. - P.29-31.
5. Efficiency of modern technologies of broiler meat production and their implementation procedures / V.S. Buyarov, V.V. Kraiss, A.V. Buyarov and others. // Bulletin of Orel State Agrarian University. - 2010. - №2. - P. 7-15.
6. Buyarov V.S., Stollyar T.A., Buyarov A.V. Scientific foundation of resource saving technologies of broiler meat production: monograph; under the general editorship. V.S. Buyarov.- Orel: Orel State Agrarian University Publishers.- 2013.- 284 p.
7. Egorov I.A., Egorova T.V., Ushakova N.A. Complex polyfunctional probiotic additive to combined fodders // Poultry and poultry products. - 2015. - № 1.- P. 34-36.
8. Broiler meat quality increase by means of probiotics / V. Lukashenko, M. Lysenko, V. Dychakovskaya and others. // Poultry. – 2011. – № 9. – P. 57-58.
9. Saleeva I., Lebedeva E. Probiotic Bifidum SHG at broiler rearing // Poultry. – 2009. – № 8. – P. 19.
10. New generation of probiotic preparations of fodder assignment / N.A. Ushakova, R.V. Nekrasov, V.G. Pravdin and others. // Fundamental research.-2012.-№ 1.-P.184-192.
11. Shevchenko A.I., Shevchenko S.A. Study of the effect of probiotic Vetom 1.1 on morphological blood indicators of broiler chickens // Bulletin of Novosibirsk State Agrarian University. -2015. -№ 4(37).-P.147-153.
12. Sadovnikova N. Ecological production is increasingly in demand //Animal Industry of Russia (Special issue). - 2016. - P.24-25.
13. Podchufarova A.S., Petrushin S.S., Ogurtsov D.I. Efficiency of probiotic «Monosporin» utilization at broiler rearing International Student Scientific Conference (6-10 February 2017): in 2 V-s. - V.1. - Maiskiy. Maiskiy: Publishers: Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education Belgorod State Agrarian University, 2017. - P.116.

14. Chervonova I.V. Productive qualities of broiler chickens at complex preparation «Ecofiltrum» utilization in the industrial maintenance conditions: extended abstract of dissertation of Candidate of agricultural sciences.- Kursk, 2012.- 24 p.
15. Chervonova I., Buyarov V. Scientific and practical justification for using of a preparation «Ekofiltrum» in broiler poultry farming / Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – № 4 (4), April. – 2012. – P. 38-45.
16. Miroschnichenko O.N., Podzalimov M.I., Pigorev I.Y. The Use of Probiotics in Animal Breeding // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2008. – Vol. 3. – №. 3. – P. 18-20.
17. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Scientific support of innovation development of agriculture of Kursk region // Edition: Regional problems of increase of Efficiency of agro-industrial Complex: Materials of all-Russian scientific-practical Conference. Responsible for the release of I.Y. Pigorev. – 2007. – P. 3-10.

УДК 636:234+612.015.3

## ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И УСЛОВИЙ КОРМЛЕНИЯ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОГО ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО СКОТА

ШЕХОВЦОВА Т.А.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры анатомии, физиологии и хирургии Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина, e-mail: Chikatona7@yandex.ru.; тел. 89536270933

ПОПКОВА Т.В.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры анатомии, физиологии и хирургии Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина, e-mail: Popkova\_54@list.ru, тел. 89538197652.

ЕВГЛЕВСКАЯ Е.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры ВСЭ и биотехнологии Курской государственной сельскохозяйственной академии, e-mail: Evgl46@yandex.ru.; тел. 89103189910.

**Реферат.** Проведены сравнительные исследования влияния возраста телок черно-пестрого скота и различных рационов их кормления на некоторые морфологические и биохимические показатели крови подопытных групп животных. Установлены определенные закономерности изменения в крови 9-месячных и 18-месячных телок при различных рационах кормления количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, общей кислотности и белка.

**Ключевые слова:** телята черно-пестрого голштинизированного скота, рационы кормления, морфологические и биохимические показатели крови.

## INFLUENCE OF AGE AND CONDITIONS OF FEEDING ON HEMATOLOGICAL INDICATORS BIRD CEREAL BLACK GOLSHTINIZED CATTLE

SHEKHOVTSOVA T.A.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Anatomy, Physiology and Surgery, Orlovsky State Agrarian University named after N.V. Parakhina, e-mail: Chikatona7@yandex.ru.; tel. 89536270933

POPKOVA T.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Anatomy, Physiology and Surgery, Orlovsky State Agrarian University named after N.V. Parakhina, e-mail: Popkova\_54@list.ru, tel. 89538197652.

EVGLEVSKAYA E.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of the VSE and Biotechnology of the Kursk State Agricultural Academy, e-mail: Evgl46@yandex.ru; Tel. 89103189910.

**Essay.** Comparative studies of the influence of the age of heifers of black-and-white cattle and various diets of their feeding on some morphological and biochemical indicators of the blood of experimental groups of animals were carried out. Certain regularities of changes in the blood of 9-month and 18-month-old heifers have been established for various diets of feeding the number of erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, total acid capacity and protein.

**Key words:** calves of black-and-white holsteinized cattle, feeding diets, morphological and biochemical indicators of blood.

**Введение.** Важнейшим условием достижения максимальных показателей продуктивности сельскохозяйственных животных является обеспечение их потребностей в

питательных, биологически активных веществах и энергии [1. - С. 13-14].

Единственным источником составных веществ и энергии для организма животных являются кормовые средства - химическая энергия кормов. Основными источниками энергии в кормах и рационах животных являются углеводы, жиры и белки. При этом, в качестве основного источника энергии являются легкоперевариваемые углеводы [2. - С.11-17].

Однако, интенсивность расщепления в пищеварительном тракте и всасывания в кровь составных веществ кормов, а также их энергетическая ценность у животных зависит от многих факторов, в том числе от физиологического состояния организма, уровня продуктивности и интенсивности роста в различные возрастные периоды [3. - С. 152-161].

Учитывая, что кровь играет важную роль в обмене веществ и энергии, доставляя клеткам органов и тканей организма питательные и биологически активные вещества, кислород, удаляя продукты обмена и углекислый газ, отражая общее состояние организма животных, это и направило нас на изучение влияния возраста телок черно-пестрого голштинизированного скота и различных рационов кормления на некоторые морфологические и биохимические показатели крови подопытных групп животных [4.- С.17; 5. - С. 9-10].

**Материал и методика исследования.** В наших исследованиях изучались особенности потребления кормов телками черно-пестрого голштинизированного скота в различных возрастных группах животных: в 9-месячном возрасте и в 18-месячном возрасте. В рацион кормления телок включали такие корма, как сено бобово-злаковых трав, силос кукурузный, свекловичная патока и концентратная смесь, были сбалансированы по основным питательным веществам, согласно детализированным нормам кормления РАСХН (1994).

Динамику изменения морфологических и биохимических показателей крови телок черно-пестрого голштинизированного скота различного возраста при различных рационах кормления по уровню сахара и уровню протеина проводили в сравнении с рационом, включающим сено бобово-злаковых трав, силос кукурузный, свекловичная патока и концентратная смесь, сбалансированным по основным питательным веществам.

Под наблюдением находились 6 групп телок черно-пестрой породы голштинизированного скота в 9-месячном и в 18-месячном возрасте по 3 головы в каждой, отобранной по принципу аналогов. В контрольную группу были отобраны животные (таблица 1), отличающиеся от первой опытной группы рационом кормления по уровню сахара и от второй опытной группы по уровню сахара и уровню протеина.

Для определения морфологических и биохимических показателей брали кровь, взятую из яремной вены телок и использовали гематологические методы исследования: определение в крови количества эритроцитов,

лейкоцитов - (камера Горяева), гемоглобина (гемометр Сали), кислотную емкость по Неводову, белок в сыворотке крови – рефрактометрически [6. - С. 125-131; 7.- С. 37 - 49].

Содержание телок было привязным, с индивидуальным кормлением. Кормление телок всех подопытных групп было двукратное, поение осуществлялось из автоматических поилок.

**Основная часть.** Количественные и качественные изменения форменных элементов крови, содержание гемоглобина косвенно свидетельствуют об уровне течения окислительно-восстановительных процессов в организме, обмене веществ, состоянии резистентности, что и определило цель наших исследований: изучить динамику изменения морфологических и биохимических показателей крови у телок черно-пестрого голштинизированного скота различного возраста при различных рационах кормления.

Влияние возраста телок черно-пестрого голштинизированного скота и различных рационов кормления: увеличение уровня углеводного и сахаропротеинового питания телок приводит к существенным изменениям морфологических показателей крови животных.

*Морфологические показатели крови.* Наши исследования показали, что у телок черно-пестрого голштинизированного скота в 9-месячном и в 18-месячном возрасте при увеличении в рационе кормления уровня углеводного и сахаропротеинового питания телок значительно изменялись морфологические показатели крови.

Из данных таблицы 2 видно, что у телок контрольной группы в 9-месячном возрасте количество эритроцитов было в среднем  $6,1 \pm 0,08 \times 10^{12}/л$ . У животных этого возраста, при введении в рацион кормления выше нормы на 20 % сахара их содержалось  $6,6 \pm 0,19 \times 10^{12} /л$  ( $P < 0,05$ ), при добавлении в рацион выше нормы на 20 % сахара и протеина на 10 % их количество достоверно увеличивалось на 20,0 % ( $P < 0,01$ ).

Такая же динамика увеличения эритроцитов в крови наблюдалась и у телок 18-месячного возраста. Так у телок этого же возраста в контрольной группе количество эритроцитов было в среднем  $7,2 \pm 0,35 \times 10^{12}/л$ , в первой опытной группе при добавлении в рацион животных выше нормы на 20 % сахара количество эритроцитов увеличилось на 2,8 %, а во второй опытной группе на 5,6 % ( $P < 0,05$ ).

Содержание гемоглобина у телок 9-месячного возраста в контрольной группе телок было в среднем  $82,0 \pm 0,13 г/л$ , у телок первой опытной группы оно незначительно повышалось (на 3,7 %), а у животных второй опытной группы, этот показатель был выше на 6,11 % ( $P < 0,05$ ).

У телок 18-месячного возраста содержание гемоглобина в крови повышалось в первой опытной группе на 3,5 %, а во второй опытной группе на 7,1 % ( $P < 0,05$ ), по сравнению с контрольной группой животных.

Таблица 1 – Схема эксперимента

Группа	Возраст, мес.	Количество животных	Основной рацион	Уровень сахара и протеина
Контрольная	9	3	Силос+сено+ концентраты	норма
Первая опытная	9	3	Силос+сено+ концентраты	выше нормы на 20 % сахара
Вторая опытная	9	3	Силос+сено+ концентраты	выше нормы на 20 % сахара, протеина на 10 %
Контрольная	18	3	Силос+сено+ концентраты	норма
Первая опытная	18	3	Силос+сено+ концентраты	выше нормы на 20 % сахара
Вторая опытная	18	3	Силос+сено+ концентраты	выше нормы на 20 % сахара, протеина на 10 %

Таблица 2 - Морфологические показатели крови телок черно-пестрого голштинизированного скота при различных условиях кормления

Группа телок	Возраст, мес.	Эритроциты, $10^{12}$ /л	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9$ /л
Контрольная	9	$6,1 \pm 0,08$	$82,0 \pm 0,13$	$7,6 \pm 0,17$
Первая опытная	9	$6,6 \pm 0,19^x$	$85,0 \pm 0,08$	$7,6 \pm 0,13$
Вторая опытная	9	$7,2 \pm 0,34^{xx}$	$87,0 \pm 0,08^x$	$7,7 \pm 0,11$
Контрольная	18	$7,2 \pm 0,35$	$85,0 \pm 0,07$	$7,5 \pm 0,25$
Первая опытная	18	$7,4 \pm 0,17$	$88,0 \pm 0,06$	$7,6 \pm 0,12$
Вторая опытная	18	$7,6 \pm 0,13^x$	$91,0 \pm 0,25^x$	$7,7 \pm 0,08$

х)  $P < 0,05$ ; xx)  $P < 0,01$ ; xxx)  $P < 0,001$ . Сравнение достоверности с показателями животных контрольной группы

Таблица 3 - Биохимические показатели крови телок черно-пестрого голштинизированного скота при различных условиях кормления

Группа телок	Возраст, мес	Общая кислотная емкость, мг/%	Белок, г /%
Контрольная	9	$395,2 \pm 9,41$	$7,4 \pm 0,13$
Первая опытная	9	$419,9 \pm 4,62^x$	$7,6 \pm 0,17$
Вторая опытная	9	$433,5 \pm 4,83^{xx}$	$8,1 \pm 0,34^{xx}$
Контрольная	18	$431,7 \pm 7,35$	$7,8 \pm 0,17$
Первая опытная	18	$438,2 \pm 3,99$	$7,9 \pm 0,08$
Вторая опытная	18	$441,8 \pm 2,94$	$8,2 \pm 0,17^x$

х)  $P < 0,05$ ; xx)  $P < 0,01$ ; xxx)  $P < 0,001$ . Сравнение достоверности с показателями животных контрольной группы.

Значительные изменения произошли в количественном составе лейкоцитов крови. Так у телок 9-месячного возраста в контрольной группе животных общее количество лейкоцитов было равно  $7,6 \pm 0,17 \times 10^9$  /л, то у животных этого возраста первой опытной группы их количество почти не изменилось, а во второй опытной группе увеличилось на 1,3 %.

Незначительные изменения в составе общих лейкоцитов произошли в крови телок и 18-месячного возраста, в контрольной группе их количество было  $7,5 \pm 0,25 \times 10^9$  /л, в первой опытной группе их количество увеличилось на 1,3 %, а во второй опытной группе на 2,6 %.

**Биохимические показатели крови.** Также нами изучались: общая кислотная емкость и белок крови у телок голштинизированного скота 9- месячных и 18- месячных телок при различных рационах кормления (таблица 3).

С повышением в рационе 9- месячных телок во второй группе опытных животных уровня легкоусвояемых углеводов за счет добавки свекловичной патоки общая кислотная емкость достоверно увеличивалась на 1,1 %, а во второй опытной группе при повышении в рационе телок уровня сахара и протеина выше существующей норм повышалось на 9,7 % ( $P < 0,01$ ), по сравнению с контрольной группой животных.

В 18-месячном возрасте в крови телок также повышалась общая кислотная емкость, в первой опытной группе на 1,5 %, а во второй опытной группе на 2,3 %, по сравнению с контрольной группой животных.

Содержание общего белка в крови у 9-месячных телок в контрольной группе составил 7,4 г/% в первой опытной группе оказалось выше на 2,7 %, а во второй опытной группе на 9,4 % ( $P < 0,01$ ).

Произошли изменения и в содержании общего белка в крови 18-месячных телок, в контрольной груп-

пе он составил  $7,8 \pm 0,17$  г/%, первой опытной группе увеличился всего на 1,3 % и во второй опытной группе соответственно на 5,1 % ( $P < 0,05$ ).

**Результаты исследования.** Увеличение уровня углеводного и сахаропротеинового питания телок голштинизированного скота 9-месячного и 18-месячного возраста содержание в их крови количества эритроцитов и гемоглобина увеличивалось. Изменения количественного состава эритроцитов и его составной части гемоглобина, дают объективную оценку окислительно-восстановительных процессов растущего организма телок.

Установлено, что биохимические показатели крови 9-месячных и 18-месячных телок голштинизированного скота при различных рационах кормления отражают нормальное физиологическое состояние животного организма и его внутренней среды подопытных животных.

**Выводы.** Результаты исследования показали: 1. Увеличение углеводного питания на 20 % и протеинового питания на 10 % в рационе 9-месячных и 18-месячных телок черно-пестрого голштинизированного скота положительно повлияло на морфологические и биохимические показатели крови, характеризующие повышение уровня обмена веществ и энергии, что в дальнейшем окажет влияние на получение высоких показателей продуктивности у молодняка крупного рогатого скота.

2. Полученные морфологические показатели крови 9-месячных и 18-месячных телок черно-пестрого голштинизированного скота при различных условиях кормления позволяют разобраться в вопросах значительной перестройки функции органов кроветворения, интенсивном использовании резервов кровяного депо и отражают нормальное состояние внутренней среды организма подопытных животных.

#### Список использованных источников

1. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. - Калуга, 2017. – С. 13-14.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников и др. // Справочное пособие. - М.: Знание, 2003. – С. 11-17.
3. Мак – Миксик. Белковый обмен и питание. – М., 2003. – С. 152-161.
4. Шеховцова Т.А. Обмен энергии у телок черно-пестрого голштинизированного скота в зависимости от возраста и условий кормления: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Орел, 2003. – С. 8-17.

5. Обмен веществ у первотелок при использовании много и малокомпонентных рационов / Ли. В.Д.-Х., Я.М. Базалов и др. // Зоотехния. - 2001. - № 4.- С. 9-10.
6. Хазиллов Н.З. Биохимия животных. - Казань, 2001. – С. 125-131.
7. Битюков И.П. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1991. – С. 37 - 49.

**List of sources used**

1. Makartsev N.G. Feeding of farm animals. - Kaluga, 2017. - P. 13-14.
  2. Norms and rations of feeding of farm animals / A.P. Kalashnikov et al. // Reference Guide. - М.: Knowledge, 2003. - P. 11-17.
  3. MacMexic. Protein metabolism and nutrition. - М.:, 2003. - P. 152-161.
  4. Shekhovtsova T.A. Exchange of energy in heifers of black-and-white golshthinizirovannogo livestock, depending on the age and conditions of feeding: the author's abstract. Diss. ... cand. Biol. Sciences. - Orel, 2003. - P. 8-17.
  5. Metabolism in the first-aid in the use of many and low-content rations / Lee. VD-Kh., Ya.M. Bazalov and others // Zootechnics. - 2001. - № 4.- With. 9-10.
  6. Khazilov N.Z. Biochemistry of animals. - Kazan, 2001. - P. 125-131.
  7. Bityukov I.P. Workshop on the physiology of farm animals. - Moscow: Kolos, 1991. - P. 37 - 49.
-

УДК 631.95.001.57

### К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ

ВОЛКОВА С.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой математики физики и технической механики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: volkova\_47@mail.ru.

РОМАНОВА Т.И.,

старший преподаватель кафедры математики, физики и технической механики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. (4712) 53-77-45.

ПАШКОВА М.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры математики, физики и технической механики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: marina010104@yandex.ru.

СИВАК Е.Е.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: elenasivak77@mail.ru.

КОСТЕНКО Н.А.,

старший преподаватель кафедры математики, физики и технической механики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. (4712) 53-77-45.

**Реферат.** В статье указаны классификации методов математического моделирования по принципам устойчивого поведения систем с учётом интеллекта. Выявлены особые состояния вызывающие определённое поведение систем и соответствующие им модели. Проанализированы некоторые методы, оценки качества построенных прогнозов, основанных на обработке эмпирически полученной информации. Затронута проблема выбора того или иного метода экономического прогнозирования сельскохозяйственного производства. Зная цели моделирования, а именно функции теории и характер полученных результатов, и обладая той или иной информацией об экосистеме (модель «ящика» разных оттенков от чёрного до белого), с помощью данной классификации можно выбрать наиболее эффективный способ моделирования. Принцип осуществимости моделей проявляется в блочном способе построения имитационных моделей, что позволяет преодолеть трудности «размерности». Одновременно объяснительную и предсказательную функции несут аналитические модели. Трудности при моделировании возникают при работе со сложными объектами: биологическими, технологическими, экологическими, социальными. Для отображения сложного объекта в виде организованной системы выделяют только факторы, существенные для конкретной цели исследования, что может привести к неадекватности ожидания.

Такие сложные объекты, как цеха растениеводства, фермы крупного рогатого скота, машинно-тракторный парк в рамках аналитического моделирования с помощью систем алгебраических и дифференциальных уравнений ничего общего не имеют с моделированием, поскольку происходит подмена реального процесса некоторым набором формул. Попытки применить модели простых организованных систем для представления сложных объектов практически нереализуемы, так как не удастся поставить эксперимент, доказывающий адекватность научной модели. В этом случае необходимо учитывать целостность рассматриваемой системы.

**Ключевые слова:** модель, метод оценки, прогноз, сельскохозяйственное производство, экосистемы, коэффициент корреляции, функции, классификации, адекватность.

### ON QUESTION OF QUALITY ASSESSMENT OF ECOSYSTEM MODELING PROJECTIONS

VOLKOVA S.N.,

doctor of agricultural sciences, professor, head. department of mathematics, physics and technical mechanics FGBOU IN "Kursk state agricultural academy», e-mail: volkova\_47@mail.ru.

ROMANOVA T.I.,

senior lecturer in mathematics, physics and technical mechanics FGBOU IN "Kursk State Agricultural Academy".

SIVAK E.E.,

doctor of agricultural sciences, professor, department of standardization and equipment processing productions FGBOU IN "Kursk state agricultural academy», e-mail: elenasivak77@mail.ru.

PASHKOVA M.I.,

candidate of agricultural sciences, associate professor, department of mathematics, physics and tech-mechanics FGBOU IN "Kursk state agricultural academy", e-mail: marina010104@yandex.ru.

KOSTENKO N.A.,

senior lecturer in mathematics, physics and technical mechanics FGBOU IN "Kursk State agricultural academy".

**Essay.** The article shows the classification of methods of mathematical modeling according to the principles of sustainable behaviour of systems, based on intelligence. Identified special status causing a certain behavior of the system and the corresponding model. Analyzed some of the methods of assessing the quality of the constructed forecasts based on empirically derived information. Affected by the problem of choosing this or that method of economic forecasting of agricultural production. Knowing the purpose of simulation, namely function theory and the nature of the results obtained, and having varying information about the ecosystem (the model "box" of different shades from black to white), using this classification it is possible to choose the most effective method of modeling. The principle feasibility of the models appears to block the way of building simulation models that allows to overcome the difficulties of size. At the same time an explanatory and predictive function are analytical models. Difficulties in modeling arise when working with complex objects: biological, technological, environmental, social. To display a complex object in the form of organized systems emit only factors that are significant for the specific purpose of research that may lead to inappropriate expectations. Such complex objects as plant crop production, cattle farms, machine-tractor Park in the context of analytical modeling with systems of algebraic and differential.

**Key words:** model valuation method, forecast, agriculture, ecosystems, korrellyatsii factor, function, classification, adequacy.

**Введение.** Математизация экономического и фитоценологические исследования вызвали растущий поток моделей реальных систем [1, 2]. Однако до сих пор практически нет единства взглядов в вопросе о применимости тех или иных методов моделирования для построения теории исследуемого класса объектов, в том числе сельскохозяйственного производства.

**Материал и методика исследования.** За основу классификации примем классификацию моделей Ю.М. Свирижева [3], по которой все модели делятся на два класса при помощи двух принципов: техники моделирования (аналитические и имитационные модели) и по объектам и целям моделирования (абстрактные и конкретные экосистемы).

Отдельно можно выделить: асимптотические модели, которые описывают поведение объектов в асимптотике на бесконечном интервале времени, но плохо соответствуют его поведению в ближайшие моменты времени; не асимптотические модели - наоборот, дают удовлетворительный прогноз поведения в начальные моменты времени и совершенно не совпадают с поведением объекта в асимптотике.

Общим методическим приёмом для оценки качества прогнозов является разбиение исходного временного ряда на две части – по первой части строится прогнозируемая модель (теоретическая), а вторая часть (экспериментальная последовательность) служит для проверки качества прогноза, полученного с помощью этой модели.

**Результаты исследования.** Проследим связь между усложнением поведения изучаемых объектов и методами их моделирования (таблица 1).

Доминирование того или иного вида в растительном сообществе в большей степени зависит не от количественных знаний состояний входящих факторов, а от их последовательности, т.е. организации растительного сообщества определяется не только количеством вещества (осадки) и энергии (температура), но и информационным процессом, заключенным в последовательном воздействии этих факторов. Таким образом, количественные и качественные характеристики экосистемы основываются на информационно-эмпирическом взаимодействии объектов.

Таблица 1 - Соответствие систем и их моделей

Системы	Принципы усложняющегося поведения систем [4,5]	Состояния, вызывающие поведение систем [6-8]	Модели
Простые системы	Вещественно-энергетический баланс (на основе законов сохранения) Гомеостазис (на основе обратных связей) Информационно-энергетический поток (на основе открытости системы)	Системы, сохраняющие состояние Системы поиска одного результата  Системы трансформирующиеся	Аналитические модели (законы); Самоорганизующиеся модели (открытие законов); Асимптотические модели (точки бифуркации)
Сложные системы без интеллекта	Выбор решений (на основе индуктивного поведения) Перспективная активность Неопределённость (на основе дедуктивного поведения)	Системы поиска нескольких результатов Направленные системы Системы поиска оптимального варианта (альтернативного варианта)	Аналитические модели (феноменологические и потенциальной эффективности); имитационные модели; самоорганизующиеся модели
Сложные системы с интеллектом	Рефлексия Феномен	Целевые системы / Системы, стремящиеся к идеалу и гармонии	Эвристическое программирование, статические и динамические модели.

Простые системы наиболее адекватно представляются аналитическими моделями (например: законы Ньютона, Ома и т.д.). Расхождение реального и спрогнозированного временных рядов может быть оценено, например, величиной средней относительной ошибки прогноза, определяемой по следующей формуле (1):

$$\varepsilon = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \bar{y}_i}{\bar{y}_i} \right| \cdot 100\% , \quad (1)$$

где  $y_i$  и  $\bar{y}_i$  – реальное и предсказанное значение моделируемого параметра;

$n$  – объем выборки (число точек экспериментальной последовательности). Можно использовать для сравнения ещё целый ряд показателей (среднеквадратическую ошибку, коэффициент, аналогичный критерию «хи – квадрат» и т.д.). Проверить связь на случайность можно с помощью корреляционной поправки:

$$\sigma_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n - 1}} , \quad (2)$$

где  $r = r_{xy}$  – эмпирический коэффициент корреляции;  $n$  – объем выборки.

Если связь между  $X$  – фактором и  $Y$  – признаком существенная, то выполняется условие:

$$\left| \frac{r}{\sigma_r} \right| \geq 3 \quad (3)$$

Эмпирический коэффициент корреляции по абсолютной величине не превосходит единицы, т.е.  $-1 \leq r_{xy} \leq 1$  и не изменяется при изменении начального объема и масштаба изменения величины  $X$  и  $Y$ .

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (4)$$

Значимость коэффициента корреляции проверяется путем сравнения абсолютной величины эмпирического коэффициента корреляции, умноженное на  $\sqrt{n - 1}$ , с его критическими значениями при заданной надёжности выбора  $P$ . Критическое значение произведения  $|r_{xy}| \cdot \sqrt{n - 1} = N_{расч.}$ . Для разных значений надёжности выбора  $P$  и  $n$  даны в таблице приложения [9]. Если  $N_{расч.} > N_{табл.}$ , то с надёжностью выбора  $P$  следует отвергнуть гипотезу о некоррелированности рассматриваемых величин, т.е.  $X$  и  $Y$  коррелированы. Даже для независимых величин эмпирический коэффициент корреляции может оказаться отличным от 0 в случае случайного рассеивания результатов измерения. Поэтому, прежде всего, следует проверить значимость коэффициента корреляции, т.е. проверить возможность отвергнуть гипотезу о некоррелируемости рассматриваемых величин.

На практике приняты следующие пределы качественной характеристики типа связи (таблица 2).

После того как установлен уровень связи между результатом  $Y$  и фактором  $X$  находят её по уравнению прямой регрессии.

$$y - \bar{y} = b_{y/x} (x - \bar{x}) , \quad (5)$$

где  $b_{y/x}$  – коэффициент регрессии определяется по формуле:

$$b_{y/x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} , \quad (6)$$

где  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  – средние значения величин  $X$  и  $Y$ ;

$x$ ,  $y$  – текущие координаты однофакторной модели.

Таблица 2 - Соответствие тесноты связи между  $X$  и  $Y$  с величиной коэффициента корреляции.

$ r_{xy} $	Теснота связи между $X$ и $Y$
$\leq 0,1$	Связь между $X$ и $Y$ отсутствует или не является линейной даже приближённо
$(0,1; 0,3]$	Слабая
$(0,3; 0,65]$	Средней тесноты
$(0,65; 0,8]$	Тесная
$(0,8; 0,95]$	Очень тесная
$\geq 0,96$	Функциональная

Для сложных систем, не наделённых интеллектом, наиболее эффективными методами моделирования являются имитационные, самоорганизующиеся и аналитические модели [1-3] (рисунок 1), которые несут объяснительную функцию (таблица 3).

Аналитические модели реализуются без ЭВМ и позволяют построить качественную картину анализируемого явления или объекта. Мы останавливаемся на двух группах аналитических моделей – феноменологических и моделей потенциальной эффективности сложных систем. Модели первого типа строятся в результате прямого наблюдения явления или системы, его прямого изучения и осмысления. Второй подход к аналитическому моделированию развит в работе [4] и применим лишь к сложным системам, которые приближены к своим оптимальным значениям. По возможности прогнозировать с помощью моделей структуру и поведение экосистем возможно с помощью систем типов «черного ящика» (структура и поведение которых практически неизвестно), «белого ящика» (полная осведомленность исследователя о структурном поведении системы) и «серого ящика» разных оттенков в зависимости от имеющейся информации. Знания основных признаков прогнозируемых систем или явлений позволяет точнее сформулировать цели прогнозирования и источник для построения прогнозов того или иного количественного метода, ту или иную математическую модель. После

## ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ

того как определили цели прогнозирования и ограниче- 4), успех прогнозирования в основном определяется ния на использованную при этом информацию (таблица способом моделирования экосистемы (рисунок 2).

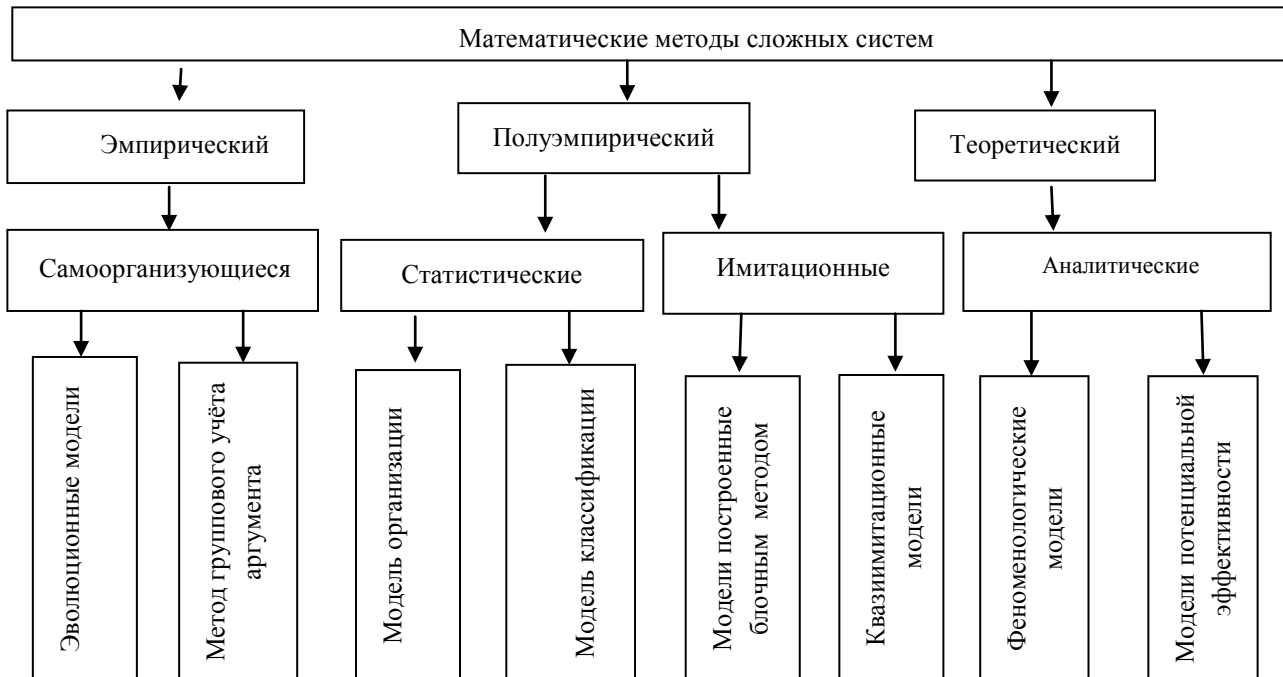


Рисунок 1 - Классификация моделей сложных систем по соотношению вклада в их построении разработки модели по данным [2. - С. 28].

Таблица 3 - Функции, выполняемые моделями сложных систем

Модель	Функции моделей					
	Эмпирический уровень исследования		Теоретический уровень исследования			
	измерительные	описательные	интерпретаторская	объяснительная	предсказательная	критериальная
Статистические		+	+			+
Имитационные	+	+			+	+
Самоорганизующиеся	+				+	+
Аналитические						
а) феноменологические		+	+	+		
б) потенциально-эффективные		+	+	+	+	

Таблица 4 - Некоторые свойства и параметры моделей

Модель	Информация, используемая при построении модели		Общность		Характер выводов	
	теоретическая	эмпирическая	методов	выводов	качественный	количественный
Статистические	+	+				+
Имитационные	+	+				+
Самоорганизующиеся		+	+			+
Аналитические						
а) феноменологические	+				+	
б) потенциально-эффективные	+		+	+	+	

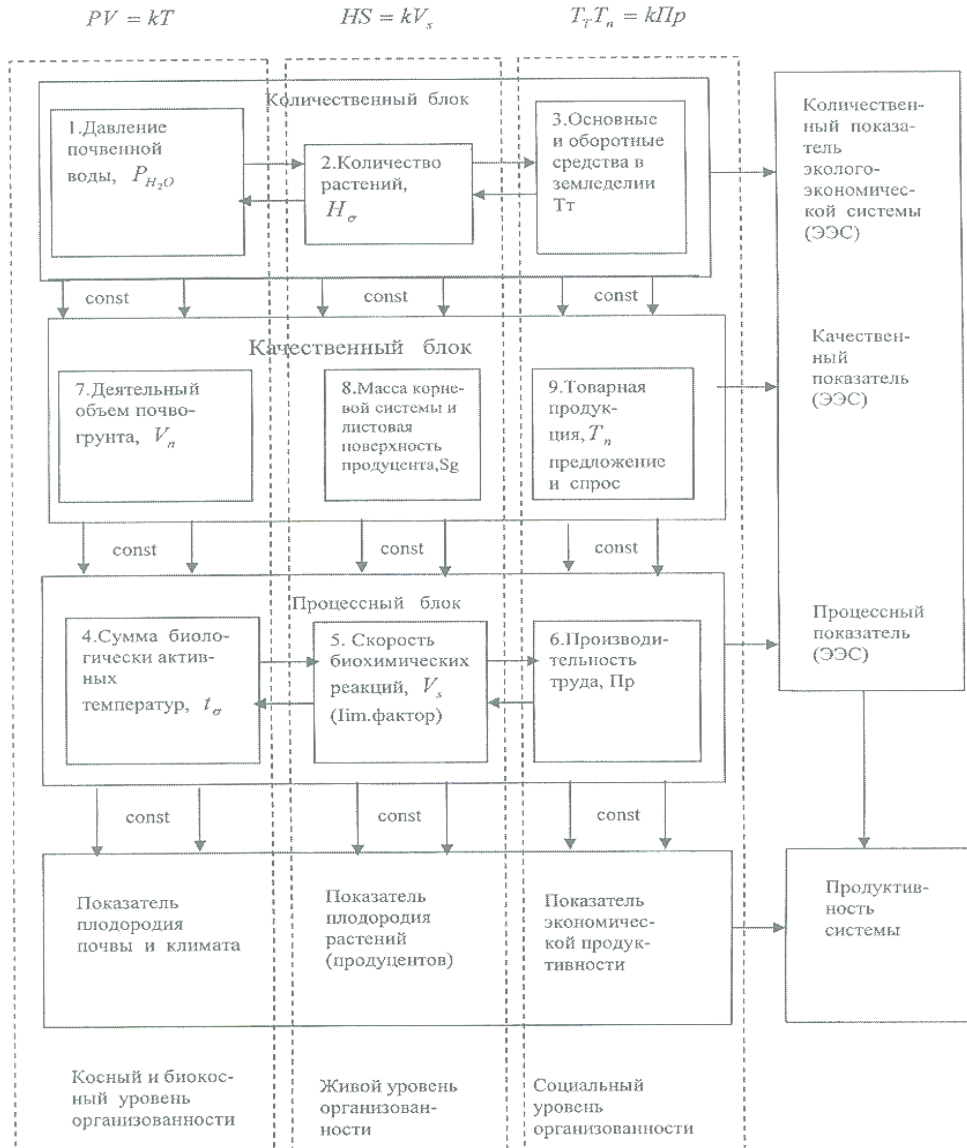


Рисунок 2 - Факторы, определяющие продуктивность системы [1. - С. 84]

Сложные системы с интеллектом требуют отдельного особого рассмотрения. В этой статье мы лишь затронем трудности, возникающие при моделировании этих систем. Например, при решении с помощью нейронных сетей прикладных задач необходимо собрать достаточный и представительный объем данных для того, чтобы обучить нейронную сеть. Обучающий набор данных - это набор наблюдений содержащих признаки изучаемого объекта. [11. - С. 57]. Известен ряд эвристических правил, гласящих, что количество наблюдения должно быть в 10 раз больше числа связей в сети [12. - С. 242]. На самом деле это число зависит от сложности того отображения, которое должно воспроизводить нейронную сеть. С ростом числа используемых признаков количество наблюдений возрастает по нелинейному закону [13. - С. 77], так что уже при довольно небольшом числе признаков, скажем 50, может потребоваться огромное число наблюдений.

Если данных мало, то сеть не имеет достаточно информации для обучения, и изучения, что можно в этом случае сделать — это подогнать к данным некоторую линейную модель. Таким образом, приходим к выводу.

Отсутствие научных решений и практических моделей эволюции социально-экологической системы не позволяет в полной мере использовать природные ресурсы, прежде всего такие, как почва, климат, и создавать необходимую экологическую обстановку для жизнедеятельности сельскохозяйственных растений и животных и в конечном счете для жизнедеятельности человеческого общества. Выработать научные решения на основе системного подхода к диагностике эволюционных процессов, формализовать и математически описать функционирование и развитие социально-экологической системы очень важно. Выделение и формализация дают возможность решить во многом основные актуальные задачи данной проблемы, касающиеся, прежде всего, сельскохозяйственного производства, поскольку связаны с обеспечением продовольственной независимости страны. Установленная связь между критерием качества жизни и негативными процессами позволяет определить условия гармонического развития системы, конкретные приемы рационального использования природных ресурсов территории и охраны окружающей среды. Продуктивность системы, зависящей от вселенски информационно-энергетических потоков ( $A$  - вхо-

дящих, С - имеющихся в системе, В - выходящих), включающих в себя факторы, определяющие продуктивность системы (рисунок 2), в целом оказывает действие на эволюцию глобальной системы.

Закон всеобщего взаимодействия и взаимосвязи применительно к экосистеме возможно описать с помощью продуктивности системы, а именно: «Все материальные и нематериальные объекты, энергетические и информационные потоки, процессы находятся в постоянной взаимосвязи и взаимодействии, обуславливая существование системы миров и выражаясь в показателе ассоциативной целостности и материализуясь в продуктивности всей системы».

Достоверность научных положений и вытекающих из них выводов и рекомендаций, обоснована: исходными предпосылками работы, основаниями которой являются фундаментальные законы и принципы развития эволюционных процессов, современные представления о природе и механизмах процессов переноса и превращения разных уровней многокомпонентных систем; корректным применением методов планирования экспериментов и математической обработки статистических данных; положительными результатами практической реализации разработанных идей и методов.

По данным наших исследований (Волкова С.Н., Муха Д.В., 1996, 1997), социально-экологические системы (СЭС), выявляя спонтанную активность, являются иерархически организованными. Важная особенность функционирования СЭС состоит в том, что внутренние ограничения в СЭС, обусловленные процессами переноса информации в ней, определяют «индивидуальность» системы.

В работе «Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы» Волкова С.Н., Муха Д.В. (1996) показано, что эволюционное изменение организованности вещества в биогеоценозе Земля направлено на увеличение количества взаимосвязей на единицу компонента, снижение энергии связи между компонентами системы за пространственно-временную единицу, увеличение скорости циклических превращений, уменьшение массы. На социальном уровне возникает качественно иная связь между элементами системы, а именно информационная, которая переходит в процессе эволюции в ассоциативную целостность. Схема, представленная на рисунке 2 выполнена в виде блоков, представленных взаимосвязями разных уровней: костном, живом, социальном. На каждом уровне выполняется свой закон действий, а именно: произведение давления на объем пропорционально температуре; произведение количества растений на массу корневой системы и листовой поверхности пропорционально скорости биохимических реакций; произведение основных оборотных средств и товарной продукции пропорционально производительности труда. Таким образом, по вертикали каждый блок характеризуется показателями продуктивности: почвы и климата; растений; экономической системы. По горизонтали, учитывая прямые и обратные связи, выходим на количественный, процессный и качественный блоки, характеризующиеся также продуктивностью системы в целом [17, 18].

Такой подход позволяет разработать статические и динамические модели эволюции, в том числе и социально-экологические системы (СЭС), выбрать наиболее приемлемые варианты использования природных ресурсов территории (хозяйство, район, область, страна).

**Выводы.** Зная цели моделирования, а именно функции теории (таблица 3) и характер полученных результатов (таблица 4), и обладая той или иной информацией об экосистеме (модель «ящика» разных оттенков от чёрного до

белого), с помощью данной классификации можно выбрать наиболее эффективный способ моделирования.

1. Принцип осуществимости моделей проявляется в блочном способе построения имитационных моделей, что позволяет преодолеть трудности «размерности».

2. Одновременно объяснительную и предсказательную функцию несут аналитические модели. Трудности при моделировании возникают при работе со сложными объектами: биологическими, технологическими, экологическими, социальными. Для отображения сложного объекта в виде организованной системы выделяют только факторы, существенные для конкретной цели исследования, что может привести к неадекватности ожидания.

3. Такие сложные объекты, как цеха растениеводства, фермы крупного рогатого скота, машинно-тракторный парк в рамках аналитического моделирования с помощью систем алгебраических и дифференциальных уравнений ничего общего не имеют с моделированием, поскольку происходит подмена реального процесса некоторым набором формул. Попытки применить модели простых организованных систем для представления сложных объектов практически нереализуемы, так как не удается поставить эксперимент, доказывающий адекватность научной модели. В этом случае необходимо учитывать целостность рассматриваемой системы [1].

4. Подходы моделирования, рассмотренные в данной работе, частично решают эту проблему не реализуемости и сложности формирования описания моделей сельскохозяйственного производства путем применения многоподходного моделирования - одновременного применения аналитического и имитационного моделирования; динамического, дискретно-событийного, системы динамики с адаптацией.

5. Основными ошибками при формировании концептуальной модели являются: неправильный выбор критериев или ограничений (таблица 3); введение несущественных факторов и отсутствие существенных факторов (таблица 2); не учет ряда условий функционирования объектов (таблица 3); неправильный выбор гипотез, положенных в основу структуры модели по составу и связям между элементами объекта в процессе функционирования (таблица 1, рисунок 1).

В заключение отметим, что модели, построенные в 70-х годах [2, 10, 14]: динамика общей биомассы в период с 1970 до 2400 гг. [2], модели динамики биосферы с 1970 до 2400 гг. [10], численность населения Земли [14] до н.э., наша эра до 2030 гг., рост потребления энергии и изменения в структуре энергопотребления в результате научно-технического прогресса от наших дней до 2030 г. [14] - на ближайшие столетия подтверждаются адекватностью самой природы и развитием человеческого общества. Новые инновационные подходы к моделированию, связанные со сложными системами с интеллектом, позволяют не только объяснять, но и прогнозировать разные сценарии развития [8] в зависимости от уровня развития самой моделируемой системы. Объясняют процессы трансформации и условия их возникновения, психологические феномены и явления, которые связаны с болезнями общества в целом.

Это говорит о силе абстракции и правильного её использования в соответствующих целях и их достижениях, то есть поставленная задача – предупредить о характере и масштабах возможных неприятностей, моделируется вполне адекватно современными условиями исследования.

### Список использованных источников

1. Волкова С.Н., Муха Д.В. Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах. - 3-е изд. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2011. - 153 с.
2. Розенберг Г.С. Модели в фотоценологии. - М.: Наука, 1984. - 264 с.
3. Свиричев Ю.М. Математические модели биологических сообществ // В кн.: Математическая биология и медицина. - М.: ВИНТИ, 1978. - С. 117-165.
4. Флейшман Б.С. Основы системологии. - М.: Радио и связь, 1982. - 368 с.
5. Волкова С.Н. Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах: автореф. докт. дисс. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 1999. - 32 с.
6. Акофоров Р.О. О природе систем // Изв. АН СССР. Техн. Кибернетика. - 1971. - № 3. - С. 68-75.
7. Проблема моделирования и прогнозирования процессов развития социально-экологической системы / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, М.И. Пашкова, А.В. Шлеенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - № 6. - 2016. - С. 76-80.
8. Волкова С.Н., Таныгин О.Ф. Концепция прогнозирования состояний социально-экологических систем АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 9. - С. 130-134.
9. Волкова С.Н. Обработка результатов эксперимента: учебное пособие. - 4-е изд. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2003. - 48 с.
10. Моисеев Н.Н. Математика ставит эксперимент. - М.: Наука, 1979. - 224 с.
11. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. Управление инновационно-инвестиционными процессами в социально-экологических системах. - Курск, 2015. - 423 с.
12. Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии: учебник для вузов. - 2-е изд. - СПб.: Изд-во «Лань», 2014. - 384 с.
13. Нелинейные взаимодействия и их моделирование в социально-экологических системах / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, М.И. Пашкова, А.В. Шлеенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2. - С. 77-78.
14. Более чем достаточно? Оптимистический взгляд на будущее энергетики мира / Под ред. Р. Кларка: Пер. с англ. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 216 с.
15. Волкова С.Н., Муха Д.В. Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы // Российская сельскохозяйственная наука. - 1996. - № 1. - С. 17.
16. Волкова С.Н., Муха Д.В. Феномен плодородия и эволюция биосферы // Российская сельскохозяйственная наука. - 1997. - № 1. - С. 29.
17. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008. - Т. 1. - № 1. - С. 3-7.
18. Пигорев И.Я., Пашин И.А. Влияние нормы посева сидеральной промежуточной культуры на продуктивность сортов картофеля в условиях ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 8. - С. 49-50.

### List of sources used

1. Volkova S.N., Muha D.V. Modeling and prediction of evolutionary processes in the social-but-ecological systems. - 3rd ed. - Kursk edition of Kursk state agricultural academy Nye, 2011. - 153 p.
2. Rosenberg G.S. Models fototsenologii. - M.: Nauka, 1984. - 264 p.
3. Svirezhev Y.M. Mathematical models of biological communities // In.: Mathematical bio-logy and medicine. - M.: VINITI, 1978. - P. 117-165.
4. Fleishman B.S. Basics systemology. - M.: Radio and Communications, 1982. - 368 p.
5. Volkova S.N. Modeling and prediction of evolutionary processes in socio-ecological systems: Cand. Doctor. diss. - Voronezh: Publishing house of Kursk. state. agricultural ak, 1999. - 32.
6. Akofofor R.O. On the nature of systems // Izv. ANSSSR. Tech. Kibernetika. - 1971. - № 3. - pp 68-75.
7. The problem of modeling and forecasting the development of the processes of socio-ecological systems-we / S.N. Volkova, Sivak E.E., Pashkova M.I., Shleenko A.V. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - № 6. - 2016. - S. 76-80.
8. Volkova S.N., Tanygin O.F. The concept of predicting the state of socio-ecological systems // Herald APK Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 9. - S.130-134.
9. Volkova S.N. Processing of the results of the experiment: a tutorial. - 4th ed. Kursk: Publishing House of the Kursk. state. agricultural ak. - 2003. - 48 p.
10. Moiseev N.N. Mathematics puts the experiment. M.: Nauka, 1979 - 224 p.
11. Volkova S.N., Sivak E.E., Shleenko A.V. Control innovation and investment processes in the management of socio-ecological systems. - Voronezh, 2015. - 423 p.
12. Gordeev A.S. Modeling in the Agricultural Engineers: a textbook for high schools. - 2nd ed. - SPb.: Publishing house "Lan", 2014. - 384 p.
13. Non-linear interactions and their modeling in socio-ecological systems / S.N. Volkova, E.E. Sivak, M.I. Pashkova, A.V. Shleenko // Herald of Kursk State for Agricultural Academy. - 2016. - № 2. - S.77-78.
14. More than enough? The optimistic view of the future world energy / Ed. R. Clark: Trans. from English. - M.: Energoatomizdat, 1984. - 216 p.
15. Volkov S.N., Muha D.V. Prediction and numerical characteristics of continuous processes cyclic ecosystem // Russian Agricultural Sciences. - 1996. - № 1. - P.17.
16. Volkova S.N., Muha D.V. The phenomenon of fertility, and the evolution of the biosphere // Russian for Agricultural Science. - 1997. - № 1. - S. 29.
17. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Scientific support of innovation development of agriculture of Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2008. - Vol. 1. - № 1. - P. 3-7.
18. Pigorev I.Y., Pashin I.A. Effect of Rates of seeding green Manure intercropping on the Productivity of potato varieties in the conditions of Central Chernozem Region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 8. - P. 49-50.

УДК 636.085.55+721.01

## АЛГОРИТМ НАЧАЛЬНОГО ЭТАПА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО МОДУЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОМБИКОРМОВ

БРАГИНЕЦ С.В.,

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела механизации животноводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства»; e-mail: sbraginet@mail.ru.

БАХЧЕВНИКОВ О.Н.,

кандидат технических наук, научный сотрудник отдела механизации животноводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства»; e-mail: oleg-b@list.ru.

**Реферат.** Рассматривается задача алгоритмизации начального этапа технологического проектирования внутрихозяйственного предприятия по производству комбикормов, создаваемого на основе ранее разработанных типовых технологических модулей. Исследования выполнены в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» в городе Зерноград, Ростовская область, Россия. Исследования проводились с использованием методологического аппарата системного исследования. Разработан алгоритм начального этапа технологического проектирования модульного внутрихозяйственного предприятия по производству комбикормов, суть которого состоит в определении исходных данных на основе требований заказчика, подборе соответствующих им компоновок модульных предприятий в имеющейся базе данных, выборе из них оптимальной компоновки путем оценки степени их соответствия заданным критериям, а при отсутствии подходящей компоновки – синтез новой из типовых технологических модулей. Использование алгоритма позволит сократить сроки проектирования внутрихозяйственных предприятий, существенно упростить его путем формализации и четкого определения содержания начального этапа. Результатом является формирование модульного предприятия оптимальной для данных условий компоновки, реализация которой создает основу для организации внутрихозяйственного производства на качественно более высоком уровне.

**Ключевые слова:** производство комбикормов, технологический модуль, модульный принцип, требования заказчика, алгоритм, проектирование предприятия, компоновка предприятия.

## ALGORITHM OF THE INITIAL STAGE OF TECHNOLOGICAL DESIGNING OF THE INTRAECOMIC MODULAR ENTERPRISE FOR MANUFACTURE OF COMPOUND FEED

BRAGINETS S.V.,

Candidate of Technological Sciences, Leading scientific associate, Federal State Government-Financed Scientific Institution of the North-Caucasian Scientific Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture; e-mail: sbraginet@mail.ru.

BAKHCHEVNIKOV O.N.,

Candidate of Technological Sciences, Scientific associate, Federal State Government-Financed Scientific Institution of the North-Caucasian Scientific Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture; e-mail: oleg-b@list.ru.

**Essay.** The problem of algorithmization of the initial stage of technological design of the intraeconomic enterprise for production of compound feeds created on the basis of earlier developed standard technological modules is considered. Scientific research is carried out in Federal State Government-Financed Scientific Institution of the North-Caucasian Scientific Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture in town Zernograd, Rostov region, Russia. Researches were carried out with use of the methodological apparatus of system research. The algorithm of the initial stage of technological designing of the modular intraeconomic enterprise for manufacture of the compound feed which essence consists in definition of initial data on the basis of requirements of the customer, selection of configurations of the modular enterprises corresponding to them in an available database, the choice of them optimum configuration by assessment of degree of their compliance to the set criteria, and in the absence of suitable configuration is the synthesis new of standard technological modules is developed. Use of an algorithm will allow to reduce terms of design of the intraeconomic enterprises, it is essential to simplify it by formalization and accurate determination of content of the initial stage. Formation of the modular enterprise of configuration, optimum for these conditions, which realization creates a basis for the organization of intraeconomic production at qualitatively higher level is result.

**Key words:** mixed feed industry, technological module, modular principle, requirements of the customer, algorithm, enterprise designing, enterprise configuration.

**Введение.** В настоящее время в России насущной необходимостью является организация производства комбикормов непосредственно в сельхозпредприятиях. Для решения этой задачи была разработана концепция формирования технического оснащения внутрихозяй-

ственного предприятия по производству комбикормов на основе оборудования, объединенного в функциональные технологические модули [1, 2, 3]. Проектирование предприятия в виде комплекса автономных модулей, образующих единое целое, позволит осуществ-

лять поэтапное изменение структуры технологического процесса без остановки производства, увеличивать или снижать производительность при изменении функциональных задач, удовлетворять специфические запросы потребителей. В качестве основной структурной единицы такого предприятия был принят конструктивно законченный и функционально самостоятельный (автономный) унифицированный технологический модуль (например, модуль дозирования и смешивания сырья, модуль экструдирования и др.) с универсальными соединительными элементами и несущими конструкциями [2]. Согласно предложенной концепции была разработана номенклатура типовых технологических модулей внутрихозяйственных предприятий по производству комбикормов различной производительности. Такой подход позволил увеличить количество вариантов компоновки модульного предприятия, сократить сроки его проектирования и повысить удобство его монтажа [3].

Для первоначального этапа технологического проектирования внутрихозяйственных модульных предприятий по производству комбикормов характерно отсутствие полных и точных исходных данных. Их недостаточность не позволяет решать задачу синтеза технологической системы, построенной на базе модульного принципа, как классическую задачу оптимизации. Поэтому в данном случае рационально применение метода генерации некоторого множества решений, удовлетворяющих заданным требованиям, из которых выбирается рациональный вариант компоновки предприятия.

Таким образом, вначале необходимо решить задачу синтеза некоторого набора компоновок модульного предприятия из заданной номенклатуры технологических модулей, удовлетворяющих потребности в комбикормах типичных сельхозпредприятий и отвечающих заданным общим критериям. На следующем этапе необходимо решить задачу выбора из них варианта компоновки предприятия, наилучшим образом отвечающего заданным для данного конкретного хозяйства критериям.

Процесс первоначального проектирования модульного предприятия по производству комбикормов должен состоять из двух этапов: предварительного и начального. В ходе предварительного этапа осуществляется синтез возможных вариантов компоновки модульных производств из заранее разработанной номенклатуры типовых технологических модулей, для которых были определены рациональные комплекты оборудования. При этом необходимо предварительно сформулировать критерии эффективного функционирования внутрихозяйственных модульных предприятий и синтезировать все возможные варианты их компоновки, отвечающие этим критериям. Синтез компоновок осуществляется на основе синтеза структурной схемы предприятия, в качестве которой выступают различные варианты структуры технологической системы производства комбикормов, элементами ее являются подсистемы (технологические модули). Эта структура формируется согласно алгоритму оптимизации структуры модульного внутрихозяйственного комбикормового предприятия, изложенного в работе [4].

Для эффективного осуществления технологического проектирования модульного предприятия необходимо было разработать алгоритм выбора его оптимальной компоновки.

**Цель исследований.** Целью исследований являлся синтез алгоритма начального этапа технологического проектирования внутрихозяйственного модульного предприятия по производству комбикормов.

**Методика исследований.** Исследования проводились с использованием методологического аппарата системного исследования [5]. В ходе исследований осуществлялась структурная алгоритмизация процесса принятия решений при технологическом проектировании внутрихозяйственного модульного предприятия по производству комбикормов.

**Результаты исследований.** В ходе начального этапа технологического проектирования осуществляют подбор наиболее подходящих из имеющихся вариантов компоновки для конкретного внутрихозяйственного предприятия. При этом производится их оценка по различным критериям, в том числе определение соответствия требованиям заказчика (виды используемого сырья, качество комбикорма и др.) и условиям экономической эффективности, после чего выполняется окончательный выбор рационального варианта компоновки. Алгоритм начального этапа технологического проектирования внутрихозяйственного модульного предприятия по производству комбикормов представлен на рисунке 1. Данный алгоритм призван облегчить принятие решений при выборе оптимального варианта его компоновки.

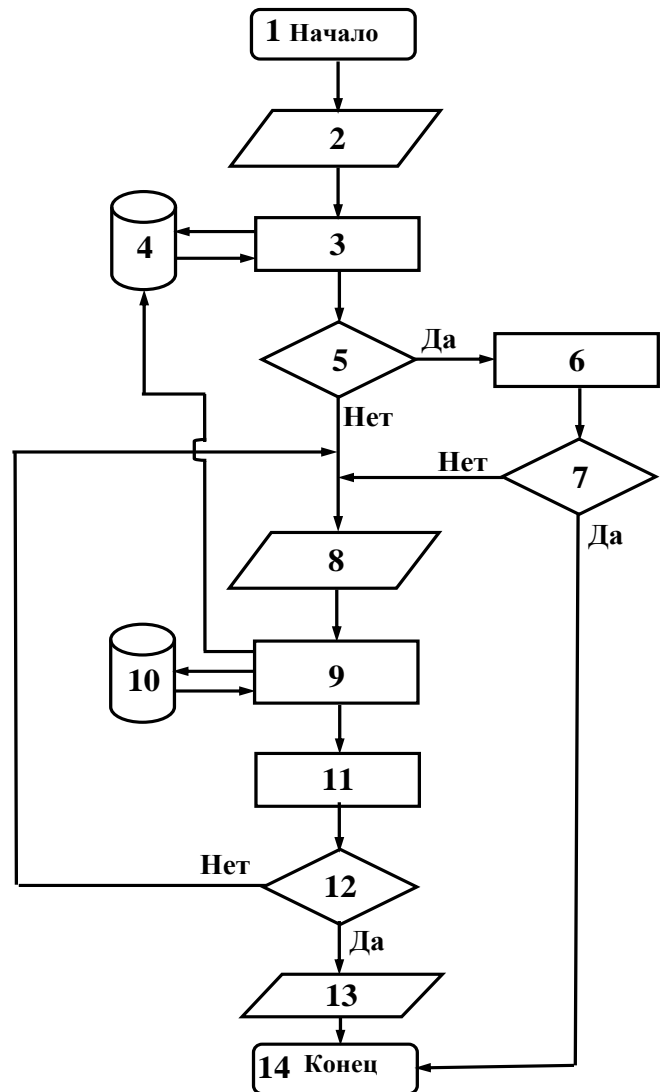
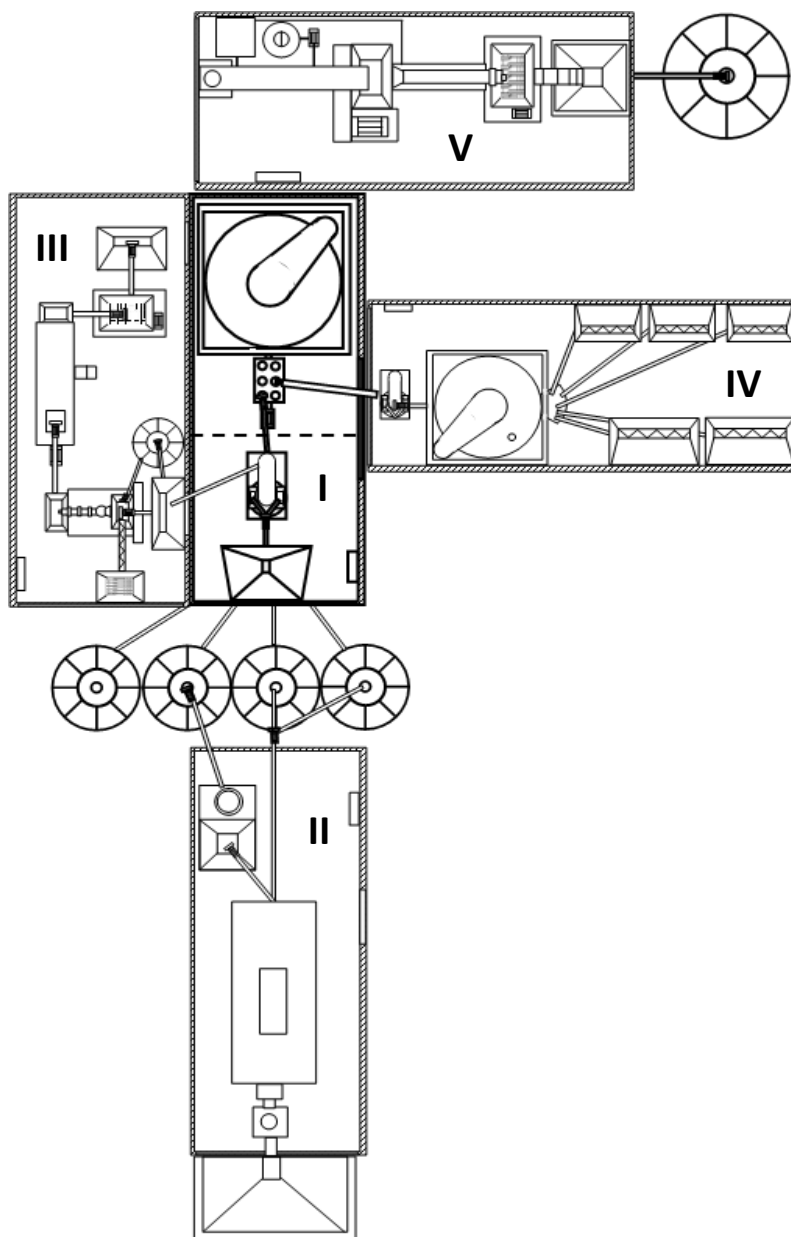


Рисунок 1 – Алгоритм начального этапа технологического проектирования модульного внутрихозяйственного предприятия по производству комбикормов

Алгоритм начального этапа технологического проектирования модульного предприятия включает следующие элементы (рисунок 1): 1 – начало (составление технического задания на проектирование); 2 – ввод исходных данных для проектирования (требования, предъявляемые заказчиком к компоновке предприятия); 3 – подбор (поиск) готовых компоновок модульных предприятий; 4 – база данных (номенклатура) технологических модулей; 5 – есть ли готовая компоновка?; 6 – оценка выбранной компоновки по заданным критериям; 7 – принимается ли выбранная готовая компоновка?; 8 – ввод исходных данных для синтеза новой компоновки; 9 – синтез новой компоновки модульного предприятия; 10 – база данных (номенклатура) технологических модулей; 11 – оценка новой компоновки по заданным критериям; 12 – принимается ли новая компоновка?; 13 – конец (переход к непосредственному проектированию

модульного предприятия).

Исходным пунктом при выполнении начального этапа технологического проектирования модульного комбикормового предприятия является составление технического задания (элемент 1 алгоритма). При этом осуществляется взаимодействие между проектировщиком и заказчиком (сельхозпредприятием), заключающееся в определении требований к составу компоновки (требуемая производительность основного модуля измельчения, дозирования и смешивания сырья, наличие специфических местных видов сырья, технологические требования к операциям подготовки компонентов, требуемый уровень биологической безопасности, необходимость производства премиксов, БВМК и других полуфабрикатов, необходимость окончательной обработки комбикорма (гранулирование и др.), требования к качеству готового корма и др.) [6].



I – основной модуль измельчения, дозирования и смешивания; дополнительные модули: II – модуль очистки сырья; III – модуль экструдирования; IV – модуль формирования предварительной смеси БВМК; V – модуль экспандирования комбикорма

Рисунок 2 – Вариант компоновки внутрихозяйственного модульного предприятия по производству комбикормов

Выявленные в ходе взаимодействия между проектировщиком и заказчиком (элемент 1) требования заказчика (сельхозпредприятия) трансформируются в исходные данные для проектирования модульного комбикормового предприятия (элемент 2). Затем осуществляется предварительный подбор (поиск) готовых компоновок модульных предприятий (элемент 3), примерно соответствующих этим требованиям, в имеющейся базе данных компоновок (элемент 4), из которых выбирается наиболее оптимальная. При наличии в базе данных готовой компоновки (элемент 5) производится окончательная оценка выбранной компоновки на соответствие заданным критериям (элемент 6). После этого принимается решение о принятии данной компоновки (элемент 7) и происходит переход к непосредственному проектированию модульного предприятия (элемент 13). В противном случае необходимо синтезировать новую компоновку модульного предприятия, предварительно сформулировав исходные данные для синтеза (элемент 8). Синтез новой компоновки (элемент 9) осуществляется путем обращения к базе данных (номенклатуре) типовых технологических модулей (элемент 10), выбора необходимых модулей и формирования из них структуры новой компоновки. Затем осуществляется оценка новой компоновки по заданным критериям (элемент 11) и принимается решение о принятии новой компоновки (элемент 12). Итогом будет ранее разработанная или новая компоновка предприятия, оптимальная для данного случая (элемент 13). После этого происходит переход к непосредственному проектированию внутрихозяйственного модульного предприятия (элемент 14).

Непосредственное проектирование внутрихозяйственного модульного предприятия заключается в таком

случае в привязке выбранной компоновки модулей к производственной площадке и существующим коммуникациям и подъездным путям, а также в обеспечении выполнения требований законодательства, предъявляемых к предприятиям по производству комбикормов [7].

В качестве примера на рисунке 2 приведен разработанный согласно алгоритма вариант компоновки модульного внутрихозяйственного предприятия. В данном варианте к основному модулю измельчения, дозирования и смешивания присоединены дополнительные модули, обеспечивающие выполнение обособленных групп технологических операций: начальных – модуль очистки сырья, промежуточных операций получения полуфабрикатов – модули экструдирования и формирования предварительной смеси БВМК, заключительных – экспандирования рассыпного комбикорма. Производство комбикормов на таком внутрихозяйственном модульном предприятии обеспечивает удовлетворение потребностей сельхозпредприятия в качественных кормах.

**Вывод.** Алгоритмизация начального этапа технологического проектирования внутрихозяйственного модульного предприятия по производству комбикормов позволит сократить его сроки и существенно упростить его путем формализации и четкого определения содержания всех его элементов. Разработанный алгоритм позволит значительно ускорить процесс проектирования внутрихозяйственных производств и облегчить принятие решений при выборе оптимального варианта их компоновки. Результатом его выполнения будет являться формирование модульного предприятия оптимальной для данных условий компоновки, реализация которой создаст основу для организации внутрихозяйственного производства на качественно более высоком уровне.

### Список использованных источников

1. Пахомов В.И. Организационно-технологические основы создания блочно-модульных внутрихозяйственных комбикормовых предприятий / В.И. Пахомов. – Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 2001. – 259 с.
2. Пахомов В.И., Брагинец С.В., Бахчевников О.Н. Принципы создания внутрихозяйственных комбикормовых предприятий и их практическая реализация // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2015. – № 4 (20). – С. 48-52.
3. Эффективное внутрихозяйственное производство комбикормов на основе автономных технологических модулей / В.И. Пахомов, С.В. Брагинец, О.Н. Бахчевников, А.И. Рухляда // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2015. – № 87. – С. 26-35.
4. Брагинец С.В., Бахчевников О.Н. Алгоритмизация формирования структуры технологического процесса подготовки сырья при внутрихозяйственном производстве комбикормов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5. – С. 70-75.
5. Винограй Э.Г. Методологический аппарат системного исследования / Э.Г. Винограй // Социогуманитарный вестник. – 2013. – № 1 (10). – С. 144-159.
6. Хлыстунов В.Ф. Научные основы проектирования базового технологического оборудования внутрихозяйственных зернокомбикормовых предприятий. – Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 2000. – 45 с.
7. Методические рекомендации по технологическому проектированию предприятий по производству комбикормов. РД-АПК 1.10.17.01-15. – М.: Министерство сельского хозяйства РФ. - 2015. – 104 с.

### List of sources used

1. Pakhomov V.I. Organizational and technological bases of creation block-module intraeconomic feed mill enterprises. – Zernograd: VNIPTIMESH, 2001. – 259 p.
2. Pakhomov V.I., Braginets S.V., Bakhchevnikov O.N. Principles of creation of intraeconomic feed mill enterprises and their practical realization // Herald of All-Russian Research Institute Of Livestock Farming Mechanization. – 2015. – No 4 (20). – P. 48-52.
3. Pakhomov V.I., Braginets S.V., Bakhchevnikov O.N., Rukhlyada A.I. Effective intraeconomic feed mill industry on the basis of autonomous technological modules // Technologies and hardware's mechanized production of crop production and livestock-raising. – 2015. – No 87. – P. 26-35.
4. Braginets S.V., Bakhchevnikov O.N. Algorithmization structure formation of operating procedure of raw material preparation under intraeconomic feed mill industry // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. – 2016. – No 5. – P. 70-75.
5. Vinogray E.G. The methodological apparatus of system research // Social and humanitarian herald. – 2013. – No 1 (10). – P. 144-159.
6. Khlystunov V.F. Scientific bases of designing of the base process equipment intraeconomic grain and feed mill the enterprises. – Zernograd: VNIPTIMESH, 2000. – 45 p.

7. Methodical recommendations about technological designing of the enterprises by manufacture of compound feed. RD APK 1.10.17.01-15. – Moscow: The Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 2015. – 104 p.

---

УДК 621.6.01

### ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКИХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

МОХНАТКИН В. Г.,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологического и энергетического оборудования ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, e-mail: rektor@vgsha.info.

СОЛОНЩИКОВ П.Н.,

кандидат технических наук, доцент кафедры технологического и энергетического оборудования ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, e-mail: solon-pavel@yandex.ru, тел: 89195038762.

**Реферат.** Разработка и внедрение высокотехнологичных установок для смешивания, расширение их сферы применения, увеличение надежности их функционирования, понижение энергоемкости и получение качественных продуктов является одной из главных и первоочередных задач в механизации животноводства и для индустрии в целом. Обзор конструкций установок для приготовления и подачи жидких кормовых смесей, созданных на базе лопастных насосов, и совмещении в них нескольких устройств является весьма актуальной задачей. В статье представлена конструкция установки для приготовления жидких кормовых смесей для молодняка. Теоретически определена блок-схема функционирования установки и определена её энергетическая эффективность. При построении блок-схемы функционирования учитывались факторы которые непосредственно действуют на установку, а также определены критерии ее эффективности, в виде выходных параметров, которые необходимо либо увеличивать или уменьшать, при этом изменяя входящие параметры. Энергетическая эффективность оценена коэффициентом полезного действия, который характеризует эффективность разработки установки такого типа, в которой могут быть несколько устройств.

**Ключевые слова:** установка, рабочее колесо, насос, дозатор, смеситель, параметры, коэффициент полезного действия, подача, напор, потребляемая мощность, полезная мощность, эффективность.

### THEORETICAL DEFINITION AND RATIONALE FOR DESIGN AND ENERGY INSTALLATION OPTIONS FOR PREPARING A LIQUID FEED MIXTURE

МОКНАТКИН В.Г.,

doctor of technical sciences, professor, head of department of technological and energy equipment FGBOU IN Vyatka State Agricultural Academy, e-mail: rektor@vgsha.info.

SOLONSHIKOV P.N.,

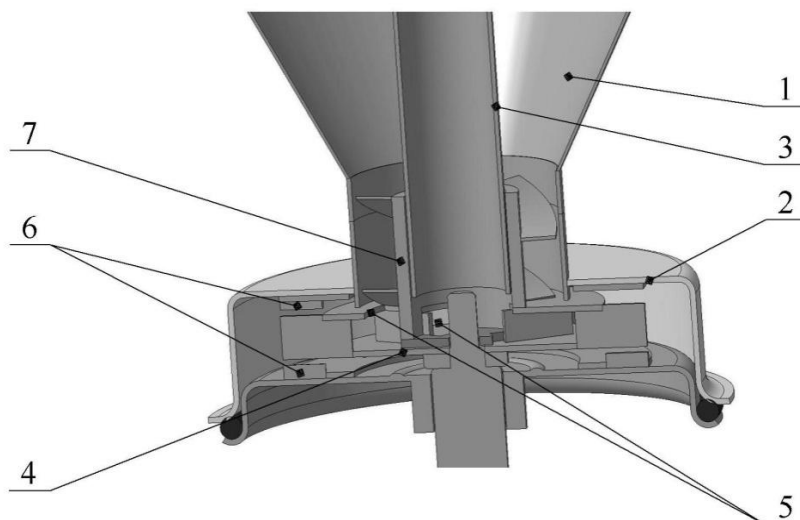
Ph.D., assistant professor of technological and energy equipment FGBOU IN Vyatka State Agricultural Academy, e-mail: solon-pavel@yandex.ru.

**Essay.** Development and introduction of high-tech systems for the mixing, expanding their scope of application, increasing the reliability of their operation, reducing energy consumption and produce quality products is one of the main priorities and the mechanization of livestock and for the industry as a whole. Review designs installations for the preparation and delivery of liquid feed mixes created on the base of the vane pumps, and combining them in multiple devices is a very urgent task. The paper presents the design of the installation for the preparation of liquid mixtures for young kormovyh. Theoretically determined block diagram of the functioning of the installation and picked energy efficiency. In the construction of the block diagram of functioning into account factors that directly act on the installation, as well as the criteria of effectiveness, in the form of output parameters to be either increased or decreased, thus changing the input parameters. Energy efficiency evaluated an efficiency that characterizes the efficiency of the development apparatus of the kind in which there may be several devices.

**Keywords:** installation, the impeller, the pump dispenser, mixer parameters, efficiency, flow, pressure, power consumption, net power, efficiency.

**Введение.** В рамках государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы предусмотрены основные направления развития животноводства в нашей стране. Мероприятия по развитию молочного скотоводства

направлены на повышение производства продукции и инвестиционной привлекательности молочного скотоводства. Таким образом, увеличение поголовья сельскохозяйственных животных и повышение их продуктивности невозможно без организации полноценного сбалансированного кормления.



1 – загрузочная камера; 2 – рабочая камера; 3 – питающий патрубкок; 4 – основной диск с лопатками; 5 – окна; 6 – неподвижные лопатки; 7 – втулка

Рисунок 1 – Установка для приготовления смесей

Наиболее важным фактором при кормлении является качественное приготовление заменителя цельного молока (ЗЦМ). Поэтому решающая роль в технологии производства того или иного конечного продукта или сырья для последующей переработки принадлежит средствам механизации и автоматизации.

Установки для приготовления и подачи жидких кормов, выпускаемые в нашей стране, давно не модернизировались, а новых разработок весьма недостаточно. Зарубежная техника, как следствие, требует больших капиталовложений [1. – С. 2].

**Материал и методика исследования.** Теоретические исследования проводились на основе методов теории технологического потока пищевых производств, базирующейся на положениях системного анализа и синтеза.

Установка состоит из рабочей камеры 2 (рисунок 1), соединенной с загрузочной камерой 1, внутри которой расположено рабочее колесо [2. – С. 1].

Рабочее колесо выполнено как комбинация открытого колеса на периферии и закрытого колеса в центре, снизу ограниченного основным 4, а сверху покрывным диском 5. Покривной диск 5 соединен с расположенной по центру втулкой 7, имеющей спиральную навивку. В покрывающем диске и втулке выполнены окна 5, расположенные так, что между каждыми двумя лопатками рабочего колеса последовательно чередуются окна во втулке и покрывающем диске. А неподвижные лопатки 6 интенсифицируют процесс смешивания.

Установка предназначена для работы в составе поточных технологических линий, или как самостоятельная машина (в совокупности с резервуаром), работающая по циклическому процессу.

**Результаты исследования.** Для наглядности ее можно представить как динамическую систему, работающую при изменяющихся внешних условиях.

В блок-схеме функционирования установки (рисунок 2) входящими факторами приняты переменные: подача

основной среды (фазы)  $V_1(t)$ , подача порошкообразных (сыпучих) компонентов  $V_2(t)$  и физико-механические свойства обеих сред  $W_{1,2}(t)$ , являющиеся неуправляемыми факторами и контролирующиеся при проведении опытов.

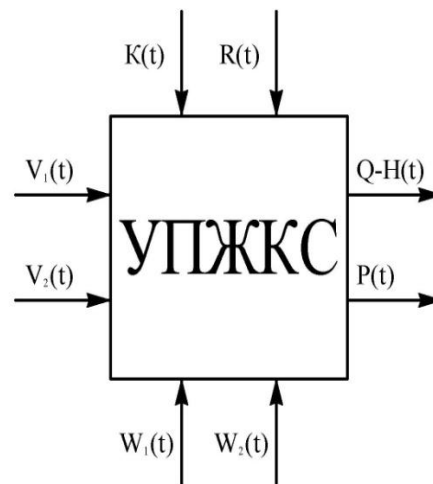


Рисунок 2 – Блок схема функционирования установки для приготовления жидких кормовых смесей (УПЖКС)

Управляемыми факторами при проведении опытов будут конструктивные  $K(t)$  и настроечные параметры  $R(t)$ .

Выходными переменными приняты параметры, являющиеся эксплуатационными показателями работы установки: подача  $Q(t)$ , напор  $H(t)$ , потребляемая мощность  $N(t)$ , коэффициент полезного действия  $\eta(t)$ , устойчивость смеси  $T(t)$ , показатель полноты растворения  $ППР(t)$  и степень однородности  $\Theta(t)$ . Выходные параметры можно объединить в виде двух переменных (обозначений):  $Q-H(t)$  – напорно-энергетическая характеристика и  $P(t)$  – качество смеси.

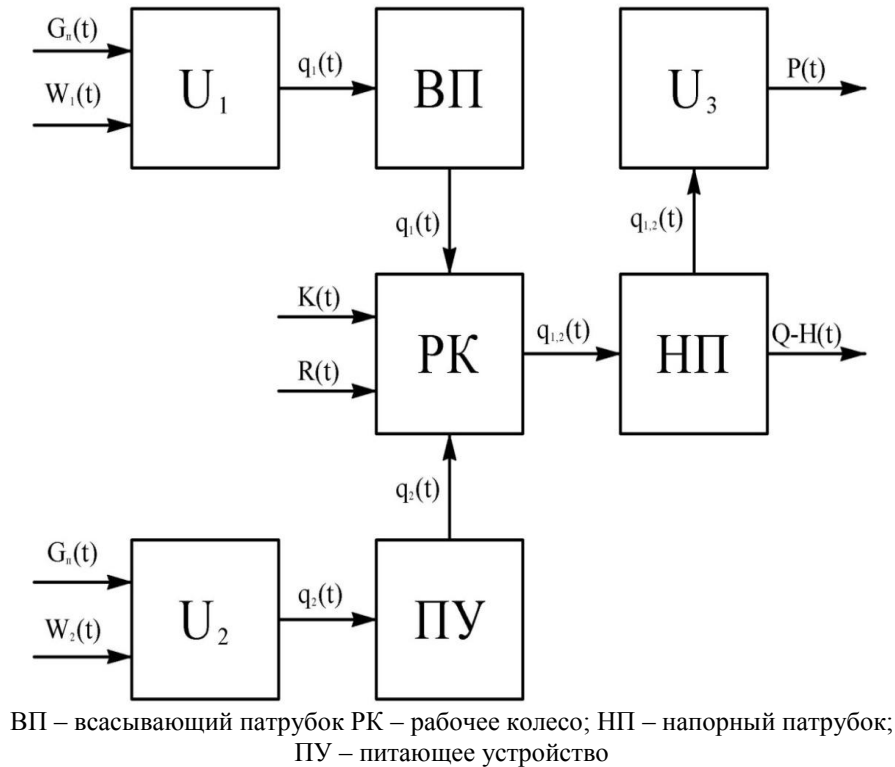


Рисунок 3 – Блок-схема функционирования установки для приготовления жидких кормовых смесей при внесении компонентов в потоке

Первый режим работы (рисунок 3) – это функционирование установки с внесением порошкообразных компонентов в потоке. В ёмкость  $U_1$  жидкость поступает в количестве  $G_n(t)$  со свойству среды  $W_1(t)$ , а из емкости  $U_2$  (загрузочная камера) порошкообразный компонент подается в количестве  $G_n(t)$  с начальными физико-механическими свойствами (плотность, крупность, слёживаемость и т.д.)  $W_2(t)$  [6. – С. 314, 7. – С. 82].

При раздельной загрузке компонентов  $q_1(t)$  и  $q_2(t)$ , они встречаются в рабочем колесе, у которого входными и управляемыми параметрами будут его конструкция  $K(t)$  и режим работы (настройка)  $R(t)$ . Взаимодействие компонентов на рабочем колесе с неподвижными лопатками приводит к получению смеси  $q_{1,2}(t)$ , выходящей из напорного патрубка в емкость  $U_3$ , где при необходимости происходит доведение смеси до заданного качества  $P(t)$ .

Поэтому во время работы соотношение компонентов должно быть в виде зависимости, которая будет определяться качеством готовой смеси  $P(t)$ :

$$P(t) = f\left(\frac{q_1(t)}{q_2(t)}\right) = const \quad (1)$$

Так как данная схема предназначена для работы в непрерывном режиме, то можно сделать вывод о том, что компоненты в загрузочную камеру должны подаваться равномерно, соответственно, необходимо использование дозатора, обеспечивающего непрерывную дозированную подачу порошкообразных компонентов в загрузочную камеру.

Второй режим (рисунок 4) – это функционирование

устройства с внесением порошкообразных компонентов порционно. Таким образом, здесь четко выдерживается соотношение компонентов сухого и жидкого компонентов согласно требованиям на приготовление.

Установка работает по замкнутому циклу, то есть полученная смесь  $q_{1,2}(t)$  от напорного патрубка поступает в емкость  $U_1$ .

В данной схеме соблюдение заданного соотношения компонентов  $U_1$  и  $U_2$  не является важным условием требуемого качества смеси  $P(t)$ , для этого необходимо обеспечить соотношения компонентов:

$$\frac{G_1(t)}{G_2(t)} = const \quad (2)$$

Качество смеси будет определяться из условия:

$$P(t) = f\left(\frac{G_1(t)}{G_2(t)}\right) = const \quad (3)$$

На основании проведенного анализа работы и конструкций существующих смесительных и нагнетательных устройств нами на базе лопастного насоса предложена схема рабочего смесителя для приготовления жидких кормовых смесей [3. – С. 133; 7. – С. 83, 8. – С. 80] (рисунок 5).

На покрывающем диске выполнены окна 1 (рисунок 5), расположенные по отношению к лопастям в шахматном порядке. Жидкость поступает в центр рабочего колеса и далее в межлопастные каналы, сыпучий или порошкообразный материал попадает через окна 1 в другую часть межлопастных каналов.

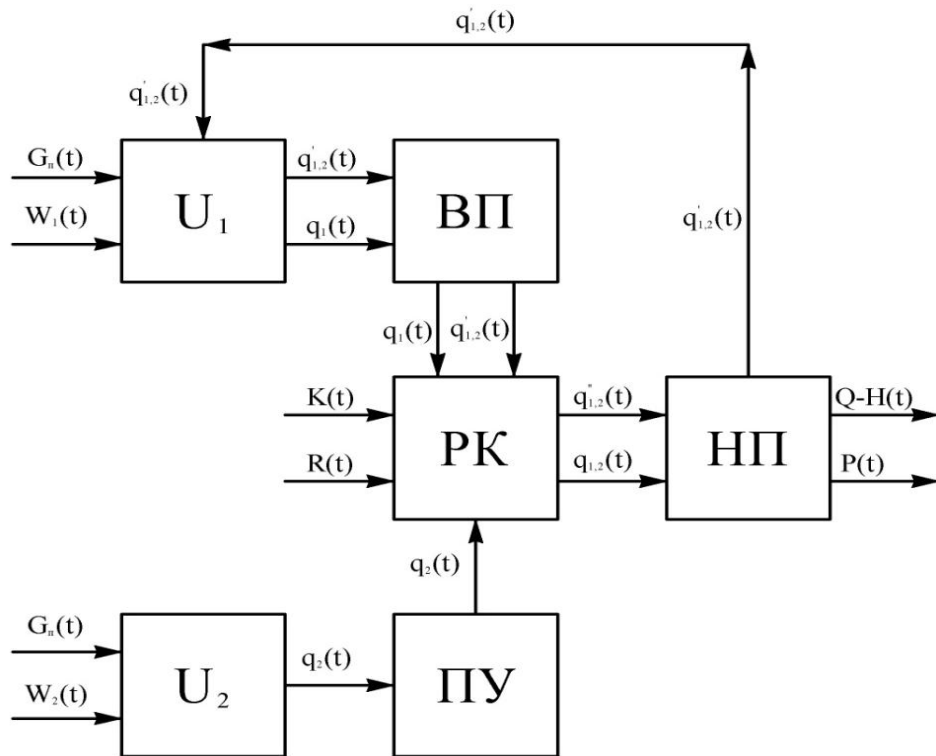


Рисунок 4 – Блок-схема функционирования установки для приготовления жидких кормовых смесей при внесении компонентов в ёмкость

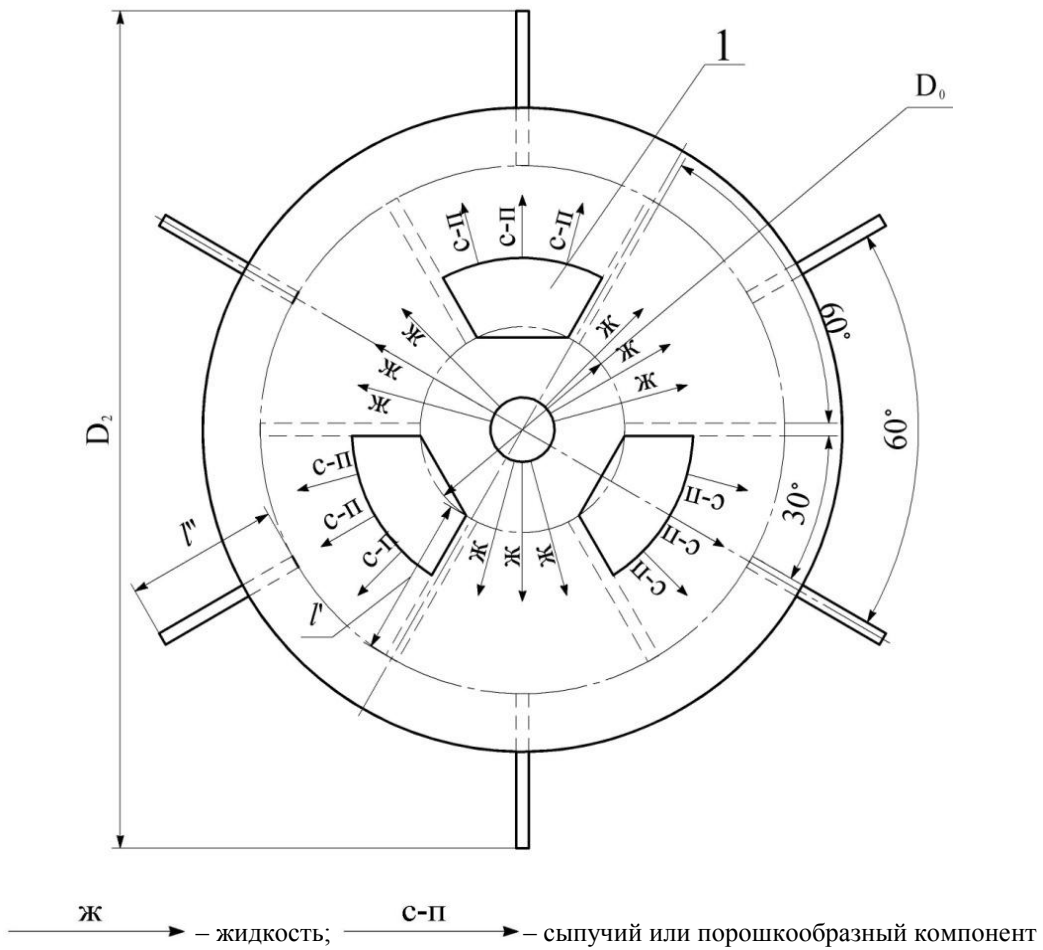


Рисунок 5 – Схема рабочего колеса установки для приготовления смесей

Из предварительного анализа, видно, что при разработке такого смесителя имеет место наличие трех устройств, а именно насос, дозатор и смеситель. Таким образом, образованную динамическую систему необходимо оценить коэффициентом полезного действия (КПД). В нашем случае устройство можно рассматривать, как совокупность трех устройств (рисунок 6).

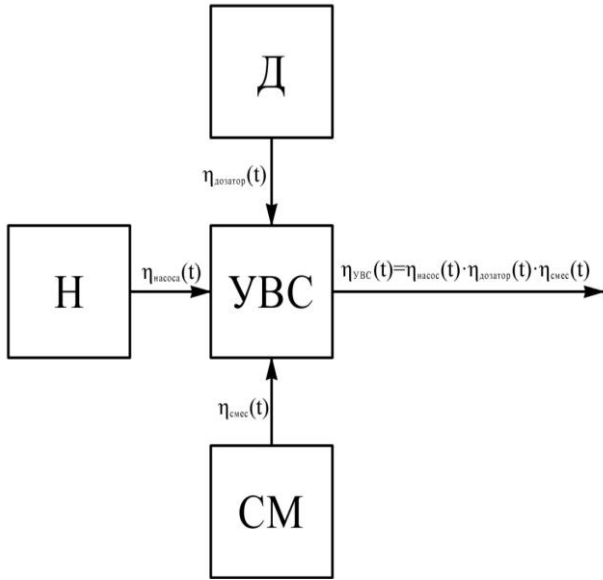


Рисунок 6 – Составные части смесителя для приготовления кормовых смесей

Как насос устройство перемещает жидкость и смесь, при этом дозированно подает в рабочую камеру порошкообразный материал, где происходит смешивание жидкости и порошкообразного материала.

Значит, коэффициент полезного действия устройства можно рассмотреть как произведение КПД трех устройств в виде:

$$\eta_{УПЖКС} = \eta_{насос} \cdot \eta_{дозатор} \cdot \eta_{смеситель}, \quad (4)$$

где  $\eta_{насос}$  – коэффициент полезного действия насоса, %;

$\eta_{дозатор}$  – коэффициент полезного действия дозатора, %;

$\eta_{смеситель}$  – коэффициент полезного действия смесителя, %.

$$\eta_{насос} = \frac{N_{насос}^n}{N_{насос}} = \frac{Q \cdot H \cdot \rho_{ж} \cdot g}{N_{насос}}, \quad (5)$$

где  $N_{насос}^n$  – полезная мощность насоса, кВт;

$Q$  – подача, м<sup>3</sup>/с;

$H$  – напор, м;

$\rho_{ж}$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>;

$N_{насос}$  – потребляемая мощность насоса, кВт;

$$\eta_{дозатор} = \frac{N_{дозатор}^n}{N_{дозатор}} = \frac{m \cdot g \cdot v_{мат}}{N_{дозатор}}, \quad (6)$$

где  $v_{мат}$  – скорость истечения порошкообразного материала, м/с;

$m$  – масса материала, кг;

$N_{дозатор}$  – потребляемая мощность дозатором, кВт;

$N_{дозатор}^n$  – полезная мощность дозатора, кВт.

$$\eta_{смеситель} = \frac{N_{смеситель}^n}{N_{смеситель}} = \frac{c \cdot n^3 \cdot d^5 \cdot \rho_{ж} \cdot \psi_{\Sigma}}{N_{смеситель}}, \quad (7)$$

где  $N_{см}$  – рабочая мощность смесителя, кВт;

$N_{смеситель}^n$  – полезная мощность смесителя, кВт;

$c = Eu$  – модифицированный коэффициент Эйлера;

$n$  – частота вращения, с<sup>-1</sup>;

$d$  – диаметр мешалки (рабочего колеса), м;

$\psi_{\Sigma}$  – суммарный поправочный коэффициент, учитывающий конструктивные особенности данной лопастной мешалки по сравнению с базовой: ее длину, высоту, количество лопастей и неподвижных лопаток, ширину рабочего колеса.

С гидравлической точки зрения рабочие органы каждого из выше перечисленных устройств, входящих в установку представляют собой вращающиеся круговые решетки плохо обтекаемых профилей, в которых анализ характера течения может быть основан на совместном рассмотрении переносного и относительного движений [8. – С. 82; 9. – С. 3].

Энергетическая целесообразность объединения таких устройств в одной установке будет в том случае, если потребляемая мощность, при равных прочих условиях, будет меньше мощности, потребляемой технологической линией, состоящей из отдельных компонентов:

$$N_{УПЖКС} \leq N_{насос} + N_{дозатор} + N_{смеситель}. \quad (8)$$

Выделим из общей мощности (УПЖКС) её составляющие части с учетом коэффициента полезного действия его нагнетательной функции

$$N_{УПЖКС} = \frac{N_{УПЖКС}^n}{\eta_{УПЖКС}}. \quad (9)$$

Аналогично представим мощность, потребляемую отдельными последовательно работающими нагнетателем и преобразователем,

$$N_{насос} + N_{дозатор} + N_{смеситель} = \frac{N_{насос}^n}{\eta_{насос}} + \frac{N_{дозатор}^n}{\eta_{дозатор}} + \frac{N_{смеситель}^n}{\eta_{смеситель}}. \quad (10)$$

Подставив полученные выражения (9) и (10) в исходную формулу (8) и решая полученное неравенство относительно  $\eta_{УПЖКС}$ , после преобразования получим выражение, определяющее энергетическую целесообразность объединения в одном устройстве функции нагнетания и преобразования, сложим правую часть, учитывая допущение (1), получим:

$$\frac{N_{УПЖКС}^n}{\eta_{УПЖКС}} \leq \frac{N_{насос}^n}{\eta_{насос}} + \frac{N_{дозатор}^n}{\eta_{дозатор}} + \frac{N_{смеситель}^n}{\eta_{смеситель}} = \frac{\eta_{УПЖКС} (N_{насос}^n + N_{дозатор}^n + N_{смеситель}^n)}{\eta_{УПЖКС}},$$

преобразуем полученное выражение

$$\eta_{УПЖКС} \geq \eta_{УПЖКС}^{\min} = \frac{N_{УПЖКС}^n}{N_{насос}^n + N_{дозатор}^n + N_{смеситель}^n}. \quad (11)$$

Анализ уравнения (8) показывает, что экономия энергии при заданном  $\eta_{УПЖКС}$  будет выше, чем больше отличаются полезные мощности отдельных устройств от мощности установки для приготовления жидких кормовых смесей.

**Выводы.** Теоретически определены схемы функционирования установки для приготовления жидких кормовых смесей, а также оценена энергетическая эффективность ее разработки и совмещение в ней нескольких устройств.

### Список использованных источников

1. Солонщиков П.Н. Совершенствование конструкции и оптимизация параметров установки для приготовления жидких кормовых смесей на базе лопастного насоса: дисс. ... канд. техн. наук. - Киров, 2013. – 217 с.
2. Патент на полезную модель 104022 РФ, МПК А23С11/00, А01Ж11/16. Устройство для приготовления смесей / В.Г. Мохнаткин, В.Н. Шулятьев, А.С. Филинков и др. – № 2010152132/10; Заявлено 20.12.2010 // Бюл. 2011. - №13 – 2 с.
3. Мохнаткин В.Г., Филинков А.С., Солонщиков П.Н. Исследование движения частицы в рабочем колесе установки для приготовления жидких кормовых смесей // Вестник НГИЭИ: Серия технические науки. - Выпуск 2 (33). – Княгинино НГИЭИ: 2014. – С. 132–140.
4. Анализ движения материала в рабочем колесе устройства для приготовления смесей / В.Г. Мохнаткин, А.С. Филинков, А.В. Алёшкин, П.Н. Солонщиков // Улучшение эксплуатационных показателей двигателей внутреннего сгорания. Материалы VI Международной научно – практической конференции «Наука – Технология – Ресурсосбережение»: Сборник научных трудов. – Киров: Вятская ГСХА, 2013. – Вып. 11. - С.233 – 237.
5. Солонщиков П.Н. Исследование устройства для приготовления смесей // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. - № 9. – С. 50-53.
6. Солонщиков П.Н. Разработка конструкции смесителя для приготовления жидких кормовых смесей // Основные направления развития техники и технологии в АПК: материалы и доклады VII Всероссийской научно-практической конференции. – Княгинино: НГИЭУ, 2016. – С 313-315
7. Солонщиков П.Н. Анализ функционирования конструкции смесителя для приготовления кормовых смесей Вестник НГИЭИ. Технические науки. Выпуск № 2 (57). – Княгинино: НГИЭИ, 2016. - С. 81-88.
8. Мохнаткин В.Г., Филинков А.С., Солонщиков П.Н. Теоретическое определение гидравлических характеристик лопастного колеса установки для приготовления жидких кормовых смесей // Вестник НГИЭИ. Серия технические науки. - Выпуск 6 (37). – Княгинино: НГИЭИ, 2014. - С. 79–88.
9. Шулятьев В.Н. Повышение эффективности функционирования нагнетателей – преобразователей технологических линий и технических средств в молочном скотоводстве: автореф. дис... докт. техн. наук: 05.20.01. – Киров, 2004. – 36 с.

### List of sources used

1. Solonschikov P.N. Improving the design and optimization of the set parameters for the preparation of liquid feed mixes on the basis of a vane pump. dis ... cand. tehn. Sciences. - Kirov, 2013. - 217 p.
2. A utility model patent of the Russian Federation 104022, IPC A23C11 / 00, A01J11 / 16. The device for compounding / V.G. Mokhnatkin, V.N. Shulyatev, A.S. Filinkov etc. - №2010152132 / 10; Stated 20.12.2010 // Bul. 2011. - №13 - 2.
3. Mokhnatkin V.G., Filinkov A.S., Solonschikov P.N. Research chastitsy movement in the impeller installation for the preparation of liquid feed mixtures // Herald NGIEI: Seriya engineering science. - Issue 2 (33). - Knyaginino NGIEI: 2014 – P. 132-140.
4. The analysis of movement of the material in the working wheel device for compounding / V.G. Mokhnatkin, A.S. Filinkov, A.V. Aleshkin, P.N. Solonschikov // Improvement of operational indicators of internal combustion engines. Proceedings of the VI International scientific - practical conference "Science - Technology - Resource": Collection of scientific papers. – Kirov. Vyatka State Agricultural Academy, 2013. - Vol. 11. - S.233 - 237.
5. Solonschikov P.N. Research unit for preparing mixtures // Bulletin of Saratov State Agricultural University them N.I. Vavilov. - 2013. - № 9. - S. 50-53.
6. Solonschikov P.N. Development of the construction of the mixer for the preparation of liquid feed mixtures // The main directions of engineering and technology in the agro-industrial complex: materials and reports of VII All-Russian scientific-practical conference. - Knyaginino: NGIEU, 2016. – P. 313-315.
7. Solonschikov P.N. Analysis of the functioning of the mixer design for preparation of feed mixtures Herald NGIEI. Technical science. Issue number 2 (57). - Knyaginino: NGIEI, 2016. - P. 81-88.
8. Mokhnatkin V.G, Filinkov A.S., Solonschikov P.N. The theoretical definition of the hydraulic characteristics of the impeller units for the preparation of liquid feed mixtures // Herald NGIEI. A series of technical science. - Issue 6 (37). - Knyaginino: NGIEI, 2014. - S. 79 -88.
9. Shulyatev V.N. Improving the efficiency of functioning nagnetateley - converters of production lines and equipment in dairy cattle breeding. Cand. dis ... doctor. tehn. Sciences. - Kirov, 2004. - 36 p.

УДК 631.3

**МЕТОДИКА РАСЧЁТА ТЕМПЕРАТУР АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИЙ СО СМАЗКОЙ ОКУНАНИЕМ**

ШУХАНОВ С.Н.,

доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технического обеспечения агропромышленного комплекса Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского. E-mail: shuhanov56@mail.ru, тел.: 8-908-654-60-32.

МАЛОМЫЖЕВ О.Л.,

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта Иркутского национального исследовательского технического университета. E-mail: olm@bk.ru, тел.: 8-902-765-80-15.

**Реферат.** Предложена методика расчёта температур деталей агрегатов трансмиссий современных тракторов и сельскохозяйственных машин. Методика распространяется на агрегаты трансмиссий, со смазкой окунанием. Необходимость создания данной методики обусловлена тенденцией увеличения мощности двигателей тракторов и сельскохозяйственных машин, что в свою очередь, приводит к росту теплонапряжённости деталей и элементов трансмиссий. Разработанная методика позволяет выполнить как проектировочные, так и поверочный тепловые расчёты трансмиссий, и разработать, при необходимости, конструктивные решения и мероприятия, обеспечивающие необходимые значения температур деталей трансмиссий для достижения необходимых уровней эксплуатационной надёжности.

**Ключевые слова:** трансмиссия, сельскохозяйственные машины, температура, надёжность, математическая модель, методика.

**THE METHOD OF CALCULATING THE TEMPERATURE OF THE TRANSMISSION UNITS WITH A LUBRICANT BY DIPPING**

SHUHANOV S.N.,

doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Technical Support of the Agro-Industrial Complex of the Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. E-mail: shuhanov56@mail.ru; tel.: 8-908-654-60-32.

MALOMYZHEV O.L.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Motor Transport of the Irkutsk National Research technical university. E-mail: olm@bk.ru, tel.: 8-902-765-80-15.

**Essay.** The methods of calculating the temperatures of parts of the transmission units of modern tractors and agricultural machines. The methodology applies to transmission units, with a lubricant by dipping. The need to create this technique due to a tendency of increasing the power of the engines of tractors and agricultural machinery, which, in turn, leads to increased thermal stress of the parts and components of transmissions. The developed method allows to carry out both the designing and testing thermal design of transmissions, and to develop, if necessary, constructive decisions and actions, ensuring the necessary temperature of the transmission component to achieve the required levels of operational reliability.

**Key words:** transmission, agricultural machinery, temperature, reliability, mathematical model, method

Повышение эффективности современных тракторов и сельскохозяйственных машинах связано с необходимостью увеличения мощности их энергетических установок (двигателей). Такая тенденция приводит к росту теплонапряжённости элементов трансмиссий, что может вызвать, как снижение их ресурса, так и возникновение отказов [1. - С. 221-222]. Таким образом, для современных трансмиссий возникает необходимость выполнения теплового расчёта, с целью обеспечения допустимых рабочих температур их деталей и элементов. В данной статье рассматривается вопрос выполнения теплового расчёта агрегатов трансмиссий, имеющих смазку окунанием.

При смазке окунанием масло заливается в картер агрегата и разбрызгивается по всему объёму вращающимися деталями, находящимися в контакте с масляной ванной. Струи и брызги масла, попадая на неподвижные поверхности деталей и картера, стекают по ним в масляную ванну и вновь разбрызгиваются по объёму агрегата. При этом происходит тепловыделение вслед-

ствие диссипации энергии, обусловленной трением масляных потоков. Теплообмен внутри агрегата происходит в основном путём конвекции [2. - С.25] и теплопроводности  $\lambda_{e,i}$  [2. - С.7]. Процессами теплообмена излучения между деталями в агрегате, в силу относительно небольшой разности температур, можно пренебречь. Присутствующая интенсивность излучения при экспериментальных исследованиях трудно выделить и учитывается вместе с конвекцией в коэффициентах  $\alpha_{e,i}$ .

Модель теплового процесса в агрегате со смазкой окунанием строится на базе уравнения

$$c_i \cdot \frac{dT_i}{dt} = Q_i - \sum_{j=1}^n \lambda_{e,i,j} \cdot (T_i - T_j) - \sum_{j=1}^n \alpha_{e,i,j} \cdot (T_i - T_j) - \sum_{j=1}^n \epsilon_{e,i,j} \cdot (T_i^4 - T_j^4),$$

где  $c_i$  – теплоёмкость  $i$  – той детали;  $T_i$  – температура  $i$  – той детали;  $t$  – время;  $Q_i$  – тепловыделение в  $i$  – той

детали;  $T_j$  – температура  $j$  – той (контактирующей) детали;  $\varepsilon_{e,i}$  – степень черноты  $i$  – той детали.

Для  $i$ -ой детали агрегата оно запишется

$$c_i \cdot \frac{dT_i}{dt} = Q_i - \sum_{j=1}^n \lambda_{e,i,j} \cdot (T_i - T_j) - \alpha_{e,i} \cdot (T_i - T_0).$$

Для масла, находящегося в агрегате,

$$c_0 \cdot \frac{dT_0}{dt} = Q_0 - \sum_{j=1}^n \alpha_{e,i} \cdot (T_0 - T_i) - K_e \cdot (T_0 - T_e)$$

Количество деталей в агрегате -  $n$ . Картер, опоры и контактирующие корпусные детали учтены в эффективной теплоёмкости масла ( $C_0$ ) и коэффициенте интенсивности собственного теплорассеивания ( $K_e$ ). Величины тепловыделений  $Q_i$ ,  $Q_0$  обусловлены потерями мощности в агрегате. Модель теплового режима агрегата со смазкой окуноманием принимается в виде системы уравнений

$$\begin{cases} c_i \cdot \frac{dT_i}{dt} = Q_i - \sum_{j=1}^n \lambda_{e,i,j} \cdot (T_i - T_j) - \alpha_{e,i} \cdot (T_i - T_0) \\ c_0 \cdot \frac{dT_0}{dt} = Q_0 - \sum_{j=1}^n \alpha_{e,i} \cdot (T_0 - T_i) - K_e \cdot (T_0 - T_e) \end{cases} \quad (1)$$

Если сложить почленно уравнения системы (1), приводя при этом теплоёмкости деталей к маслу (аналогично тому, как это делалось для картера агрегата), получим уравнение, отражающее сосредоточенную (точечную) модель агрегата

$$C_{e,0} \cdot \frac{dT_0}{dt} = Q - K_e \cdot (T_0 - T_e),$$

$$C_{e,0} = C_0 + \sum_{i=1}^n C_i \cdot \Psi_i \cdot M_i$$

где

$$Q = Q_0 + \sum_{i=1}^n Q_i$$

Можно показать, что температура масла в картере агрегата, определяемая уравнением (2), является сосредоточенной (точечной) оценкой температуры агрегата в целом. На неё влияют только суммарные потери мощности, интенсивность собственного теплорассеивания и эффективная теплоёмкость, которые могут быть рассчитаны по приведённым зависимостям или, достаточно просто, определены экспериментально [3.-С.175-176]. Решение уравнения (2) можно записать в виде уравнения (3):

$$T_{r,0} = T_{q,0} - (T_{0,0} - T_{q,0}) \cdot \exp(-\tau \cdot t),$$

где  $T_{r,0}$  - значение температуры масла в приращении к температуре окружающей среды ( $T_r = T - T_e$ );  $T_{q,0} = Q/K_e$  - установившаяся температура масла после завершения переходного процесса;  $T_{0,0}$  - начальная температура масла (в начале переходного процесса);  $\tau = K_e/C_{e,0}$  - постоянная времени переходного процесса.

В зависимости от величин тепловыделений, интенсивности теплообмена деталей с маслом и между самими деталями, температурное поле агрегата может быть более или менее однородным. Анализ тепловой модели (1) позволяет оптимизировать распределение темпера-

тур путём управления тепловыми характеристиками деталей. Зависимость (2) характеризует общий уровень теплового состояния, величина которого определяет экстремальные значения эксплуатационных температур деталей.

Анализ общего уровня позволяет принять решение о необходимости и характере мероприятий по интенсификации собственного теплорассеивания агрегата, а также сделать вывод о невозможности обеспечения допустимого уровня теплового состояния без применения системы охлаждения, при этом проводится оценка потребной теплорассеивающей способности этой системы.

При расчёте тепловых режимов деталей агрегата не обязательно составлять и решать систему уравнений (1) для каждой детали. Это увеличивает объём вводимой информации, а рост числа уравнений вызывает неизбежные ошибки при машинном счёте из-за накопления погрешностей алгоритма. Как правило, число деталей в агрегате, тепловое состояние которых подлежит определению, ограничено. Можно воспользоваться положением: чем дальше источник возмущения находится от интересующей точки, тем меньше его влияние на протекающие в ней процессы и, следовательно, тем с большей степенью осреднения его можно учитывать. Исходя из этого, в систему уравнений (1) включаются только детали, на эксплуатационную температуру которых наложены ограничения, и те, чья температура подлежит определению. Остальные детали группируются в узлы и входят в систему уравнений в обобщённом виде. Это позволяет в значительной мере сократить число уравнений системы (1).

Определив температуру масла из уравнения (2), и, считая её известным параметром, можно рассчитать собственное температурное поле агрегата в приращениях к температуре масла ( $T_{r,i} = T_i - T_0$ ) из системы уравнений (4):

$$c_i \cdot \frac{dT_{r,i}}{dt} = Q_i - \sum_{j=1}^n \lambda_{e,i,j} \cdot (T_{r,i} - T_{r,j}) - \alpha_{e,i} \cdot T_{r,i}, \quad i = 1 \dots n$$

Начинать анализ тепловых режимов следует с установившихся режимов. В этом случае в приведённых уравнениях  $dT/dt = 0$  и они примут вид:

$$Q_i = \sum_{j=1}^n \lambda_{e,i,j} \cdot (T_i - T_j) + \alpha_{e,i} \cdot (T_i - T_0), \quad i = 1 \dots n$$

$$Q_0 = \sum_{i=1}^n \alpha_{e,i} \cdot (T_0 - T_i) + K_e \cdot (T_0 - T_e),$$

$$Q = K_e \cdot (T_0 - T_e),$$

а в приращениях к температуре масла

$$Q_i = \sum_{j=1}^n \lambda_{e,i,j} \cdot (T_{r,i} - T_{r,j}) - \alpha_{e,i} \cdot T_{r,i}, \quad i = 1 \dots n. \quad (3)$$

**Вывод.** Решение и анализ этих выражений, более простых, чем (1), (2) и (4), может ответить на большинство поставленных вопросов, так как если требования к тепловому состоянию удовлетворяются на установившихся режимах работы, то они тем более будут удовлетворяться при переходных процессах.

Полученные математические зависимости позволяют выполнить, как проекторочный, так и поверочный тепловые расчёты трансмиссий.

### Список использованных источников

1. Скутельник В.В., Маломыжев О.Л., Фадеев Д.С. Влияние температурного режима масла на износ элементов трансмиссии транспортных машин // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2013. - № 11 (82). - С. 220–223.
2. Лыков А.В. Теория теплопроводности. – М.: Высшая школа, 1967. - 736 с.
3. Скутельник В.В., Маломыжев О.Л. Исследование влияния повышенных температур на теплофизические свойства сталей, используемых в трансмиссиях транспортных машин // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2011. - № 12 (59). - С. 173–176.

### List of sources used

1. Scutelnic V.V., Malomyzhev O.L., Fadeev D.S. Influence of temperature regime on the oil-wear elements cops transmission transport machines // Bulletin of Irkutsk State Technical University. - 2013. - № 11 (82). - S. 220-223.
  2. Lykov A.V. The theory of heat conduction. - M. : Higher School, 1967. - 736 p.
  3. Scutelnic V.V., Malomyzhev O.L. Investigation of the effect of high temperatures on teplofiziche-properties of the steels used in transmissions of transport vehicles // Bulletin of Irkutsk s endowment Technical University. - 2011. - № 12 (59). - S. 173-176.
-

УДК 338.1

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕПРЕССИВНОЙ ЭКОНОМИКИ

СЕМЫКИН В.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: rector@kgsha.ru.

СОЛОВЬЕВА Т.Н.,

кандидат экономических наук, профессор, первый проректор ФГБОУ ВО Курская ГСХА;  
e-mail: prorector1@kgsha.ru.

САФРОНОВ В.В.,

кандидат экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: econ.teor.ksaa@ya.ru.

ТЕРЕХОВ В.П.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО Курская ГСХА;  
e-mail: vater.one@gmail.com.

**Реферат.** Статья посвящена исследованию сущности, особенностям, функциям и путям повышения эффективности депрессивной экономики, как одному из периодов экономического цикла, оказывающей значительное влияние на социально-экономический рост и формирование особого механизма управления. Актуальность темы состоит в том, что современная экономика с объективным постоянством (9-10 лет) переживает состояния кризиса, депрессии, оживления и подъема со всеми вытекающими из этого социально-экономическими последствиями, испытывает необходимость ускорения экономического роста. Все фазы экономического цикла сильно зависят друг от друга, и в том числе от периода депрессии, который следовало бы рассматривать не только в узком, но и в широком смысле, понимать не только как фазу застоя, но и как форму тесной взаимосвязи кризиса и депрессии, начало подготовки позитивной программы развития и формирования основ для оживления и подъема, наконец и потому, что этот период может занимать более половины времени экономического цикла, а сокращение его продолжительности позволяет существенно повышать общую эффективность. В этих условиях прежде всего требуются значительные теоретические и методологические исследования сущности депрессивной экономики, ее признаков, причин, функций, показателей и путей повышения эффективности как условий адаптации и разработки более совершенных систем отношений и инструментов ускорения экономического роста, создания антикризисных мер, обоснованных стратегий социально-экономического развития страны и территорий, отраслей, синхронизации национальной экономики с экономикой мирового хозяйства, для разработки целей и задач модернизации и инновационного прогресса. Важность исследований по этой теме состоит и в том, что, несмотря на активное изучение сущности и роли микро- и макроэкономики, экономики человека и домашнего хозяйства, предприятий, отраслей, регионов и глобальной экономики, экономики кризиса, депрессии, оживления и подъем, а также экономических циклов изучаются слабо, хотя потенциал их воздействия на экономику в целом продолжает оставаться очень существенным. Этот вывод относится ко всем фазам экономического цикла, в том числе и к периоду депрессивной экономики, имеющей особые функции и роль в повышении его эффективности, включающей не только фазу депрессии, но и кризиса, депрессию в широком смысле. В статье изложены особенности и предложения по направлениям и механизмам повышения эффективности депрессивной экономики в России.

**Ключевые слова:** экономический цикл, экономическая фаза, кризис, депрессия, оживление, спад, подъем, экономический механизм, эффективность, стратегия, фактор, индустриализация, инновация, человеческие ресурсы, основной капитал, физическое старение, моральное старение, мультипликационный эффект, синергетический эффект, конкуренция, бизнес, инвестиции.

## THE WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF THE DEPRESSIVE ECONOMY

SEMYKIN V.A.,

doctor of Agriculture, Professor, Rector of Kursk state agricultural I.I. Ivanov Academy; E-mail: rector@kgsha.ru.

SOLOVYOVA T.N.,

doctor of Economy, Professor, Vice-rector of Kursk state agricultural I.I. Ivanov Academy; E-mail: prorector1@kgsha.ru.

SAFRONOV V.V.,

doctor of Economy, Professor, Head of the Department of Economic theory of Kursk state agricultural I.I. Ivanov Academy; E-mail: econ.teor.ksaa@ya.ru.

TEREKHOV V.P.,

assistant Professor of the Department of Finance of Kursk state agricultural I.I. Ivanov Academy;  
E-mail: vater.one@gmail.com.

**Essay.** Article is devoted to an entity research, features, functions and ways of increase in efficiency of depressive economy as to one of the periods of an economic cycle, exerting the considerable impact on social and economic growth

and formation of the special mechanism of control. Relevance of a subject consists that the modern economy with objective constancy (9-10 years) endures conditions of crisis, depressions, revival and rise with all that it implies from this social and economic consequences, feels need of acceleration of economic growth. All phases of the economic cycle strongly depend from each other, and including on the depression period, which should be considered not only in narrow, but also in a broad sense, to understand not only as a stagnation phase, but also as a form of close interrelation of crisis and a depression. The beginning of preparation of the positive program of development and formation of bases for revival and rise, at last and therefore that this period can occupy more than a half of time of a business cycle, and reduction of its duration allows to increase overall effectiveness significantly. In these conditions first of all the considerable theoretical and methodological researches of an entity of depressive economy, its signs, reasons, functions, indices and ways of increase in efficiency as conditions of adaptation and development of more perfect systems of the relations and instruments of acceleration of economic growth, creation of crisis response measures, reasonable strategy of social and economic development of the country and territories, branches, synchronization of national economy with world economy, for development of the purposes and tasks of upgrade and innovative progress are required. Importance of researches on this subject consists also that despite the active study of an entity and a role micro and macroeconomics, economies of the person and a household, the enterprises, branches, regions and global economy, economy of crisis, a depression, revitalizing and rise, and also business cycles are studied poorly though the potential of their impact on economy in general continues to remain very essential. This conclusion belongs to all phases of a economic cycle including by the period of the depressive economy having special functions and a role in increase in its efficiency including not only a depression phase but also crisis, a depression in a broad sense. In article, features and offers on the directions and mechanisms of increase in efficiency of depressive economy in Russia are stated.

**Keywords:** economic cycle, economic phase, crisis, depression, revival, recession, rise, economic mechanism, efficiency, strategy, factor, industrialization, innovation, human resources, fixed capital, physical aging, obsolescence, multiplier effect, synergetic effect, competition, business, investments.

**Введение.** Повышение эффективности экономики, как свидетельствует теория и практика, во многом зависит от полноты и глубины знаний объективных процессов, которые ей присущи. В этом направлении много сделано, в том числе отечественной наукой и все же существуют проблемы, сферы и процессы, которые продолжают оставаться слабо изученными, недооцененными, упрощенными, нуждающимися в более полном и глубоком освещении и использовании. К ним, в частности, можно отнести экономику экономических циклов, а также экономики фаз и периодов, которые часто их объединяют. Еще в классической экономической теории было установлено, что экономика в своем развитии имеет объективные циклы, которые состоят из фаз, выполняющих определенные функции. Они носят объективный характер, различаются задачами, внутренними процессами, а также влиянием на экономический рост. В этих условиях большой теоретический и практический интерес представляет выяснение их природы и роли в экономике.

Исследования, основанные на использовании экономических циклов, фаз и периодов позволяют существенно уточнить внутренние процессы и их роль в формировании экономической динамики и эффективности производства. Значение изучения экономики по фазам и периодам видится в том, что она в процессе развития существенно дифференцируется на качественно различные периоды, которые выполняют особые объективные функции, преследуют различные цели и задачи, используют особые механизмы и инструменты, по-разному обеспечивают повышение эффективности экономики. Пофазный подход в анализе и планировании экономики важен и потому, что он позволяет выбирать более адекватные, эффективные направления работы, использовать дифференцированные механизмы управления, избегать на практике управления экономикой в кризис или подъем одними и теми же методами и инструментами, что обычно приводит к неэффективным последствиям.

Изучение пофазной экономики полезно и в том отношении, что позволяет более обоснованно и точно разрабатывать прогнозы и стратегию развития эконо-

мических циклов, предвидеть кризисы, депрессии избегать часто встречающиеся в этих расчетах просчеты и ошибки по причинам использования усредненных, отсутствующих в реальной жизни, показателей. В значительной мере этим несовершенством можно объяснить и постоянные неудачи в разработке прогнозов по развитию экономики, в том числе российской, особенно часто наблюдающиеся в последние годы. Значение исследования экономики по фазам видится и в том, что все фазы тесно взаимосвязаны, мультипликативны, действуя в экономике одной из фаз можно результативно воздействовать на состояние экономики в других фазах и циклах.

В полном объеме эти выводы относятся и к периоду депрессии. Обычно под депрессивной экономикой понимается фаза после кризиса, когда экономика не падает, но и не развивается. Значение депрессивной экономики видится в том, что это как правило большой период, она важна для формирования подъема и протекания всего цикла, для разработки методологии стратегии роста. Традиционно она определяется в узком смысле, т.е. как фаза после фазы кризиса. Недостатки этого подхода видятся в том, что в этом случае она отрывается от кризиса, хотя они тесно связаны. Поэтому, на наш взгляд, депрессивную экономику необходимо рассматривать как в узком, так и в широком смысле, когда ее период включает не только фазу депрессии после кризиса, но и сам кризис – это тоже депрессия.

Депрессивная экономика вызывается самыми различными причинами – недостаточным спросом на товары, шоковыми реформами, серьезно не продуманными модернизациями, нерегулируемым переходом от закрытой к открытой экономике, недостаточной конкурентоспособностью отраслей и экономики в целом, процессами, которые происходят в самой фазе кризиса – физическое и моральное устаревание основного капитала, ухудшение кадрового потенциала и хозяйственно-го механизма, субъективизмом и волюнтаризмом в управлении. Она может быть следствием и различных аномальных явлений, демографических и социально-экономических кризисов, чрезмерного вывоза капитала. Соглашаясь с этими признаками и причинами депрес-

сии экономики следует отметить, что для полноты характеристики этого состояния экономике важно выделять и процессы, которые аналогичны фазе кризиса. Совершенно очевидно, что так называемое «дно» экономики выступает не в виде точки, а имеет достаточно длинную, подчас на 3-4 года горизонтальную линию депрессии. Особенности экономической депрессии следует видеть в ее двойственной природе, с одной стороны это период, где имеют место застойные явления – отсутствие подъема, недостаточный спрос, поэтому необходима адаптация к новой перспективе, а с другой стороны происходит подготовка к переходу к новым технологиям, структурам отраслей, эффективному производству. Как свидетельствует практика, в тяжелом положении в это время оказываются отрасли и предприятия, связанные с массовым спросом, он падает, а за ним снижается и производство предметов потребления, услуг, а затем падает и производство средств производства, а также отраслей с высокой капиталоемкостью и низкой конкурентоспособностью, своего минимума достигают цены на жилье, автомобили, предметы роскоши, туризм. На дне депрессии наблюдается достижение экономикой минимальных значений реальной оплаты труда, плохая структура потребления, максимизируется доля бедного населения, велики масштабы безработицы, ощущается необходимость в новых институтах и правилах, законах, нормах, способных оживить экономику и общество, особенно в части преодоления различных форм криминализации и монополизации рынков.

Для понимания содержания депрессивной экономики в широком смысле важно выделить ее функции. Главные функции депрессивной экономики в широком смысле видятся в избавлении национального хозяйства от всех физически и морально устаревших факторов, неэффективных форм и методов организации производства и стимулирования труда, поставщиков некачественного сырья, банков-монополистов и в использовании новых и новейших, подготовленных еще на этапах подъема предыдущего экономического цикла проектов, находившиеся на стадии проверок, испытаний и тестирования путем интеграции производства, науки и образования. Период депрессивной экономики в широком смысле важно использовать для создания основ нового периода применения инновационных проектов, разработки стратегических планов, инновационных решений, изучения опыта развитых отраслей и стран. Если эти задачи депрессивной экономики в широком смысле в силу каких-то причин не выполняются, как это уже неоднократно было в российском хозяйстве, то это приводит к деформации экономического цикла, а вместе с этим и к замедлению роста экономики в целом. Депрессивная экономика должна быть источником идей экономического подъема и инновационного обновления, создания новейших отраслей и производств, формирования более эффективного кадрового потенциала, оптимизации отношений с окружающей средой. Из функций депрессивной экономики вытекают потребности во многих мерах, которые нужно осуществлять уже в это время, в частности важно начать интенсивную интеграцию производства с наукой и образованием в самых различных формах, а также существенно повышать эффективность научных исследований, опытно-конструкторских работ во всей системе форм образования и культуры, в том числе на основе реформирования и совершенствования систем стимулирования.

Как свидетельствуют исследования, депрессивная экономика в широком смысле отличается от других периодов и своим особым местом в экономическом цикле и системе фаз, это переходная форма экономики, когда она переходит от старого экономического цикла с его устаревшей материально-технической базой и интеллектуальным потенциалом к новому циклу, подготавливает условия для начала формирования основ для будущего экономического и социального роста. В тоже время это период освобождения экономики от устаревших и тормозящих прогресс факторов, начало перехода к более эффективному социально-экономическому и институциональному хозяйственному механизму, адекватному функциям, целям и задачам депрессии, к оздоровлению и подъему экономики.

Часто принято считать, что фазы экономического цикла между собой не взаимосвязаны, отделены, на самом же деле это не так, можно наблюдать обратное – все фазы тесно взаимосвязаны не только своей последовательностью, но и функциями, мультипликативной эффективностью, чем глубже кризис, тем сильнее протекают процессы депрессии, тормозятся фазы оживления и подъема. От качества выполнения функций депрессии, ее длительности зависит скорость и качество оживления и подъема, глубина экономического кризиса и темпы экономического роста. Значение изучения депрессивной экономики видится в том, что это позволяет более полно выполнять функции всех фаз цикла. Слабое выполнение функций периодом депрессии приводит к сокращению времени подъема, ослаблению потенциала экономического роста. Функции депрессивной экономики видятся и в преодолении проблем, порождаемых острыми кризисами, резким падением производства, в обосновании нового этапа инновационного развития и модернизации, разработке концепции восстановительного и опережающего социально-экономического и институционального механизма подъема экономики. Важна и разработка дифференцированной системы показателей воспроизводства экономических циклов и фаз, в том числе и в части безопасности общества.

Аналогичным образом складываются экономические циклы, фазы и периоды в современной российской экономике, хотя, как и в других странах, они не лишены особенностей.

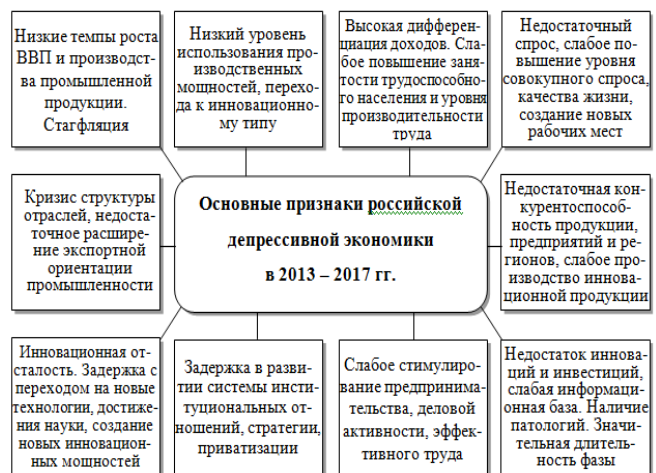


Рисунок 1 – Основные признаки российской депрессивной экономики в 2013-2017 гг.

Современная российская депрессивная экономика началась после кратковременного и неактивного оживления (2010-2012 гг.), приведшей к существенной деградации и замедленной ее подготовке для выхода на уровень подъема. Особенности этой российской депрессивной экономики состоят в том, что она продолжается достаточно долго (2013-2017 гг.), охватила множество самых различных сфер воспроизводства – человеческих ресурсов, инвестиций, инноваций, государственного и частного управления, качества жизни, институциональных отношений, рыночных механизмов, а также отраслевых технологий.

Период депрессии в широком смысле должен сопровождаться переходом от депрессивного состояния экономики к оживлению и подъему, путем решения многочисленных вопросов преодоления последствий экономического кризиса и создания условий для перехода к принципиально новой экономике. Именно в этот период важно разработать и осуществить новые подходы и проекты в части подготовки кадрового состава инновационного типа, использования новых технологий и новой структуры отраслей, формирования источников дополнительных инвестиций и факторов размещения производительных сил и инфраструктуры.

Задачи современной депрессивной экономики России видятся в том, чтобы она не только освободилась от устаревшего оборудования, технологий, форм организации труда, недостаточно эффективных внешнеэкономических связей, слабо поддающегося переподготовке кадрового корпуса, но и создала условия для обновления всех этих факторов, как условия успешного ее функционирования в фазе оживления, а затем и подъема. Следуя своим функциям, депрессивная экономика должна быть не периодом стихийного ожидания оживления и подъема, а периодом интенсивной, инновационной деятельности, временем активизации творческой работы, организационно-правовой перестройки, использования процессов углубления специализации и повышения концентрации производства, использования диверсификации экономики и импортозамещения, временем преодоления монополизации рынков, особенно часто практикуемой за счет картельных сговоров. В этот период должна существенно возрасти роль государства за счет совершенствования институциональных отношений, интеграции производства, науки и образования. К особенностям современной депрессии в российской экономике следует отнести и зависимость ее от результатов системного кризиса начала 90-х годов XX столетия, характерного шокным переходом к стихийному рынку свободной конкуренции путем осуществления приватизации, разгосударствления экономики, либерализации ценообразования и глобализации национального хозяйства. Вместо ожидаемых успехов все эти меры привели к кризису структуры отраслей, сокращению инвестиций, особенно в такие решающие отрасли, как машиностроение, станкостроение, к доминирующему развитию сырьевых отраслей – добычи нефти, газа, древесины, руды и большой импортозависимости, особенно в сфере машиностроения, производства молока и молокопродуктов, что требует серьезного осмысления этого опыта.

К особенностям нынешней депрессивной российской экономики следует отнести и затяжной ее характер (2013-2017 гг.), что обусловлено, прежде всего, предшествующей ей слабому экономическому оживлению, которое было вызвано физическим и моральным устареванием основного капитала, нехваткой реальных

эффективных накоплений, ухудшением воспроизводства человеческих ресурсов, снижением творческого потенциала, недостаточной конкурентоспособностью отраслевой экономики регионов в условиях ее открытости, ориентации бизнеса, в том числе банковского и торгового на получение максимума быстрой прибыли за счет инвестирования капитала не в реальный сектор экономики, а в валютные и торговые операции без необходимой мультипликативной и синергетической эффективности.

В условиях нынешней российской депрессивной экономики интересы выполнения ее объективных функций требуют проведения прежде всего большой критической работы по научному осмыслению ее опыта, обновлению теории циклического развития, выделению и уточнению особенностей всех ее периодов и фаз, их взаимодействия, места и роли, а также по созданию адекватных им социально-экономических и институциональных механизмов управления. Это позволит трактовать и использовать категорию депрессии экономики не только в узком, но и в широком смысле, как период, состоящий из кризиса экономики и фазы ее депрессии, включать требования подготовки условий для подъема. Не менее важны и выводы о том, что механизмы управления экономикой, методы ее анализа должны разрабатываться не вообще, а дифференцированно по отраслям, регионам, фазам, периодам и экономическим циклам, что позволило бы приблизить их к реальной действительности, сделать более эффективными.

Значение изучения депрессивной экономики, в том числе российской, как самостоятельного периода, видится в том, что это исследование позволяет углублять знания об объективных законах и процессах функционирования депрессивной экономики, делать их более конкретными, привязанными к реальному ее состоянию, а отсюда и формулировать более глубокие требования к механизму хозяйствования в этот период, а значит и обеспечивать более высокий уровень эффективности экономики в целом. Основное направление формирования такого механизма повышения эффективности депрессивной экономики изложены на рисунке 2.

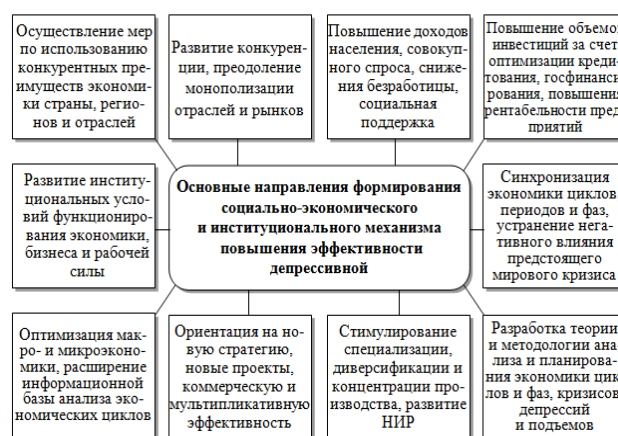


Рисунок 2 – Основные направления формирования социально-экономического и институционального механизма повышения эффективности депрессивной экономики

**Выводы.** Депрессивная экономика в широком смысле это полноценная, длительная, реальная переходная экономика от начала кризиса (спада) к оживлению и подъему с самыми различными особенностями и сложностями, от самой высшей точки предшествующего подъема, до начала фазы оживления, включающую два переходных перелома – от точки максимального подъема к «дну» кризиса и от «дна» кризиса к окончанию депрессии в узком смысле. Она выполняет такие задачи, как приостановление и прекращение спада, освобождение экономики от влияния кризиса, тормозящего развитие и создание условий для адаптации экономики к новым требованиям, а также для успешного повышения эффективности экономики в последующих фазах, создания условий для формирования экономического роста на основе новых технологий и систем социально-экономических отношений, механизмов хозяйствования.

Задачи современной российской депрессивной экономики состоят в том, чтобы добиться преодоления отрицательных социально-экономических явлений, обеспечить начало роста экономики, снижение безработицы и инфляции. Одновременно важно в этот период подготовить условия для последующего ее подъема на основе обновления основного капитала, улучшения воспроизводства человеческих ресурсов, интеграции производства с наукой и образованием, последующей

ее модернизации на основе использования точек роста, совершенствования организации труда, материального и морального стимулирования, оптимизации роли рынка свободной конкуренции и государственного регулирования, освобождения экономики от различного рода провалов, устаревших и тормозящих элементов. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что депрессивная экономика – это не только застой, период разочарований и трудностей, вызванный необходимостью коренных перемен, но это и период начала нового инновационного развития, требующий активной творческой работы, идей и проектов, преодоления кризиса, перехода к новым технологиям, снижению издержек производства и развития конкуренции. Если эти требования не реализуются в период депрессии, то не создаются возможности для перехода к подъему, более эффективной экономики, экономическому росту. История российской экономики знает циклы, когда невыполнение функций, объективных целей и задач по фазам приводило к затягиванию их сроков, трудному оживлению без подъема и серьезным деформациям экономического цикла со всеми вытекающими из этого негативными последствиями. В экономической теории предстоит выделить и разработать содержание, направления и механизмы развития особых дисциплин – депрессии и подъема.

### Список использованных источников

1. Экономический кризис в России в 2013-2016 гг., его причины, последствия и пути преодоления / В.А. Семькин, Т.Н. Соловьева, В.В. Сафронов, В.П. Терехов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 3-7.
2. Загайтов И.Б. Почему не работают прогнозы // Аргументы недели. - № 46. - 2014.
3. Загайтов И.Б. Где брать инвестиции? // Аргументы недели. - 2015. - № 28.
4. Иноземцев В. Уроки депрессии нам не впрок // Аргументы и факты. - № 6. - 2014.
5. Глазьев С.Ю. Элита должна напрячься чтобы страна выжила // Аргументы недели. - 2015. - № 33.
6. Аганбегян А.Г. Есть ли у нас план? // Аргументы и факты. - 2016. - № 23.

### List of sources used

1. The economic crisis in Russia in 2013-2016, its causes, consequences and ways of overcoming / V.A. Semykin, T.N. Solovyova, V.V. Safronov, V.P. Terekhov // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 7. - P. 3-7.
  2. Zagaytov I.B. Why do not the forecasts work // Arguments of the week. - No. 46. - 2014.
  3. Zagaytov I.B. Where to take investments? // Arguments of the week. - 2015. № 28.
  4. Inozemtsev V. Lessons of depression are not for us anymore // Arguments and facts. - No. 6. 2014.
  5. Glazyev S.Yu. The elite must strive for the country to survive. // Arguments of the week. - 2015. - No. 33.
  6. Aganbegyan A.G. Do we have a plan? // Arguments and Facts. - 2016. - No. 23.
-

УДК 338.1

**НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОПОРЦИИ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА  
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

ЗОЛОТАРЕВА Е. Л.,

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики имени профессора А.И. Барбашина ФГБОУ ВО Курской ГСХА, zolotyreva@yandex.ru.

ЗОЛОТАРЕВ А.А.,

кандидат экономических наук, доцент Регионального открытого социального института, г. Курск, alan@yandex.ru.

**Реферат.** Расширенное воспроизводство возможно лишь при условии роста эффективности производства и реализации продукции, использования производственных ресурсов. Расширенное воспроизводство в сельском хозяйстве обуславливают уровень и стабильность экономической эффективности производства. Существенная роль в обеспечении расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве принадлежит государству. Сложность решения проблем, связанных с осуществлением расширенного воспроизводства требует действенных мер, направленных на повышение интенсификации, эффективности производства, повышение обеспеченности товаропроизводителей аграрной отрасли производственными ресурсами, оптимальное их использование, совершенствование организации и управления производством и реализацией продукции, форм и методов государственного регулирования сельскохозяйственного производства. Разработка приоритетных направлений и пропорций расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве с учетом совершенствования государственной аграрной политики, особенно своевременна в современных условиях. Практическая апробация результатов исследования позволит формировать сценарии расширенного воспроизводства продукции и ресурсов на перспективу.

**Ключевые слова:** расширенное воспроизводство, воспроизводственный процесс, государственная поддержка, государственное стимулирование, эффективность сельскохозяйственного производства, устойчивость воспроизводства.

**DIRECTIONS AND PROPORTIONS OF THE EXTENDED REPRODUCTION IN THE AGRICULTURAL  
THE ENTERPRISES OF THE KURSK REGION**

ZOLOTAREVA E.L.,

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics named after Professor A.I. Barbashina Kursk State Agricultural Academy, zolotyreva@yandex.ru.

ZOLOTAREV A.A.,

Candidate of economic sciences, associate professor of the Regional Open Social Institute, Kursk, alan@yandex.ru.

**Essay.** Extended reproduction is possible only under condition of growth of production efficiency and realization of production, use of production resources. Expanded reproduction in agriculture determines the level and stability of economic efficiency of production. Significant role in ensuring expanded reproduction in agriculture belongs to the state. The complexity of problems related to the implementation of expanded reproduction requires effective measures directed on increase of intensification and production efficiency, improving security of producers of agricultural sector, productive resources, their optimal use, improve the organization and management of production and realization of products, forms and methods of state regulation of agricultural production. Development priority directions and proportions of expanded reproduction in agriculture with consideration of improvement of the state agrarian policy, is particularly timely in modern conditions. Practical testing of the results of the study will generate a scenario of expanded reproduction of products and resources for the future.

**Key words:** expanded reproduction, the reproduction process, government support, government incentives, agricultural production efficiency, sustainability of reproduction.

**Введение.** Проблема осуществления расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве приобретает особую актуальность на современном этапе, что обусловлено необходимостью обеспечения продовольственной безопасности страны и формирования экспортного потенциала. Темпы, пропорции и направления расширенного воспроизводства в разрезе отраслей и видов продукции, отдельных видов производственных ресурсов во многом зависят от рыночной конъюнктуры, которая нестабильна. Поэтому факторы, предпосылки, условия формирования и развития расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве целесообразно исследовать постоянно и учитывать их изменения при

разработке сценариев расширенного воспроизводства на перспективу.

**Результаты и обсуждения.** Параметры и пропорции расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях обуславливают уровень и стабильность показателей, характеризующих экономическую эффективность производственной деятельности предприятий. Величина и динамика эффективности производства и использования ресурсов предприятия определяют состав и структуру источников обеспечения расширенного воспроизводства и устойчивость воспроизводственного процесса.

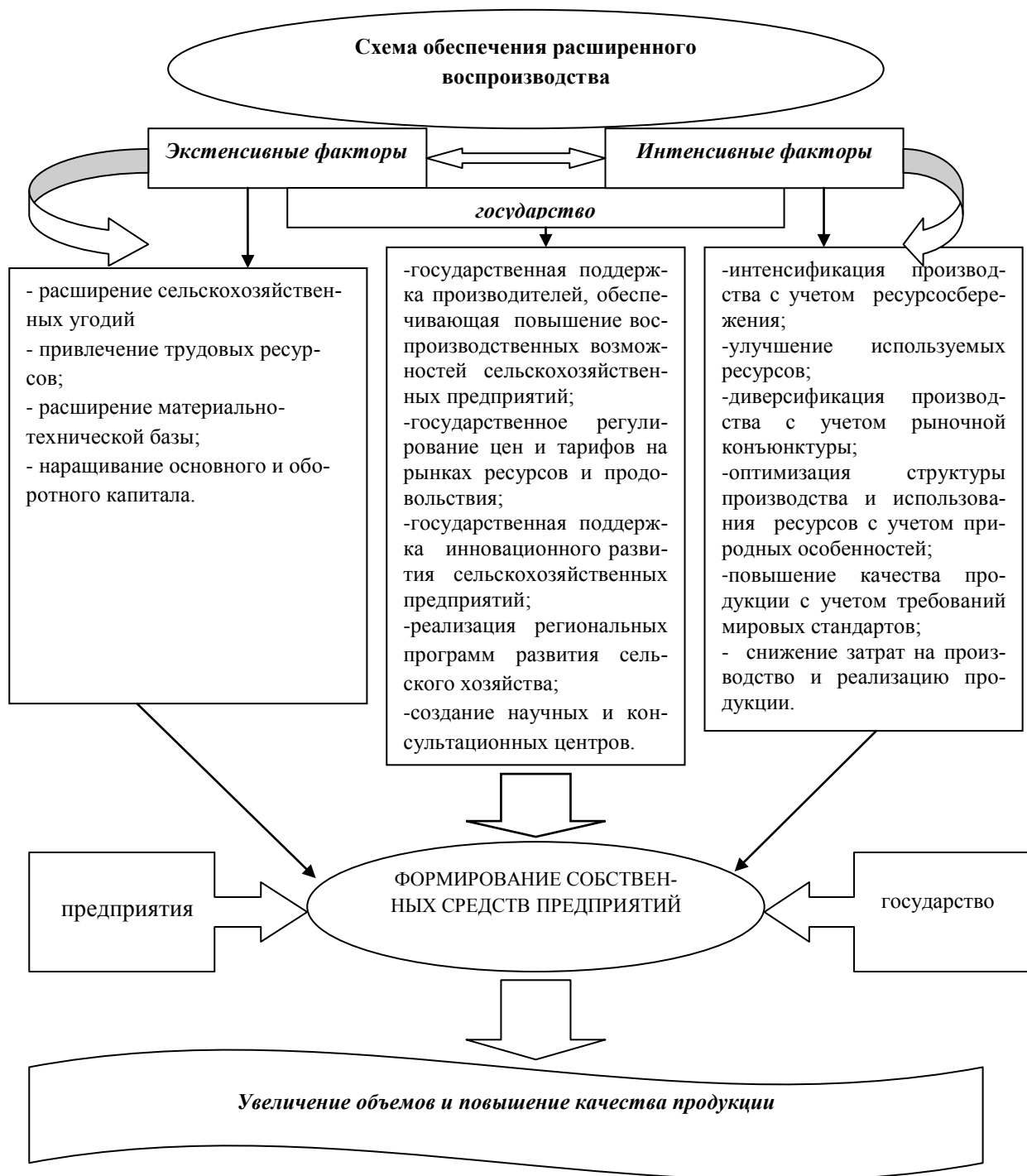


Рисунок 1 – Элементы обеспечения расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях Курской области

Устойчивость расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях во многом зависит от условий воспроизводства, особенностей отрасли, ее социальной значимости, динамики потребностей населения и промышленности в аграрной продукции, уровня и тенденций развития сельского хозяйства в целом и отдельных его отраслей. Поэтому при формировании концепции развития расширенного воспроизводства необходимо учесть все перечисленные факторы.

Основные элементы и их взаимосвязи, необходимые для обеспечения расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях приведены на рисунке 1. При осуществлении процесса расширенного воспроизводства сельскохозяйственные предприятия должны ориентироваться на использование как экстенсивных, так и интенсивных факторов производства. При этом каждый из них необходимо использовать крайне рационально, учитывая особенности природных, климатических, макроэкономических условий, в которых функционирует предприятие.

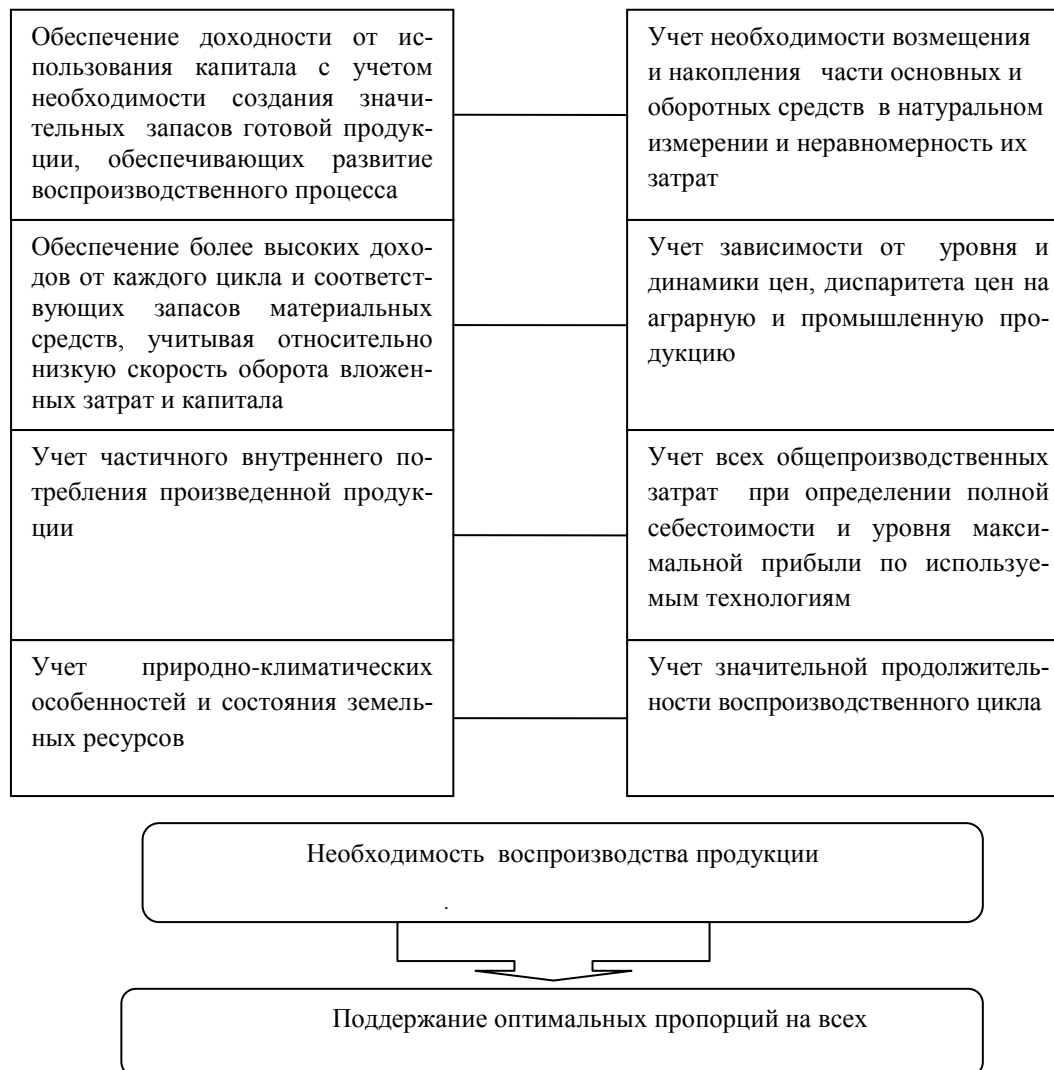


Рисунок 2 – Принципы эффективного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях

В обеспечении расширенного воспроизводства продукции и производственных ресурсов должны участвовать не только сами сельскохозяйственные предприятия, но и государство, поскольку от результативности функционирования сельскохозяйственных предприятий Курской области на 80% зависят объемы производства аграрной продукции региона. В связи с тем, что в валовом региональном продукте Курской области аграрная продукция занимает около одной трети, проблема развития отрасли весьма актуальна и в ее решении должны быть заинтересованы федеральные и региональные органы власти.

Эффективное воспроизводство в сельскохозяйственных предприятиях должно основываться на принципах, приведенных на рисунке 2.

Воспроизводственный процесс находится под влиянием внутренних и внешних объективных и субъективных факторов. К группе объективных факторов относят правовые, политические, общеэкономические, социальные, природно-географические, рыночные и другие внешние условия, в которых работают сельскохозяйственные предприятия, а также инструменты и формы государственной аграрной политики.

Большинство субъективных факторов являются внутренними для сельскохозяйственных предприятий (организационно-экономические, технологические, управленческие) [1,2].

Осуществление расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях требует предварительного анализа их воспроизводственных возможностей, источников финансирования, определения предполагаемых параметров и темпов, оценки прогнозных результатов, совершенствования управления воспроизводственным процессом (рисунок 3).

При разработке сценариев расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях следует учитывать особенности их природно-климатических условий, особенности аграрного производства, приоритеты аграрной политики, тенденции на рынках продовольствия и сельскохозяйственного сырья.

Среди приоритетных направлений осуществления расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях должны быть: использование преимущественно собственных источников воспроизводства; ресурсосбережение; ориентация на изменения в рыночной конъюнктуре.



Рисунок 3 – Этапы осуществления расширенного воспроизводства

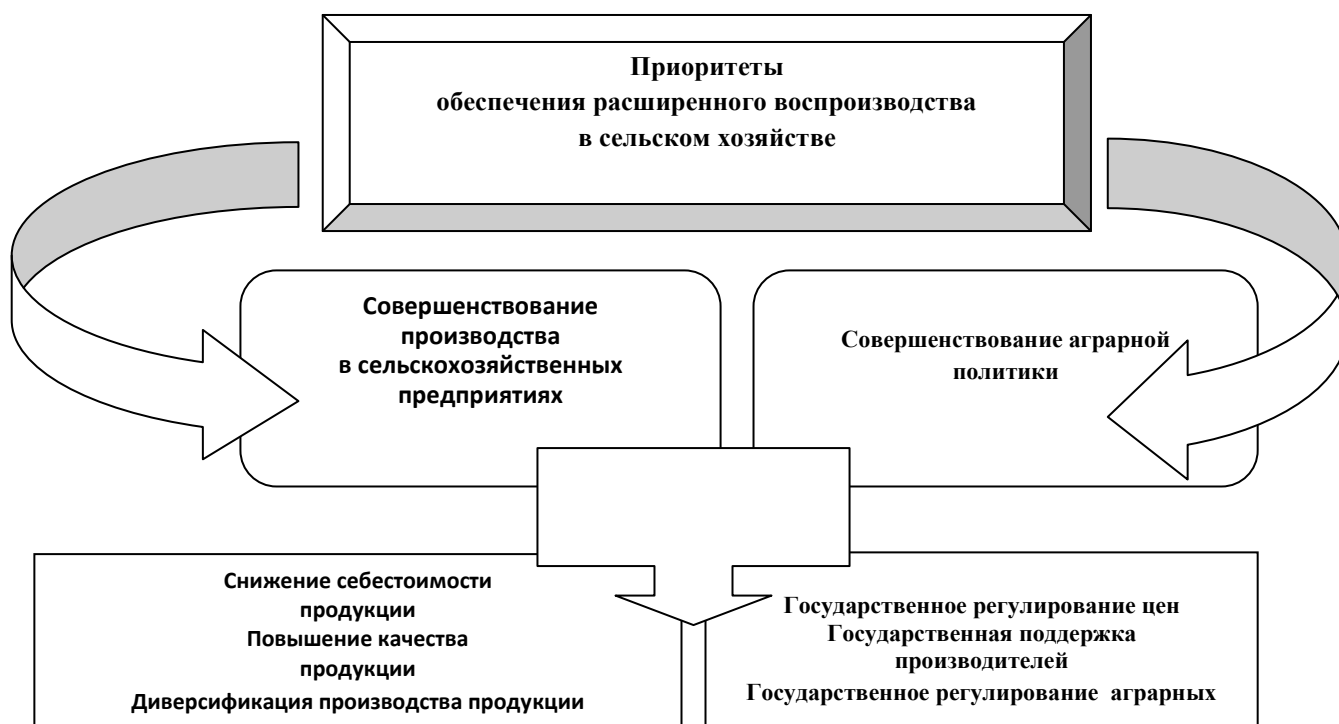


Рисунок 4 - Направления обеспечения расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве

Государственная поддержка воспроизводственного процесса в сельскохозяйственных предприятиях целесообразна в отношении продукции, которая представлена на внутреннем рынке страны (региона) в недостаточных объемах с целью обеспечения продовольственной безопасности. Приоритеты государственной аграрной политики, в соответствии Концепцией социально-экономического развития Российской Федерации в долгосрочном периоде связаны с технологической модернизацией отечественного сельского хозяйства, обеспечением оптимальных пропорций его развития, экономического роста, повышением конкурентоспособности продукции отрасли, развитием трудовых ресурсов [3,4].

В настоящее время приоритетом государственной аграрной политики должно стать обеспечение расширенного воспроизводства в отрасли на основе воздействия на снижение себестоимости аграрной продукции, ограничение роста цен на продукцию промышленности для сельского хозяйства, стимулирование повышения качества продукции, совершенствование и расширение ее структуры (рисунок 4).

Указанные направления обеспечения расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве могут быть реализованы при условии сочетания экономической политики предприятий и аграрной политики государства.

Прогнозные расчеты параметров структуры и объемов производства продукции сельскохозяйственных предприятий, производственных затрат, денежной выручки от реализации продукции, произведенные на основе фактически сложившихся тенденций урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности скота, уровня себестоимости единицы продукции, цен реализации, показали, что темпы расширения производства в среднесрочной перспективе ожидаются относительно низкие. Основные причины – низкая устойчивость производства продукции сельского хозяйства и нестабильность по годам цен ее реализации [5].

При осуществлении процесса расширенного воспроизводства для повышения его темпов и эффективности в сельскохозяйственных предприятиях необходимо ориентироваться на оптимальное сочетание использования производственных ресурсов с объемами и структурой производимой продукции в разрезе отраслей и видов продукции. В процессе определения параметров структуры производства и соотношения отраслей целесообразно учитывать экономические преимущества предприятий, которые во многом зависят от природно-климатических факторов и территориального размещения производства. Развитие воспроизводственного процесса в сельскохозяйственных предприятиях должно поддерживаться государством. Среди приоритетных направлений государственной аграрной политики целесообразно выделить: диверсификацию производства с учетом рыночной конъюнктуры, расширение производства социально значимой продукции, производство экологически чистой продукции, воспроизводство земельных ресурсов. При формировании параметров государственной поддержки сельскохозяйственных предприятий надо учитывать особенности природно-климатических условий, в которых функционируют предприятия и качество их земельных угодий. Использование приведенных мер позволит обеспечить рост эффективности производства и реализации продукции сельскохозяйственных предприятий, создать предпосылки для расширенного воспроизводства.

По нашим расчетам, оптимизация структуры посевов сельскохозяйственных культур с учетом требова-

ний рынка и мер государственного стимулирования производства позволит повысить рентабельность производства продукции сельского хозяйства, обеспечит более рациональное использование сельскохозяйственных угодий в зависимости от типа почв, особенностей рельефа. Эффективность производства и экологические характеристики продукции повысятся, что подтверждают исследования и других авторов [5,6].

Рост урожайности зерновых культур, в соответствии с расчетами, в прогнозном периоде возможен в 1,5 раза по сравнению с уровнем 2013-2015 гг. Урожайность сахарной свеклы, подсолнечника картофеля, рапса, сои овощей по прогнозам, может возрасти на 12-25%. Себестоимость единицы продукции растениеводства, по расчетам, может снизиться в пределах 8- 15%.

Оптимизация посевов сельскохозяйственных культур, соблюдение агротехнических требований по их возделыванию позволит создать предпосылки для развития животноводства (прежде всего, по кормовой базе) [7, 8, 9, 10].

Показатели, характеризующие экономическую эффективность производства продукции растениеводства и животноводства сельскохозяйственных предприятий, по расчетам, возрастут до уровня, необходимого для осуществления устойчивого расширенного воспроизводства. Прибыль сельскохозяйственных предприятий по прогнозу увеличится более чем на 7 млн. рублей по сравнению с ее фактическим уровнем. Рентабельность хозяйственной деятельности, соответственно, возрастет в целом по сельскому хозяйству на 11%. Прогнозные расчеты предусматривали совершенствование мер и изменение параметров государственной поддержки с учетом ее дифференциации по отраслям, видам продукции, позволяющих повысить эффективность производства и обеспечить расширенное воспроизводство продукции и ресурсов, создать предпосылки для его стабилизации в динамике.

**Вывод.** Особенности производства в сельском хозяйстве, обуславливают специфику расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях, выбор его направлений.

Принятие управленческого решения по осуществлению расширенного воспроизводства предполагает проведение анализа имеющихся условий и факторов его развития, оценки возможных затрат и результатов, разработки требований к управлению воспроизводственным процессом.

При разработке сценариев расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях следует учитывать особенности их природно-климатических условий, специфику аграрного производства, приоритеты аграрной политики, тенденции на рынках продовольствия и сельскохозяйственного сырья.

При осуществлении расширенного воспроизводства сельскохозяйственные предприятия должны ориентироваться на использование собственных источников воспроизводства; рациональное использование земельных, материальных, трудовых ресурсов; изменение рыночной конъюнктуры, оптимизацию объемов и структуры производства, размеров производственных затрат.

Повышению эффективности и устойчивости расширенного воспроизводства будет способствовать реализация мер в рамках аграрной политики государства. Аграрная политика государства должна включать меры по стимулированию интенсификации, диверсификации производства в сельском хозяйстве с учетом рыночной конъюнктуры, производство социально значимой, эко-

логически чистой продукции, ресурсосбережение. Параметры государственной поддержки сельскохозяйственных предприятий должны быть дифференцированы с учетом особенностей их природно-климатических условий, качества почвы.

Таким образом, расширенное воспроизводство возможно на основе оптимизации объемов и структуры производства, учитывающей экономические преимуще-

ства предприятий, ресурсосбережение, использование инноваций, повышение уровня интенсификации производства, государственной поддержки. Эффективность расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях во многом зависит от активной государственной аграрной политики, обеспечивающей регулирование цен, рост доходов, снижение производственных затрат, рост рентабельности.

### Список использованных источников

1. Золотарева Е.Л., Золотарев А.А. Влияние государства на воспроизводственный процесс в сельскохозяйственных предприятиях Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. № 6. - С. 3-6.
2. Предпосылки, факторы и особенности осуществления расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях / Е.Л.Золотарева, В.И. Векленко, Э.Г. Соломатин, И.И. Степкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 8. - С. 3-6.
3. Золотарев А.А., Писецкий И.А. Повышение роли государственного регулирования в развитии сельскохозяйственного производства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 6. - С. 34-37.
4. Совершенствование направлений аграрной политики в регионе / В.И. Векленко, А.А. Золотарев, Е.И. Черников, В.М. Солошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. - № 7. - С. 7-10.
5. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин и др. Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2016. - 95 с.
6. Обоснование направлений устойчивого инновационного развития сельского хозяйства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин и др. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2017. - 144 с.
7. Золотарева Е.Л., Векленко В.И., Дородных Д.И. Направления повышения эффективности функционирования молочных комплексов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 9. - С. 42-48.
8. Векленко Е.В., Прусов Н.С., Золотарев А.А. Современный уровень развития кормовой базы молочного скотоводства в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1. - С. 36-38.
9. Золотарева Е.Л., Пигорев И.Я., Дымов А.Д. Информационно-консультационная служба, как форма повышения уровня развития сельскохозяйственного производства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 3. - С. 58-60.
10. Условия и факторы развития воспроизводственных процессов / Е.Л. Золотарева, И.Я. Пигорев, Р.В. Бабенко, К.В. Архипов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 5. - С. 14-16.

### List of sources used

1. Zolotareva E.L., Zolotarev A.A. Influence of the state on the reproduction process in agricultural enterprises of the Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2016. № 6. - P. 3-6.
2. Preconditions, factors and features of the implementation of extended reproduction in agricultural enterprises / E.L. Zolotareva, V.I. Veklenko, E.G. Solomatin, I.I. Stepkina // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2016. - No. 8. - P. 3-6.
3. Zolotarev A.A., Pisetsky I.A. Enhancing the role of state regulation in the development of agricultural production // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - No. 6. - P. 34-37.
4. Perfection of directions of agrarian policy in the region / V.I. Veklenko, A.A. Zolotarev, E.I. Chernikov, V.M. Soloshenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2014. - No. 7. - P. 7-10.
5. Economic efficiency of increasing the sustainability of crop production / A.I. Altukhov, V.I. Veklenko, V.A. Semykin and others. Kursk: Izd-vo Kursk. State. S.-. Ak., 2016. - 95 p.
6. Substantiation of directions of sustainable innovative development of agriculture / A.I. Altukhov, V.I. Veklenko, V.A. Semykin and others. - Kursk: Publishing house Kursk. State. S.-. Ak., 2017. - 144 p.
7. Zolotareva E.L., Veklenko V.I., Dorodnykh D.I. Directions of increasing the efficiency of the functioning of dairy complexes // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 9. - P. 42-48.
8. Veklenko E.V., Prusov N.S., Zolotarev A.A. Modern level of development of fodder base of dairy cattle breeding in the Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - No. 1. - P. 36-38.
9. Zolotareva E.L., Pigorev I.Y., Dymov A.D. Information and Advisory Service, as a form of Increasing the Level of Agricultural Production // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 3. - P. 58-60.
10. Conditions and factors of development of the reproductive processes / E.L. Zolotareva, I.Y. Pigorev, R.V. Babenko, K.V. Arkhipov // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2011. - № 5. - P. 14-16.

УДК 338.432

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры учета и финансов Курского государственного университета, тел. (4712)51-37-24.

ОЛЕЙНИКОВ Г.П.,

кандидат экономических наук, доцент, Курский институт кооперации (филиал БУКЭП).

НОЗДРАЧЕВА Е.Н.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Курского государственного университета.

**Реферат.** Рассмотрены подходы к понятию финансово-экономической устойчивости, приведено авторское определение сущности финансово-экономической устойчивости развития сельского хозяйства. Обоснована концепция использования ресурсов в сельском хозяйстве в зависимости от различных условий функционирования отрасли. Определена устойчивость производства основных видов продукции сельского хозяйства, выявлены наиболее значимые факторы, влияющие на финансово-экономическую устойчивость развития отрасли. Обоснованы эффективные варианты размещения и сочетания посевных площадей сельскохозяйственных культур, объемов использования производственных ресурсов, систем земледелия, использования произведенной продукции.

**Ключевые слова:** финансово-экономическая устойчивость, развитие сельского хозяйства, инновационные направления, эффект.

**THE MAIN DIRECTIONS OF INCREASING THE FINANCIAL AND ECONOMIC STABILITY OF AGRICULTURE DEVELOPMENT**

VEKLENKO V.I.,

doctor of economic Sciences, Professor, Department of accounting and Finance, Kursk state University, tel. (4712)51-37-24.

OLEYNIKOV G.P.,

candidate of economic Sciences, associate Professor, Kursk Institute of cooperation (branch, BUKEP).

NOZDRACHEVA E.N.,

Candidate of economic sciences, associate professor department of Economics of Kursk State University.

**Essay.** The approaches to the concept of financial-economic sustainability, given the author's definition of essence of financial-economic sustainability of agriculture. Proved the concept of using resources in agriculture depending on different conditions of functioning of the industry. Determined the stability of production of main kinds of agricultural products, identified the most significant factors affecting the financial and economic sustainability of the industry. Proved effective accommodation options and combinations of acreage of crops, use of inputs, cropping systems, use of products.

**Key words:** financial-economic stability, agricultural development, innovation effect.

**Введение.** В соответствии с объективными обстоятельствами сельское хозяйство по сравнению с другими отраслями экономики имеет более низкую устойчивость своего развития. Это связано с тем, что спрос на продукцию отрасли имеет более низкую эластичность, а изменение погодных и экономических условий приводит к колеблемости по годам предложения продукции. Влияние естественных факторов в первую очередь оказывает влияние на условия и результаты производства продукции растениеводства, а через производство кормов с пахотных и естественных кормовых угодий - и на развитие животноводства.

**Результаты и обсуждения.** Важным современным направлением исследования устойчивости развития сельского хозяйства становится рассмотрение экономической устойчивости. В понимании Н.И. Оксанич экономическая устойчивость сельскохозяйственного предприятия представляет собой важнейшее неотъемлемое качество непрерывно осуществляемого производственного процесса, постоянно и динамично развивающейся производственной системы, устойчивость которой имеет двойственную природу и сочетает самосохранение (саморегулирование) системы и ее адаптацию (государ-

ственно-корпоративное регулирование) к условиям изменяющейся экономической среды [1, 2, 3].

Исследуя вопросы экономической устойчивости производственного предприятия, С.Б. Суворов, И.Д. Кузнецова, А.Н. Ильченко выделяют ценовую, управленческую, финансовую и деловую устойчивость. Всю совокупность разновидностей устойчивости они сводят к рыночной устойчивости предприятия. В их понимании «рыночная устойчивость предприятия» характеризует общий уровень осуществления всех направлений его деятельности. Рыночная устойчивость тесно связана с финансовой устойчивостью предприятия и прямо пропорциональна ее величине. Являясь элементом рыночной устойчивости финансовая устойчивость выполняет роль связующего звена между различными видами устойчивости [4].

Проведенные нами исследования позволяют сделать вывод о том, что предприятие может достичь главную свою цель, состоящую в получении устойчивой прибыли, в том случае, если имеет возможность в меняющихся условиях устойчиво осуществлять процессы воспроизводства [5, 6]. Поскольку все стадии воспроизводства осуществляются посредством управления финансами, то устойчивым воспроизводственным

процесс будет в том случае, если сбалансированными являются этапы формирования, распределения и использования финансовых ресурсов.

Таким образом, сущность финансово-экономической устойчивости развития сельского хозяйства заключается в получении таких доходов, которые позволяют в меняющихся погодно-экономических условиях осуществлять непрерывный процесс воспроизводства.

Разработанная инновационная концепция использования ресурсов в сельском хозяйстве построена на учете влияния различных условий на объем потребности в них и эффективности их использования, рационального соотношения собственных и привлеченных средств производства, постоянных и сезонных работников, использовании действенных стимулов трудовой деятельности работников и предпринимателей, расширения участия государства в регулировании сельского хозяйства. Центральное место в концепции занимает эффективное использование земли и ее воспроизводство в разных условиях, основанное на активной роли сельскохозяйственных культур в сочетании с затратами труда и капитала.

Изучение действия рыночных механизмов показало, что в целом они способствуют повышению устойчивости производства продукции сельского хозяйства, однако нуждаются в активном государственном регулировании в силу специфики отрасли, использования земли как основного средства производства, необходимости преодоления негативных последствий неустойчивости экономического развития сельского хозяйства.

В результате анализа отклонений урожайности сельскохозяйственных культур в Курской области от расчетных значений выявлено, что устойчивость производства различных видов продукции существенно различается: производство зерна более устойчиво, чем сахарной свеклы, других товарных видов продукции. Существенное влияние на устойчивость сельскохозяйственного производства оказали различия в природных и экономических условиях его осуществления. Установлено, что фактическое сочетание возделываемых культур оказывает положительное влияние на устойчивость производства продукции сельского хозяйства.

Основные факторы, влияющие на финансово-экономическую устойчивость развития сельского хозяйства, разделены на погодные и экономические. Для определения величины их влияния предложено использовать сглаженные с помощью экспоненциальной средней значения урожайности. Определено, что отклонения значений сглаженной урожайности от расчетной, отражающие влияние экономических факторов, имеют тенденцию возрастания. Доказано, что отклонения фактической урожайности от сглаженной, отражающие влияние погодных факторов, подчинены закону нормального распределения и имеют тенденцию снижения. Прогнозируемое снижение устойчивости экономического развития сельского хозяйства связано с действием экономических факторов, важнейшими среди которых являются:

- виды и объемы производимой продукции сельского хозяйства, сочетание культур;
- размеры материально-денежных затрат в разных условиях возделывания сельскохозяйственных культур;
- распределение продукции по видам использования и срокам реализации.

В современных условиях Курской области предпочтительными для эффективного и устойчивого производства одновременно многих видов продукции сель-

ского хозяйства являются одни и те же территории, к которым относятся юго-западные и западные районы. Поэтому для обоснования размещения и специализации производства использован принцип относительных преимуществ. Кроме того, учитывалось влияние изменения размеров посевных площадей. Изучение степени влияния в условиях области показало, что расширение посевов зерновых культур приводит к снижению урожайности и устойчивости производства зерна, а концентрация посевов сахарной свеклы и кормовых культур повышает их урожайность и устойчивость производства.

По различным сельскохозяйственным культурам отсутствует связь между уровнем их урожайности и устойчивостью производства продукции. Следовательно, имеется возможность определить такую структуру посевов, которая будет способствовать повышению выхода продукции с единицы земли и устойчивости ее производства. Проведенная оптимизация структуры посевов зерновых культур для различных условий их возделывания показала, что она существенно различается. Наименьший риск потерь от применения не соответствующей условиям структуры будет в том случае, если используется ее вариант, рассчитанный для неблагоприятных условий.

Предпосылкой решения проблемы повышения устойчивости будет сочетание таких культур, для которых наблюдается по годам наибольшее количество асинхронных отклонений урожайности. Удельный вес лет с асинхронными отклонениями в общем рассматриваемом их количестве может быть использован для расчета величины повышения устойчивости производства продукции. Разработанные нами для таких расчетов формулы использованы для обоснования схем севооборотов с относительно более высокой устойчивостью производства продукции.

В разных условиях возделывания сельскохозяйственных культур потребуется использовать и разные объемы производственных ресурсов. По нашим расчетам, в неблагоприятных условиях, в отличие от фактически существующего положения, затраты на единицу земли должны быть на 10-20 % больше, чем в нормальных, а в благоприятных составлять 80-90 % от средней их величины. Изменение величины затрат можно осуществить путем снижения их размеров на производство продукции в благоприятных условиях возделывания сельскохозяйственных культур и вложения в неблагоприятных условиях.

Важнейшими среди предлагаемых инновационных направлений повышения финансово-экономической устойчивости развития сельского хозяйства являются увеличение содержания органического вещества в почве за счет внесения удобрений, использование агроландшафтных систем земледелия и проведения почвозащитных мероприятий, мелиорация земель, увеличение объемов механизированных работ на 1 га пашни и др.

Прогнозные расчеты объемов товарного зерна с одного гектара в разных условиях его производства показали, что интервалы изменения их величины по годам будут в 1,5-2 раза шире изменения урожайности. Колебание цен на рынке зерна не меньше изменений в объемах его предложения, разные затраты и эффективность производства в различных условиях делают целесообразным создание товарных запасов зерна.

**Вывод.** Реализация предлагаемых направлений позволит повысить финансово-экономическую устойчивость развития сельского хозяйства. Прямой экономи-

ческий эффект в масштабах Курской области составит около 700 млн. руб. Косвенный эффект в сельском хозяйстве в 5-6 раз превысит прямой. Значительной будет

и величина мультипликативного эффекта в перерабатывающей промышленности, существенным будет социальный эффект.

### Список использованных источников

1. Оксанич Н.И. Концепция управления экономической устойчивостью сельскохозяйственных организаций // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2007. - №10. - С. 6–9.
2. Прогнозирование параметров производственных затрат и объемов производства продукции сельского хозяйства / Е.Л. Золотарева, И.Я. Пигорев, А.А. Золотарев, Р.В. Бабенко, И.А. Судженко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - Т. 6. - № 6. - С. 25–27.
3. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008. - Т. 1. - № 1. - С. 3–7.
4. Суворов С.Б., Кузнецова И.Д., Ильченко С.Б. Модель стратегии рыночной устойчивости предприятия АПК // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий. - 2007. - № 6. - С. 28 – 31.
5. Векленко В.И., Булгакова М.М. Рентабельность производства в сельскохозяйственных организациях (на примере Курской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2007. - № 11. - С. 30-31.
6. Векленко В.И. Устойчивость земледелия: сущность, способы измерения, прогнозирование // Аграрная наука. - 1990. - № 9. - С. 8.

### List of sources used

1. Oksanich N.I. The concept of management of economic sustainability of agricultural organizations // Economy of agricultural and processing enterprises. - 2007. - № 10 - Pp. 6-9.
2. Projections of production Costs and production Volumes of Agriculture / E.L. Zolotareva, I.Y. Pigorev, A.A. Zolotarev, R.V. Babenko, I.A. Sudzjenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2011. - Т. 6. - №. 6. - P. 25-27.
3. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Scientific support of innovation development of agriculture of Kursk Region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2008. - Vol. 1. - №. 1. - P. 3-7.
4. Suvorov S. B., Kuznetsova I. D., Ilchenko S. B. Model the strategy of market stability of the enterprise APK // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2007. - № 6. - P. 28 – 31.
5. Veklenko V.I., Bulgakova M. M. Profitability of production in agricultural organizations (on example of Kursk region) // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2007. - No. 11. - P. 30-31.
6. Veklenko V.I. Sustainability of agriculture: essence, methods of measurement, prediction // agricultural science. - 1990. No. 9. - S. 8.

УДК 338.43:633.1

## РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИЧЕСКИХ ОРИЕНТИРОВ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА\*

СВЯТОВА О.В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры учета и финансов  
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»; e-mail: olga\_svyatova@mail.ru.

ЗЮКИН Д.А., кандидат экономических наук, соискатель ученой степени доктора наук  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: nightingale46@rambler.ru.

СОЛОШЕНКО Р. В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории ФГБОУ ВО Курская ГСХА,  
e-mail: ruslan.soloshienko@mail.ru.

ДОРОГАВЦЕВА И.Г.,

e-mail: irinadorogavzeva@ya.ru.

**Реферат.** В статье изложены наиболее значимые стратегические ориентиры в решении управленческих проблем сбалансированного развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации. Их формирование определено необходимостью обоснования значимых приоритетов повышения эффективности функционирования на основе синергетического управления его развитием. При разработке стратегических ориентиров сбалансированного развития свеклосахарного подкомплекса необходимо учитывать не только миссию подкомплекса, конкурентные и синергетические преимущества, ресурсы, предпочтение менеджмента, рыночную среду, стадию жизненного цикла подкомплекса, стратегию и альтернативные пути развития подкомплекса, но и отраслевые особенности системы сбалансированного управления и системы сбалансированных показателей. В исследовании представлены основные потенциальные синергетические преимущества свеклосахарного подкомплекса, успешная

\*Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научного проекта № 15-32-01215

реализация которых возможна только в условиях благоприятного инновационно-инвестиционный процесса в АПК. Эффективность перехода к этому циклу зависит от наличия в стратегии управления подкомплексом ориентиров его сбалансированного развития. Стратегические ориентиры необходимы в решении управленческих проблем сбалансированного развития свеклосахарного подкомплекса, а также направляют взгляды руководства на стратегическое сбалансированное планирование. Применение их в управлении стратегическим развитием подкомплекса обусловлено снижением риска принятия неэффективных решений и в активизации процесса мотивирования трудовых ресурсов. В основе исследования лежит раскрытие преимуществ потенциальной синергии, ориентированное на системное использование возможностей, как наиболее актуального пути реализации стратегических ориентиров развития свеклосахарного подкомплекса на данном этапе. В результате проведенного исследования выдвинуто шесть основных стратегических ориентиров сбалансированного развития свеклосахарного подкомплекса: развитие российской свекловичной селекции; стратегический мониторинг и планирование посевных площадей сахарной свеклы фабричной с учетом принципа районирования; техническое перевооружение и модернизация сахарных заводов; диверсификация видов производств при использовании отходов свеклосахарного производства; достижение синергетической консолидации на всех уровнях технологической цепочки свеклосахарного подкомплекса; улучшение логистической инфраструктуры рынков сбыта свекловичного сахара и вторичной сахаросодержащей продукции.

**Ключевые слова:** стратегические ориентиры, свеклосахарный подкомплекс, синергетические преимущества, сбалансированное развитие, синергетическая консолидация, синергетическое управление.

### FORMULATION OF STRATEGIC GUIDANCE FOR A BALANCED DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN SUGAR-BEET SUBCOMPLEX

SVYATOVA O.V.,

the doctor of science of economy, professor of the department of accounting and Finance of the «Kursk state University «Management», Kursk, Russian Federation.

ZYUKIN D. A.,

the candidate of science of economy, the department «Management» «Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov», Kursk, Russian Federation.

SOLOSHIENKO R.V.,

the doctor of science of economy, professor of the department «Economic theory», Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov.

DOROGAVTSEVA I.G.,

the postgraduate student of the department «Management», Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov.

**Essay.** The article presents the most relevant strategic guidelines in addressing management problems of balanced development of sugar beet subcomplex of the Russian Federation. Their formation is determined by the need to substantiate the important priorities of increase of efficiency of functioning on the basis of synergetic control its development. When developing a strategic orientation balanced development of the sugar beet sector must consider not only the mission of the subcomplex, competitive and synergetic advantages, resources, preference management, market environment, life-cycle stage subcomplex, strategy and alternative development subcomplex and relevant features of the system of balanced management and the balanced scorecard.

The research presents the potential synergistic benefits of the sugar beet subcomplex, the successful implementation of which is possible only in conditions of favorable innovation and investment process in agriculture. Transfer efficiency of this cycle depends on the presence management strategy subcomplex landmarks, its balanced development. Strategic guidelines are needed in the solution of management problems of balanced development of the sugar beet subcomplex, and guide the management on strategic balanced planning. Their use in managing the strategic development of the sector due to the reduction in the risk of making inefficient decisions and enhance the process of motivating the workforce.

The research is based on the disclosure of the potential benefits of synergy-based system, using the most urgent ways of implementing the strategic guidelines for the development of the sugar beet sector at this stage. The result of the conducted research put forward six key strategic directions of balanced development of the sugar beet subcomplex: the development of the Russian sugar beet breeding; strategic monitoring and planning acreage of sugar beet factory with the principle of zoning; technical upgrading and modernization of sugar factories; diversification of types of production when using waste of beet sugar manufacture; achievement of synergy consolidation at all levels of the technological chain of the sugar beet subcomplex; improving logistics infrastructure markets beet sugar and sugar-containing secondary products.

**Keywords:** strategic guidelines, the sugar beet subcomplex, the synergistic benefits, balanced development, synergistic consolidation, synergetic control.

**Введение.** Свеклосахарный подкомплекс АПК Российской Федерации в сложившихся условиях нуждается в совершенствовании управления на основе применения усовершенствованных инструментов управляющих воздействий направленных на подкомплекс. По нашему мне-

нию таковыми являются: координирующее управление, сбалансированное управление, вертикальная интеграция, в соответствии с которыми нами разработана концепция постановки стратегических направлений управляющих воздействий свеклосахарного подкомплекса АПК Россий-

ской Федерации. Результатом этой концепции выступает возможность систематизации экономических процессов, определяющих синергетическую консолидацию всех производственных факторов (в том числе специфических для отрасли) на каждом этапе воспроизводственного цикла подкомплекса (свекловичное семеноводство и селекция, свекловодство, свеклосахарное производство и реализация сахара) и способствующую эффективному и рациональному использованию ресурсного потенциала данной экономической системы [1, 2, 3]. В соответствии с этим синергетическая консолидация нами определяется как новый термин, под которым следует понимать процесс укрепления экономической системы на основе тесного взаимодействия, кооперации, интеграции и координации совместной деятельности субъектов его основных производственных подсистем (свеклосеменоводческой и свеклосахарной для российского свеклосахарного подкомплекса АПК). Как производственно-экономическая категория синергетическая консолидация является итогом совершенствования стратегического управления развитием с использованием инструментов управляющих воздействий свеклосахарного подкомплекса и базисом для возможности генерации синергетического эффекта.

**Результаты исследования.** Синергетическая консолидация свеклосахарного подкомплекса базируется на разработке стратегических ориентиров сбалансированного развития подкомплекса, при которой следует учитывать не только миссию подкомплекса, конкурентные и синергетические преимущества, ресурсы, предпочтение менеджмента, рыночную среду, стадию жизненного цикла подкомплекса, стратегию и альтернативные пути развития подкомплекса, но и отраслевые особенности системы сбалансированного управления и системы сбалансированных показателей.

Миссия как доминирующая цель функционирования свеклосахарного подкомплекса сформулирована нами как обеспечение потребности населения страны и предприятий пищевой промышленности российским свекловичным сахаром с целью поддержания продовольственной безопасности страны по данному продукту [4].

Оценку базовых ценностей и возможностей свеклосахарного подкомплекса возможно выполнить на основе выявления устойчивых конкурентных преимуществ подкомплекса. К ним следует отнести: широкий потребительский сегмент социально-значимого продукта питания - сахара; благоприятная конъюнктура внутреннего рынка сахара; уникальные конкурентные преимущества России в направлении экспорта сахара в макрорегионе стран СНГ; наличие почвенно-климатического потенциала зон свеклосеяния; возможность создания российских высокопродуктивных гибридов, инновационных технологий возделывания и переработки сахарной свеклы; расширенное воспроизводство свеклосахарного производства и др. [5].

При этом основными потенциальными синергетическими преимуществами свеклосахарного подкомплекса, успешная реализация которых возможна только в условиях благоприятного инновационно-инвестиционного процесса в АПК, являются следующие:

- развитие способности к стратегическому сотрудничеству и синергетическому взаимодействию, координации и интеграции участников свеклосеменоводческого и свеклосахарного процессов;
- использование возможностей внедрения инноваций для повышения интенсификации деятельности;

- активизация деятельности сельскохозяйственных производственных кооперативов, как приоритетной результативной формы хозяйствования;

- внедрение координирующего управления, как механизма управляющих воздействий в направлении совершенствования функционирования и взаимодействия между субъектами подсистем подкомплекса и с внешней средой;

- совершенствование экономических взаимоотношений субъектов подкомплекса, на основе сбалансированных действий и интересов (денежная форма расчета - контрактные отношения и определение гарантированной цены за физический вес свеклосемян-сырья и свеклосырья);

- создание диверсифицированных межрегиональных и межотраслевых агрокластеров и другие [4].

Эффективность перехода к инновационно-инвестиционному циклу производства в свеклосахарном подкомплексе определяется соблюдением принципов стратегии его развития при концентрации на приоритетных стратегических направлениях улучшения его целостной экономической системы. К приоритетам в развитии на данном этапе помимо традиционных (оптимизация затрат, рост качества продукта и обеспечение продовольственной безопасности в свеклосодержащих продуктах) мы относим необходимость использования преимуществ синергии, способной достигаться в том числе за счет сбалансированного управления, ориентированной на системное использование возможностей.

Система сбалансированного управления содержит разработку управленческого инструментария, позволяющего принимать эффективные управленческие решения о количестве и интенсивности применения ресурсов и механизмы обеспечивающие согласованные и скоординированные действия хозяйствующих субъектов свеклосеменоводческого и свеклосахарного процессов и смежных организаций, выполняющих производственно-техническое обслуживание. Система сбалансированных показателей служит инструментом описания деятельности, позволяющая оценить эффективность деятельности и устранить разбалансированность подсистем. В соответствии с блоками (при учете показателей целостной воспроизводственной цепи): финансы, инвестиции; рынок, покупатели; внутренние процессы; технологии, инновации, информация; логистика; обучение, персонал; государственное регулирование [1, 7, 8].

Четко сформулированные стратегические ориентиры для российского свеклосахарного подкомплекса позволяют интегрировать свеклосеменоводческую и свеклосахарную подсистемы подкомплекса, снизить рассеивание целей и дают достаточно полную информацию об ключевых приоритетах подкомплекса.

**Выводы и заключение.** Стратегическими ориентирами сбалансированного развития российского свеклосахарного подкомплекса АПК, выделенные нами, в направлении совершенствования управлением российского свеклосахарного подкомплекса и снижения импортозависимости на основе тесного взаимодействия кооперации, интеграции и координации совместной деятельности субъектов свеклосахарного подкомплекса, являются:

1. Развитие российской свекловичной селекции и обеспечение свеклосеющих хозяйств отечественными свеклосеменами конкурирующими с зарубежными аналогами в полном объеме. Научное сопровождение новых отечественных гибридов при возделывании в производственных условиях.

2. Стратегический мониторинг и планирование посевных площадей сахарной свеклы фабричной ориентированные на наиболее благоприятные районы свеклосеяния в стране.

3. Техническое перевооружение и модернизация сахарных заводов, сокращение технологических потерь.

4. Развитие новых видов производств при использовании отходов свеклосахарного производства (из свекловичной мелассы: спирта, дрожжей, молочной и лимонной кислот, глицерина, бетаина и др.; из свекловичного жома – пектинового клея и пищевого пектина, сухого гранулированного жома; фильтрационный осадок в качестве удобрения почвы).

5. Тесное взаимодействие всех уровней технологической цепочки (семена-корнеплоды-свекловичный сахар) с целью достижения синергетической консолидации свеклосахарного подкомплекса. Заключение долгосрочных договоров, создание свеклосахарных кластеров и т.д.

6. Развитие новых рынков сбыта, расширение имеющихся рынков сбыта свекловичного сахара и рост объе-

мов реализации вторичной сахаросодержащей продукции, раскрытие экспортного потенциала продукции свеклосахарного подкомплекса (сахар, патока, жом и новые виды сахаросодержащей продукции), развитие логистики.

Стратегические ориентиры необходимы в решении управленческих проблем сбалансированного развития свеклосахарного подкомплекса, а также направляют взгляды руководства на стратегическое сбалансированное планирование, повышают обоснованность управленческих решений, снижают риск принятия неэффективных решений, мотивируют персонал и способствуют репутации и др.

Формирование стратегических ориентиров подкомплекса является крайне необходимым для выделения и обоснования значимых приоритетов совершенствования эффективности функционирования и стратегического развития подкомплекса с целью формирования предложений по повышению эффективности деятельности свеклосахарного подкомплекса АПК на основе синергетического управления развитием.

#### Список использованных источников

1. Солошенко Р.В., Святова О.В., Зюкин Д.А. Исследование теоретических основ синергетического подхода к формированию эффективного функционирования и развития экономики // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 4. - С. 23-25.
2. Финансовые условия повышения эффективности и устойчивости свеклосахарного подкомплекса агропромышленного комплекса / В.И. Векленко, И.Я. Пигорев, Е.И. Черников, В.А. Левченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 8-11.
3. Анализ состояния переработки сахарной свеклы в области ЦЧР / В.И. Векленко, И.Я. Пигорев, Р.Е. Белкин, Е.И. Черников, В.М. Солошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 7. - С. 21-24.
4. Раскрытие потенциальных синергетических возможностей свеклосахарного подкомплекса АПК на основе оценки результативности выращивания сахарной свеклы / Д.А. Зюкин, О.В. Святова, Р.В. Солошенко, О.Н. Выдрин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2015. - № 9. - С. 23-27.
5. Раскрытие потенциальных синергетических возможностей развития свеклосахарного подкомплекса АПК с учетом расширения экономического пространства: Монография / О.В. Святова, Д.А. Зюкин, Р.В. Солошенко, О.Н. Выдрин. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. – 175 с.
6. Святова О.В., Серебровский В.И. Концепция постановки стратегических направлений развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 1. - С. 41-47.
7. Солошенко Р.В. Концепция совершенствования механизма эффективного функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1. - С. 52-56.

#### List of sources used

1. Soloshienko R.V., Svyatova O.V., Zyukin D.A. A study of the theoretical foundations of synergetic approach to the development of effective functioning and development of the economy / R.V. Soloshienko, // Vestnik of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 4. - Pp. 23-25.
2. Financial terms of the Efficiency and Stability of beet sugar Subcomplex Agroindustrial Complex / V.I. Veklenko, I.Y. Pigorev, E.I. Chernikov, V.A. Levchenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 1. - P. 8-11.
3. Analysis of Sugar beet processing in the field of CBR / V.I. Veklenko, I.Y. Pigorev, R.E. Belkin, E.I. Chernikov, V.M. Soloshenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 7. - P. 21-24.
4. Disclosure of potential synergistic possibilities of the sugar beet sub-complex of agroindustrial complex on the basis of an assessment of the impact of the cultivation of sugar beet / D.A. Zyukin, O.V. Svyatova, R.V. Soloshienko, O. N. Vydrina // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2015. - № 9. - P. 23-27.
5. Disclosure of potential synergistic opportunities for the development of the sugar beet subcomplex APK with the expansion of economic space: Monograph / O.V. Svyatova, D.A. Zyukin, R.V. Soloshienko, O.N. Vydrina. – Kursk: publishing house of the Kursk GSAA, 2015. – 175 p.
6. Svyatova O.V. Serebrovskiy V.I. The Concept of setting strategic directions of development of sugar beet subcomplex of the Russian Federation // Vestnik of Kursk state agricultural Academy. - 2012. - № 1.- P. 41-47.
7. Soloshienko R.V. The concept of improving the mechanism of effective functioning of sugar beet subcomplex of the Russian Federation // Vestnik of Kursk state agricultural Academy. - 2013. - № 1.- P. 52-56.

УДК 331.1

## ОЦЕНКА ДИНАМИКИ И ДВИЖЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

ТИНЬКОВ С.А.,

кандидат экономических наук, доцент Юго-западного государственного университета;  
e-mail: ser-tinkov@yandex.ru.

ЕРЕМЕНКО О.В.,

кандидат экономических наук, доцент КИСО (филиал) РГСУ; e-mail: Timsonia@yandex.ru.

САМСОНЕНКО Ю.А.,

студентка Юго-западного государственного университета; e-mail: yuliya.rudakova.95@mail.ru.

**Реферат.** Статья посвящена анализу и динамике показателей текучести кадров на предприятии. Внимательность к своим работникам есть успех эффективной деятельности предприятия. Для того чтобы работать качественно, предприятию следует иметь определенное число высококвалифицированных работников. Составляя четкий «образ» работников, которые нужны, предприятие образует определенную структуру кадров в различных разрезах, например размещение персонала по группам, по половозрастному признаку, интересам, а также по образовательному признаку. Правильно сформированный «образ» работника, а также внимательность к своим подопечным все это и есть залогом успеха эффективной деятельности предприятия.

Целью исследования является анализ теоретического материала, который отражает информацию о профессионально - квалификационном составе, текучести кадров на примере АО «Авиаавтоматика» им. В. В. Тарасова».

Объектом исследования выступает АО «Авиаавтоматика» им. В. В. Тарасова»

Задачи анализа - посчитать показатели движения и текучести кадров на предприятии, проанализировать динамику их изменения.

АО «Авиаавтоматика» им. В. В. Тарасова» заинтересовано в создании стабильного коллектива на предприятии. Это позволяет достичь четкого баланса трудовой деятельности на предприятии, ввиду чего значительные показатели, такие как производительность труда и его эффективность, находятся в норме. Кадровая стабильность на предприятии явление не частое, поэтому движение рабочей силы все же происходит. Работники устраиваются, увольняются, уходят на новое место работы, в отпуск, декрет. Все эти изменения на предприятии вполне нормальное явление, этим и объясняется движение рабочей силы.

**Ключевые слова:** труд, кадры, предприятие, движение кадров.

## EVALUATION OF THE DYNAMICS AND MOVEMENT OF THE PERSONNEL OF THE ENTERPRISE

TINKOV S.A.,

Candidate of economic sciences, associate professor of South-Western State University;  
e-mail: ser-tinkov@yandex.ru.

EREMENKO O.V.,

candidate of economic sciences, associate professor of KISO (branch) RSSU; e-mail: Timsonia@yandex.ru.

SAMSONENKO Yu.A.,

student at Southwestern State University; e-mail: yuliya.rudakova.95@mail.ru.

**Essay.** The article is devoted to the analysis and dynamics of indicators of staff turnover at the enterprise. Attention to their employees is the success of an effective activity of the enterprise. In order to work qualitatively, an enterprise should have a certain number of highly qualified employees. By creating a clear "image" of the workers that are needed, the enterprise forms a certain structure of personnel in different sections, for example, placement of personnel by groups, by age, gender, interests, and by educational background. Correctly formed "image" of the employee, as well as attention to their wards, all this is the key to the success of the effective operation of the enterprise.

The aim of the research is to study a theoretical material that reflects information on the professional qualification composition, staff turnover, using the example of JSC "Aviaautomatika" them. V.V. Tarasov».

The object of research is JSC Aviautomatika named. V.V. Tarasova»

The tasks of the analysis are to calculate the traffic and turnover indicators of the enterprise, analyze the dynamics of their changes.

JSC "Aviaautomatika" them. V.V. Tarasova "is interested in creating a stable team at the enterprise. This allows you to achieve a clear balance of work in the enterprise, which means that significant indicators, such as labor productivity and efficiency, are normal. Staff stability at the enterprise is not a frequent phenomenon, so the movement of labor is still taking place. Employees are arranged, dismissed, go to a new job, go on vacation, a decree. All these changes at the enterprise are quite normal, and this explains the movement of the workforce.

**Key words:** labor, personnel, enterprise, personnel movement.

**Введение.** Для того чтобы работать качественно, предприятию следует иметь определенное число высококвалифицированных работников. Составляя четкий «образ» работников, которые нужны, предприятие образует определенную структуру кадров в различных разрезах, например размещение персонала по группам, по половозрастному признаку, интересам, а также по образовательному признаку. Правильно сформированный «образ» работника, а также внимательность к своим подопечным все это и есть залогом успеха эффективной деятельности предприятия.

Целью исследования является исследование теоретического материала, который отражает информацию о профессионально - квалификационном составе, текучести кадров на примере АО «Авиаавтоматика» им. В. В. Тарасова».

**Материал и методика исследования.** Объектом исследования выступает АО «Авиаавтоматика» им. В. В. Тарасова»

Задачи анализа - посчитать показатели движения и текучести кадров на предприятии, проанализировать динамику их изменения.

АО «Авиаавтоматика» им. В. В. Тарасова» заинтересовано в создании стабильного коллектива на предприятии. Это позволяет достичь четкого баланса трудовой деятельности на предприятии, ввиду чего значительные показатели, такие как производительность труда и его эффективность, находятся в норме. Кадровая стабильность на предприятии явление не частое, поэтому движение рабочей силы все же происходит. Работники устраиваются, увольняются, уходят на новое место работы, уходят в отпуск, декрет. Все эти изменения на предприятии вполне нормальное явление, этим и объясняется движение рабочей силы [1].

**Результаты исследования.** Внутриорганизационный оборот подразумевает движение работников не только на входе и выходе организации, но и переход из одной категории в другую.

Анализируя данные таблицы 1 нельзя не заметить, как уменьшилось число принятых работников в 2015 и 2016 годах, по сравнению с 2014 годом. Это связано с тем, что в 2014 году для работы на предприятии требовались квалифицированные специалисты, а также специалисты с последующим обучением. Это произошло в 2014 году. В 2015-2016 годах предприятие набирало специалистов на так называемые «узкие» места – это должны быть квалифицированные специалисты с опытом работы без последующего обучения [2].

На основе полученных результатов необходимо рассчитать коэффициенты, отражающие движение рабочей силы на предприятии.

Для начала рассмотрим коэффициент общего оборота, он рассчитывается путем деления суммы уволенных и принятых в отчетном периоде, на величину среднесписочной численности:

$$K_{об.2014} = \frac{406 + 233}{2349} = 0,27;$$

$$K_{об.2015} = \frac{243 + 164}{2525} = 0,16;$$

$$K_{об.2016} = \frac{293 + 249}{2562} = 0,21.$$

В 2014 году коэффициент общего оборота превышал последующие годы, это говорит о достаточно высоком уровне интенсивности оборота кадров, в 2015 году наблюдается падение на 0,11, а вот в 2016 году он вновь повысился. С учетом того, что среднесписочная численность на предприятии составляет более 2500 человек, коэффициент стабилен.

Следующий коэффициент оборота по приему, он определяется путем деления числа поступивших людей на среднесписочную численность:

$$K_{пр.2014} = \frac{406}{2349} = 0,17;$$

$$K_{пр.2015} = \frac{243}{2525} = 0,07;$$

$$K_{пр.2016} = \frac{293}{2562} = 0,11;$$

Данные говорят о том, что в 2014 году количество принятых составляло 17 % от общего числа работающих, в 2015 году был наименьший коэффициент за 3 года и составил 10 %, а в 2016 году – 11 %.

Что касается коэффициента оборота по выбытию, он рассчитывается как отношение числа уволенных по всем причинам за период к среднесписочной численности за этот же период:

$$K_{выб.2014} = \frac{233}{2349} = 0,1;$$

$$K_{выб.2015} = \frac{164}{2525} = 0,06;$$

$$K_{выб.2016} = \frac{249}{2562} = 0,08.$$

Данные говорят о том, что в 2014 году количество уволенных составляло 10 % от общего числа работающих, в 2015 году 6 % (этот коэффициент был наименьший за 3 года), а в 2016 году он составил 10 %.

За 3 года коэффициент оборота по приему превышает коэффициент оборота по выбытию, это означает, что отдел по работе с персоналом использует новые средства и методы для набора персонала и заполнения вакансий.

Таблица 1 - Количество принятых и уволенных на предприятии

Показатель	Годы			Рост показателя, %		
	2014	2015	2016	2015/2014	2016/2015	2016/2014
Принято	406	243	293	59,9	120,6	72,2
Выбыло	233	164	249	70,4	151,8	106,9

Для увязки движения рабочей силы с ситуацией на рынке труда необходим коэффициент замещения рабочей силы, рассчитаем его:

$$K_{\text{зам.2014}} = \frac{406}{233} = 1,7;$$

$$K_{\text{зам.2015}} = \frac{243}{164} = 1,5;$$

$$K_{\text{зам.2016}} = \frac{293}{243} = 1,2.$$

Коэффициент движения рабочей силы показывает, что каждый год на предприятие поступает большое количество работников. За все 3 года коэффициент составил больше 1, а значит происходит возмещение убыли рабочей силы (в связи с увольнением), а также на предприятии появляются новые вакантные места.

**Выводы.** Таким образом, можно говорить о том, что АО «Авиаавтоматика» им. В. В. Тарасова» принимает на работу достаточное количество людей, на предприятии наблюдается укомплектованность квалифицированными кадрами. Наблюдается устойчивая тенденция к росту общей численности персонала.

Ситуация на рынке труда Курской области достаточно сложная, ведь найти достойного специалиста сложно в настоящее время. Актуальность данной проблемы будет и в последующих годах, а предприятию требуются высококвалифицированные специалисты. Предприятие АО «Авиаавтоматика» им. Тарасова» решает такие проблемы уже в настоящее время с помощью обучения персонала, заключения договоров с различными ВУЗами технических и иных специальностей, поддерживает тесные контакты с образовательными учреждениями среднего и начального профессионального образования.

#### Список использованных источников

1. Гладышева А. В., Горбунова О. Н. Современные теоретические подходы к дефиниции «Кадровый потенциал предприятия» // Социально-экономические явления и процессы. - 2013. - № 6.
2. Исследование: Треть работников в России увольняется в течение года // Электронный журнал про управление персоналом [Электронный ресурс].
3. Кудрявцева О. В. Теоретические подходы к определениям «Трудовой потенциал человека», «Трудовые ресурсы», «Рабочая сила» // Russian journal of agriculturaland socioeconomic sciences. - 2012. - № 1.
4. Мязитова И. Р. Финансовые и кадровые ресурсы ОПК как институциональной структуры экономики России // Российское предпринимательство. - 2013. - № 12. - С. 48–57.
5. Орлова Е. Меняется рыночная среда, и персонал должен всегда ей соответствовать // Управление персоналом. - 2013. - № 17.
6. Тинькова Е.В., Тиньков С.А., Сорокин В.И. Характеристика методов управления человеческими ресурсами в рамках формирования кадровой стратегии развития организации. Известия Юго-Западного государственного университета: Курск: Из-во ЮЗГУ, 2016. - № 2(65). - С. 145-152.
7. Тинькова Е.В., Тиньков С.А., Сорокин В.И. Сущность и значение управления человеческими ресурсами в рамках формирования кадровой стратегии. Известия ЮЗГУ Серия «Экономика». «Социология». «Менеджмент». Курск. Издательство ЮЗГУ, 2016. - № 2 (19) - С. 159.

#### List of sources used

1. Gladyshev A.V., Gorbunova O.N. Modern theoretical approaches to the definition of "personnel potential of the enterprise" // Socio-economic phenomena and processes. - 2013. - № 6.
2. Study: Third of workers dismissed in Russia for a year // Electronic Journal about personnel management [electronic resource].
3. Kudryavtseva O.V. Theoretical approaches to the definitions of "Labor potential person", "Human Resources", "Workforce» // Russian journal of agriculturaland socioeconomic sciences. - 2012. - No. 1.
4. Myazitova I.R. Financial and human resources as the institutional structure of the defense industry of the Russian economy // Russian Entrepreneurship. - 2013. - № 12. - С. 48-57.
5. Orlova E. Changing market environment, and personnel must always comply with it // Personnel Management. 2013. № 17.
6. Tinkova E.V., Tinkov S.A., Sorokin V.I. Characteristics of human resources management in the framework of formation of human resources development strategy of the organization. Proceedings of the Southwestern State University: Kursk: Because of SWSU. 2016. № 2 (65). - P. 145-152.
7. Tinkova E.V., Tinkov S.A., Sorokin V.I. The essence and importance of human resource management in the framework of the formation of human resources strategy. News SWSU "Economy" series. "Sociology". "Management". Kursk. Publisher SWSU 2016. - № 2 (19). - С. 159.

УДК 333 (571.15)

## ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ В АГРАРНОМ РЕГИОНЕ\*

ШАТОХИН М.В.,

доктор экономических наук, профессор, Юго-Западный государственный университет. e-mail: shatoru@bk.ru

ТЕЛЕГИНА О.В.,

кандидат социологических наук, Региональный открытый социальный институт. e-mail: teloks@yandex.ru

**Реферат.** Российская практика программно-целевого метода позволяет выявить ряд недостатков препятствующих эффективной реализации государственных программ. Основной проблемой разработки и реализации государственных программ является несовершенство документации стратегического долгосрочного развития РФ, что приводит к частым корректировкам государственных программ. Второй не менее важной проблемой является несовершенство нормативно-правовой базы, регламентирующей порядок разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ негативно влияет не только на разработку, но на реализацию государственных программ. Не менее важным остается вопрос о бюджетном финансировании государственных программ развития сельского хозяйства. Он включает распределение субсидий на развитие мелиорации сельскохозяйственных земель, распределение субсидий на создание и модернизацию объектов агропромышленного комплекса, распределение субсидий на развитие территорий, распределение субсидий на строительство и реконструкцию автодорог к особо значимым объектам сельских населенных пунктов и к объектам производства и переработки продукции и ряд других направлений для распределения бюджетных средств. В настоящее время расходы финансирования государственной поддержки сельского хозяйства совершенно неадекватны вкладу сельского хозяйства в долю ВВП и развитие всей экономики Российской Федерации. В связи с этим необходима структурная перестройка бюджетной политики.

**Ключевые слова:** государственное управление, государственные программы, целевые индикаторы, АПК.

## PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF STATE PROGRAMS IN THE AGRARIAN REGION

SHATOHIN M.V.,

doctor of Economics, Professor, Southwestern State University. E-mail: shatoru@bk.ru

TELEGINA O.V.,

candidate of Sociological Sciences, Regional Open Social Institute. E-mail: teloks@yandex.ru

**Essay.** The Russian practice of the program-target method makes it possible to identify a number of shortcomings that hamper the effective implementation of state programs. The main problem of the development and implementation of state programs is the imperfection of the documentation of the strategic long-term development of the Russian Federation, which leads to frequent corrections of state programs. The second important problem is the imperfection of the regulatory and legal framework that regulates the procedure for the development, implementation and evaluation of the effectiveness of state programs, which negatively affects not only the development but the implementation of state programs. Equally important is the question of budget financing of state programs for the development of agriculture. It includes the allocation of subsidies for the development of agricultural land reclamation, the distribution of subsidies for the creation and modernization of agro-industrial complex objects, the distribution of subsidies for the development of territories, the distribution of subsidies for the construction and reconstruction of highways to particularly important objects of rural settlements and to production and processing facilities, and a number of other directions for the allocation of budgetary funds. At present, the costs of financing state support for agriculture are completely inadequate to the contribution of agriculture to the share of GDP and the development of the entire economy of the Russian Federation. In this connection, a structural reorganization of budgetary policy is necessary.

**Key words:** public administration, state programs, target indicators, agroindustrial complex.

Практика внедрения программно-целевого метода в Российской Федерации, текущий анализ и контроль исполнения государственных программ позволил выявить как специфические, так и проблемы системного характера, и разработать мероприятия по их решению.

1. Ключевой проблемой при разработке и реализации государственных программ как инструмента долгосрочного планирования бюджета, является несовершенство документации стратегического долгосрочного развития РФ, что не позволяет разработать долгосрочный прогноз бюджета и соответственно определить возможный (предельный) объем расходов на реализацию государственной программы в том числе и на региональном уровне. Дан-

ные условия приводят к ситуации, что ряд реализуемых государственных программ не отражает текущую ситуацию и требует корректировки.

Устранение данного недостатка возможно по средствам разработки качественных долгосрочных прогнозов бюджета, которые будут содержать данные о предельных объемах финансирования на реализацию государственных программ на весь срок их реализации, которые будут сформированы из прогноза (в консервативном варианте) социально-экономического развития России, снижению риска досрочного прекращения государственных программ.

\* (Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 16-32-00030)

Так же данные полученные в долгосрочном прогнозе послужат источником для формирования долгосрочной стратегии развития РФ.

Разработка долгосрочного прогноза бюджета на каждом бюджетном цикле позволила бы ориентироваться на предельные объемы финансирования государственных программ при разработке федеральных и региональных законов о бюджете и минимизировала риски недостаточного финансирования государственных программ.

Отметим, что согласно текущему положению в Российской Федерации в отношении планового периода ряд положений был приостановлен. Исключения составили прогнозы социально-экономического развития, а так же направления развития налоговой, бюджетной, таможенной и денежно-кредитной политики.

2. Несовершенство и частые изменения нормативно-правовой базы, которая регламентирует порядок разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ негативно влияет не только на разработку, но на реализацию государственных программ. Отметим, что на 1 сентября 2015 года в Порядок разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ было внесено 10 изменений, в порядок разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Курской области по состоянию на 1 сентября 2016 года с 2013 года внесено 4 изменения. Методические указания по разработке и реализации госпрограмм до 2016 года переутверждались 3 раза, новый Приказ Министерства экономического развития N 582 «Об утверждении Методических указаний по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации» вступил в силу 16 сентября 2016 года.

Таким образом, достаточно часто вносятся существенные изменения в методическую и нормативно-правовую базу, что в дальнейшем приводит к несоблюдению положений и требований ответственными исполнителями и участниками государственных программ. Так же представленный недостаток не дает возможность своевременно обновлять все государственные программы на региональном уровне в соответствии с новыми требованиями, что не позволяет повысить качество документации и эффективности разработки и реализации государственных программ.

Устранение описанного недостатка возможно при оперативном информировании ответственных исполнителей и участников государственных программ о внесении изменений в методическую и нормативно-правовую базу и осуществления советуемого контроля Министерством экономического развития Российской Федерации.

3. Недостаточное финансирование программ отрасли АПК. Данная проблема связана с низкой экономической эффективности данной отрасли, и лишь за счет введения санкционной политики ситуация немного изменилась.

Ключевой государственной программой развития сельского хозяйства Курской области является «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области». Госпрограмма разработана и утверждена в 2012 году и по сути является своеобразной стратегией и четко определенным планом развития агропромышленного комплекса. Такая стратегия позволяет обработать самые эффективные и действенные механизмы регулирования рынков, продовольственных продуктов и сырья на выше обозначенный период. Главная цель программы: создание стабильно рабо-

тающего агропромышленного комплекса за 7 лет. Если говорить об эффективности, то к 2020 году планируется, что индекс производства сельхозпродукции составит не менее 119,6 процента, а индекс объема инвестиций в основной капитал достигнет отметки в 141,9 процента. Стоит отметить, что программа не совершенна так как за период 2015-2016 в нее вносились изменения 11 раз.

6 июля 2016 года стало известно о том, что правительство РФ распределило 1,525 миллиарда рублей между 19 регионами на поддержку программ развития сельского хозяйства в области животноводства. В том числе в список попала и Курская область[4].

«Распределены субсидии в объёме 1525,2 миллиона рублей, предоставляемые в 2016 году из федерального бюджета бюджетам 19 субъектов Федерации на софинансирование расходных обязательств, связанных с поддержкой экономически значимых региональных программ развития сельского хозяйства в области животноводства», - говорится в справке к соответствующему документу.

Курскому региону выделены 2 миллиона 730 тысяч рублей, соседнему Белгородскому - 100 миллионов.

Как показывает теоретический анализ, основные негативные факторы, воздействующие на аграрное производство в регионе и вызывающие замедление инновационного развития и, следовательно, отставание в достижении ПБ, состоят в следующем:

1) нарушение процессов восстановления агрономического и экономического плодородия почв в результате деформации зональных систем ведения сельского хозяйства, земледелия и растениеводства, недостаточного объема поступления органических удобрений при высоком уровне использования минеральных удобрений и гербицидов агропромышленными корпорациями, что приводит со временем к утрате почвенного плодородия;

2) неадекватность процессов структурной перестройки сельскохозяйственного производства требованиям инновационного развития в жестких условиях изменяющейся рыночной конъюнктуры, включая проблемы технологической модернизации аграрного производства, главным образом в отраслях животноводства;

3) отставание в обновлении активной части производственных фондов- энергетических, сельскохозяйственных машин, современного оборудования животноводческих ферм, составляющих основу технических и технологических инноваций в сельскохозяйственных предприятиях;

4) недостаточный приток инвестиций, необоснованно высокая процентная ставка банковского кредитования, закрывающая доступ к последнему подавляющей части сельскохозяйственных организаций, что особенно характерно для парадоксальных процессов, протекающих в сфере обращения банковского капитала и валютно-кредитного рынка, начиная с конца 2014 года;

5) неадекватность инфраструктуры рынков финансовых и материально-технических ресурсов, а также информационных услуг аграрному производству, затрудненный доступ большинства сельскохозяйственных предприятий к продовольственным и сырьевым рынкам, которые монопольно контролируются торговыми сетями, тяготеющими к закупкам зарубежного импортного продовольствия и диктующими заниженные закупочные цены на сельскохозяйственные продукты отечественных сельхозтоваропроизводителей;

6) неустойчивое финансово-экономическое и производственное состояние многих аграрных формирований, которое объясняется недостаточной их адап-

тированностью к колебанию погодно-климатической среды и рыночной конъюнктуры, трудностями материально-технического и кредитно-денежного характера, которые ставят под сомнение не только перспективы инновационного развития, но и сохранение организационной целостности сельскохозяйственных предприятий;

7) низкий уровень страховой деятельности в сфере аграрной экономики, что вызывает риск банкротства сельскохозяйственных предприятий в случае возникновения критических погодно-климатических ситуаций;

8) недостаток кадрового обеспечения, включающего квалифицированных специалистов высшего звена и профессиональных работников растениеводства и животноводства, что обусловлено подробно рассмотренными выше причинами относительно низкого уровня благосостояния и условий проживания в сельских поселениях.

На основании рассмотренных аргументов следует сделать общий вывод о том, что устойчивое инновационное развитие сельских районов и находящихся в них агропроизводственных формирований, интенсивное и эффективное расширенное сельскохозяйственное воспроизводство, конкурентоспособность региональных агропроизводственных формирований на сельскохозяйственных рынках и, в конечном счете, достижение оптимального состояния ПБ региона обеспечивается научно обоснованной и проверенной практикой аграрной региональной политикой, базирующейся на системе программно-целевого планирования сельского хозяйства.

В традиционно аграрном регионе каким является Курская область приоритетное эффективное расширение аграрного сектора экономики должно быть направлено на улучшение сложившегося производственного, финансового, социального состояния сельского хозяй-

ства в процессе системной реализации критериального комплекса целей экономико-инновационного развития экономики области в целом, увеличении вклада аграрного сектора региона в достижении высокого уровня национальной ПБ [5, 6].

Эффективность реализации государственных программ (подпрограмм) в отрасли АПК зависит от многих факторов, среди них можно выделить внешние, не зависящие от самих предприятий, и внутренние, на которые они могут и должны влиять. К внешним факторам относятся: общая экономическая ситуация, степень эквивалентности межотраслевого обмена, особенности налогового законодательства, условия получения кредитов и процентные ставки по ним, возможность получения целевого финансирования, возможность привлечения инвестиций [7, 8].

Целевая направленность рассматриваемой перспективной пятилетней инновационной программы выражается в стимулировании роста производства продукции растениеводства и продукции её переработки; обеспечении роста производства продукции животноводства и продукции её переработки; увеличении поголовья животных специализированных мясных пород и помесных животных, полученных от скрещивания с мясными основными недостатками плановых мероприятий стимулирования роста производства продукции растениеводства.

В процессе перехода к рынку государство не обеспечило для сельского хозяйства необходимых правовых условий для паритетных отношений с другими участниками АПК, финансовых структур и других субъектов при одновременном резком сокращении господдержки, что обусловило кризисно состояние отрасли, проявившееся и в экономике сельскохозяйственных предприятий Курской области.

#### Список использованных источников

1. Минакова И.В. Современные тенденции управления политическим и социально-экономическим развитием территорий: монография/И. В. Минакова, Л. Г. Мельник, Е. И. Масалов, и др. - Орел: АПЛИТ. -2013. -300 с.
2. Минакова И.В., Князев С.О. Методические основы мониторинга уровня социально-экономического развития региона//Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2012. № 2. С. 58-63.
3. Экономическое развитие территорий / Под ред. Шатохина М.В., Сироткиной Н.В. - Курск: Изд-во «Деловая полиграфия», 2016. – 502 с.
4. Агентство экономической информации «Прайм» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://1prime.ru/News/20160706/826112426.html>.
5. Тенденции уровня занятости и безработицы в сельском хозяйстве / М.А. Пархомчук, В.М. Солошенко, И.Я. Пигорев, Д.И. Дорошенко // Аграрная наука. – 2009. – № 8. – С. 6–8.
6. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Инновационный механизм развития агропромышленного комплекса // Сб.: Проблемы развития аграрного сектора региона: материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. – 2006. – С. 3–10.
7. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3. – С. 32-36.
8. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 1. – № 1. – С. 3-7.

#### List of sources used

1. Minakova I.V. Modern trends in the management of political and socio-economic development of territories: monograph / I. V. Minakova, L. G. Melnik, E. I. Masalov, and others. - Orel: APPLICATION. -2013. -300 sec.
2. Minakova I.V., Knyazev S.O. Methodological basis for monitoring the level of social and economic development of the region // Izvestia of the South-Western State University. Series: The Economy. Sociology. Management. 2012. № 2. P. 58-63.
3. Economic development of territories / Ed. Shatokhina M.V., Sirotkina N.V. - Kursk: Publishing house "Business polygraphy", 2016. - 502 p.
4. Agency of economic information "Prime" [Electronic resource] Access mode: <http://1prime.ru/News/20160706/826112426.html>.
5. Trends in employment and unemployment in agriculture / M.A. Parkhomchuk, V.M. Soloshenko, I.Y. Pigorev, D.I. Doroshenko // The Agrarian Science. – 2009. – № 8. – P. 6-8.
6. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Innovative Mechanism of Development of Agroindustrial Complex // Proc.: Problems of development of Agrarian Sector of the Region: Materials of all-Russian scientific-practical Conference: in 4 Parts. – 2006. – P. 3-10.
7. On innovative Technologies in Agriculture / I.Y. Pigorev, V.M. Soloshenko, V.N. Naumkin, A.V. Naumkin, A.M. Hlopjanikov, G.V. Hlopjanikova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2016. – № 3. – P. 32-36.
8. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Scientific support of innovation development of Agriculture of Kursk Region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2008. – Vol. 1. – № 1. – P. 3-7.