

На правах рукописи

ГУБАРЕВА ВЕРА ВАСИЛЬЕВНА

**ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ИНТЕНСИВНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Ставрополь – 2014

Работа выполнена в Государственном научном учреждении
Донской научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Российской академии сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Лабынцев Александр Валентинович

Официальные оппоненты: **Кильдюшкин Василий Михайлович**
доктор сельскохозяйственных наук, главный
научный сотрудник агротехнологического
отдела ГНУ «Краснодарский научно-
исследовательский институт
сельского хозяйства имени П. П. Лукьяненко»

Зеленев Александр Васильевич
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры «Земледелие и агрохимия»
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный
аграрный университет»

Ведущая организация: Всероссийский научно-исследовательский
институт зерновых культур
имени И. Г. Калининко

Защита состоится 11 декабря 2014 года в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.062.03 при ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, аудитория 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», с авторефератом – на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии <http://vak.ed.gov.ru> и на официальном сайте университета: www.stgau.ru.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор сельскохозяйственных наук

Анна Петровна Шутко

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Структура посевных площадей адаптируется к конкретным почвенно-климатическим условиям, определяется набором сельскохозяйственных культур с учетом технологий их возделывания и может меняться в зависимости от экономической целесообразности. Для каждой культуры используются технологии различной степени интенсивности, соответствующие биологическому потенциалу сортов и гибридов и почвенно-климатическому потенциалу. Такие технологии определяются по наибольшей экономической эффективности производства продукции растениеводства.

Решение вопросов оптимизации структуры посевных площадей на основе адаптации к зональным почвенно-климатическим условиям путем подбора для каждой сельскохозяйственной культуры технологий разной степени интенсивности, обеспечивающих высокую экономическую эффективность и устойчивую продуктивность, весьма актуально и имеет большое научное и практическое значение.

Цель исследований. Оптимизация структуры посевных площадей в зависимости от степени интенсивности технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Приазовской зоне Ростовской области.

Задачи исследований:

- установить влияние технологий различной интенсивности на рост, развитие и урожайность зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур;
- определить экономическую эффективность возделывания зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур по технологиям различной интенсивности;
- оптимизировать структуру посевных площадей сельскохозяйственных культур Приазовской зоны Ростовской области с применением интегрального подхода при выборе технологий возделывания и математического моделирования.

Научная новизна состоит в том, что впервые в комплексе изучено влияние технологий разной степени интенсивности на урожайность зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур с их экономическим обоснованием; теоретически обоснованы новые подходы к оптимизации структуры посевных площадей; разработана концепция оптимизации структуры посевных площадей, основанная на применении интегрального подхода к выбору технологий различной степени интенсивности, наиболее экономически эффективных для конкретных сельскохозяйственных культур и методов математического моделирования.

Практическая значимость работы. Разработанный интегральный подход к оптимизации структуры посевных площадей, основанный на наиболее эффективных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, позволяет создать для любого сельскохозяйственного предприятия экономически обоснованную структуру посевных площадей, обеспечивающую максимальный доход с гектара пашни.

Результаты исследований внедрены в СПК «Колхоз имени С. Г. Шаумяна» Мясниковского района Ростовской области на площади 2350 га и в ЗАО «Колхоз Советинский» Неклиновского района Ростовской области на площади 1000 га.

Основные положения, выносимые на защиту:

- технологии возделывания зерновых и зернобобовых культур с экономическим обоснованием их эффективности;
- подбор экономически выгодных технологий возделывания кормовых и технических культур;
- оптимизация структуры посевных площадей.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены и получили положительную оценку на заседаниях методической комиссии и ученых советах ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии в 2008–2012 гг., на международных научно-практических конференциях Донского ГАУ в 2012 и 2013 гг. Материалы диссертации используются в учебном процессе при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий, при составлении учебных пособий и рекомендаций для студентов, обучающихся по специальностям «Агрономия», «Зоотехния» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» в Донском ГАУ.

Модель оптимизации структуры посевных площадей прошла апробацию в СХА «Дружба» Куйбышевского, АКХ «Луговая» Октябрьского, ОАО «Луч» Каменского, ПСХК «Александровский» Мясниковского районов Ростовской области и ОНО экспериментальное хозяйство «Новопавловское» Кировского района Ставропольского края. Инновационная разработка на основе математической модели награждена дипломом и золотой медалью Всероссийского смотра-конкурса (5–6 июня 2014 г., г. Волгоград) в области повышения эффективности и рентабельности сельскохозяйственного производства. По материалам диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки и науки РФ.

Структура и объём работы. Диссертация изложена на 163 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 6 глав, выводов и предложений производству. Иллюстрационный материал включает 26 таблиц, 13 рисунков и 25 приложений. Список литературы содержит 212 источников, в том числе 8 иностранных авторов.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты проводили в СПК «Колхоз имени С. Г. Шаумяна» Мясниковского района Ростовской области в 2007–2010 гг. Хозяйство расположено в Приазовской зоне недостаточного увлажнения. Климат зоны отличается континентальностью, неустойчивым увлажнением в течение года (ГТК = 0,7–0,8) и довольно высокой теплообеспеченностью вегетационного периода. Годовое количество осадков составляет 450–500, за период активной вегетации – 270–300 мм. Сумма активных температур воздуха колеблется от 3200 до 3400 °С.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были характерными для зоны. Более благоприятные условия увлажнения сложились в 2008/2009 году, когда выпало 493 мм осадков. Менее благоприятным был 2007/2008 год – 447 мм, наиболее засушливым 2009/2010 год – 363 мм.

Почва опытного поля – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый на лессовидных суглинках. Содержание гумуса составляет 3,9 %, количество валового азота – 0,23 %, фосфора – 0,18 %, калия – 2,3 %. Обеспеченность почвы минеральным азотом низкая, обменным калием – повышенная, подвижным фосфором – низкая.

В полевом опыте озимые и яровые зерновые, зернобобовые, технические и кормовые культуры возделывали по трём технологиям различной интенсивности – экстенсивной, полуинтенсивной (нормальной) и интенсивной.

При возделывании сельскохозяйственных культур по экстенсивной технологии удобрения (кроме весенней азотной подкормки озимых культур) не вносили, посевы защищали от вредителей и сорняков (против болезней не работали) и высевали высокоадаптивные сорта с невысоким, но стабильным потенциалом продуктивности.

При полуинтенсивной технологии применяли припосевное внесение минеральных удобрений и проводили весеннюю азотную подкормку озимых культур, посевы защищали от вредителей и сорняков (против болезней не работали) и высевали пластичные сорта сельскохозяйственных культур.

При интенсивной технологии применяли полные (рекомендованные научными учреждениями региона) дозы минеральных удобрений, проводили защитные мероприятия от вредителей, болезней и сорняков и высевали интенсивные сорта сельскохозяйственных культур.

Общая площадь делянки для озимых зерновых культур, ярового ячменя, гороха на зерно, люцерны и суданской травы на сено составляла 216, для кукурузы на зерно и силос, подсолнечника и кормовой

свёклы – 336 м². Учетная площадь делянки озимой пшеницы, озимой ржи, озимой тритикале и ярового ячменя 72, кукурузы на зерно и силос, кормовой свеклы – 84, суданской травы и люцерны – 120, подсолнечника – 168 м². Повторность опыта 3-кратная. Метод размещения делянок систематический. Проведено три закладки опыта, в которых наблюдения и учёты осуществляли согласно методическим указаниям Б. А. Доспехова (1985).

Фенологические наблюдения, определение густоты стояния растений изучаемых культур, структуры урожая проводили по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1985). Содержание сухого вещества в растениях определяли согласно ГОСТ 23639–79.

Учет урожая озимых зерновых, ярового ячменя и гороха проводили путем прямого комбайнирования комбайном Сампо-500, подсолнечника – Дон 1500Б с приставкой ПСП 10, кукурузы на силос, люцерны и суданской травы – Е-281. Учет урожая кукурузы на зерно и кормовой свеклы осуществляли вручную. Математическую обработку результатов исследований проводили методами дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову (1985) и В. П. Томилову (1987). Экономическую эффективность выращивания сельскохозяйственных культур определяли по методике ВНИИЭСХ (1998). Моделирование структуры посевных площадей осуществляли с использованием математической модели, утвержденной на НТС Донского ГАУ, разработанной при участии автора в стандартной программе линейной оптимизации LPX88.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Густота стояния и сохранность растений озимых зерновых культур в течение всего периода вегетации самая высокая при их возделывании по интенсивной технологии (таблица 1). При возделывании по полуинтенсивной технологии полевая всхожесть, зимостойкость, сохранность и выживаемость растений снижаются, и самые низкие показатели по этим параметрам отмечаются при экстенсивной технологии.

Аналогичная ситуация наблюдается и по другим культурам. Так, возделывание ярового ячменя по полуинтенсивной и экстенсивной технологиям приводит к снижению полевой всхожести семян по отношению к интенсивной технологии на 0,8 и 2,6; зерновой кукурузы – на 1,3 и 3,3; подсолнечника – 3,4 и 5,2; кукурузы на силос – 2,4 и 5,9; люцерны на сено – 10,9 и 17,3 %. По всем изученным культурам наблюдается снижение сохранности растений к уборке от 4,4 до 19,3 % по полуинтенсивной и на 5,8–18,8 % по экстенсивной технологии.

Таблица 1 – Полевая всхожесть, сохранность и выживаемость растений озимых зерновых культур при технологиях различной степени интенсивности (среднее за 2007–2010 гг.)

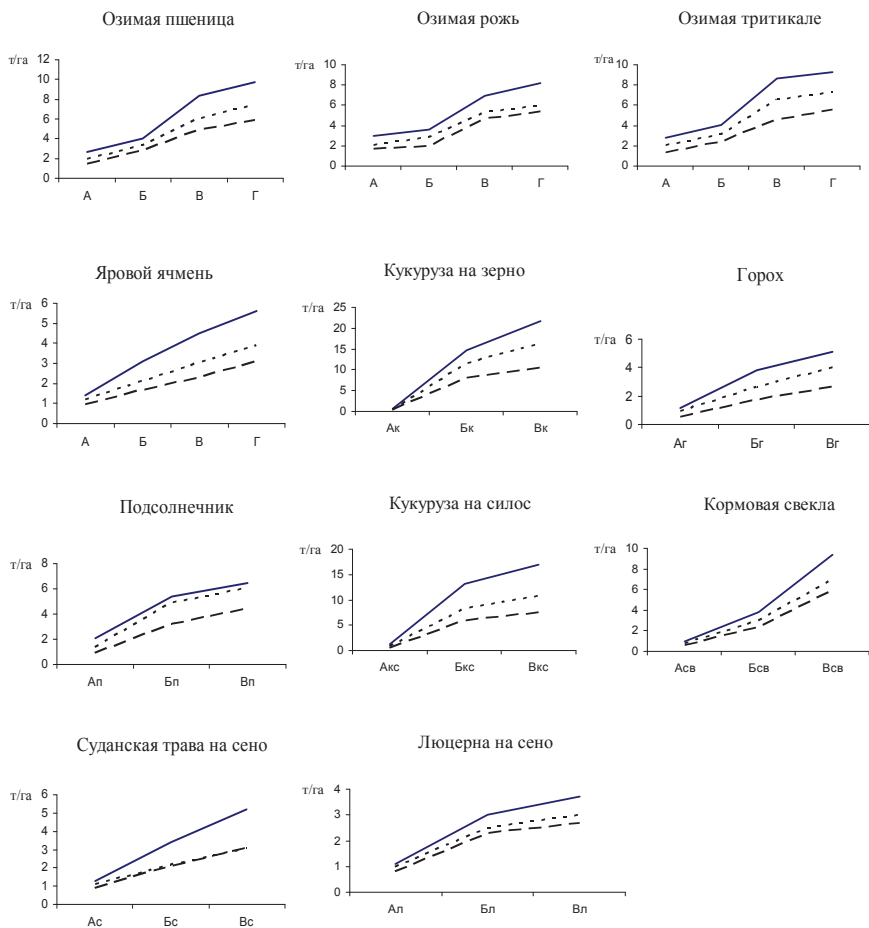
Технология	Полевая всхожесть		Перезимовка, %	Сохранность, %	Выживаемость, %
	шт/м ²	%			
Озимая пшеница					
Экстенсивная	502	91,3	82,5	57,0	52,0
Полуинтенсивная	511	92,9	91,1	59,1	54,9
Интенсивная	520	94,5	93,1	66,1	62,5
Озимая рожь					
Экстенсивная	408	92,7	82,0	49,8	46,1
Полуинтенсивная	408	92,7	81,5	55,4	51,4
Интенсивная	417	94,7	89,0	68,1	64,5
Озимая тритикале					
Экстенсивная	437	93,0	85,4	45,3	42,1
Полуинтенсивная	432	91,9	87,5	58,3	53,6
Интенсивная	449	95,5	90,4	69,7	66,6

3.2. Динамика накопления сухого вещества у изученных растений существенно отличалась. Так, у озимых пшеницы, ржи и тритикале в начале осенней вегетации прирост сухого вещества имел минимальные значения, достигая максимума весной от фазы выхода в трубку до колошения. В эти же фазы наблюдался наибольший прирост биомассы у ярового ячменя.

Независимо от технологии возделывания наиболее интенсивное накопление сухого вещества у гороха и люцерны наблюдалось в фазе бутонизации, кукурузы и суданской травы – во время выметывания метёлки, подсолнечника – в фазе образования корзинки, кормовой свёклы – смыкания ботвы и образования корнеплодов (рисунок 1).

Однако у всех культур в течение всего вегетационного периода самая высокая надземная масса растений была при интенсивной технологии, самая низкая – при экстенсивной. Полуинтенсивная технология занимала по этому показателю промежуточное положение.

В течение вегетационного периода разница по сухой массе растений между технологиями увеличивалась. Если в начальный период вегетации преимущество полуинтенсивной технологии над экстенсивной составляло 25–30, интенсивной – 50–60 %, то к созреванию или уборке на корм эта разница достигла соответственно 45–55 и 70–80 %, а у гороха и кукурузы на зерно и силос сухая масса растений по интенсивной технологии была в 2 раза больше, чем по экстенсивной.



————— – интенсивная; – полуинтенсивная; - - - - - – экстенсивная

А – кушение; Б – выход в трубку; В – колошение; Г – полная зрелость.
 Ак – 3–5 листьев; Бк – выметывание метелки; Вк – полная зрелость (кукуруза на зерно).
 Аг – ветвление; Бг – бутонизация; Вг – полная зрелость (горох).
 Ап – 2–3 пары листьев; Бп – образование корзинки; Вп – полная зрелость (подсолнечник).
 Акс – 3–5 листьев; Бкс – выметывание метелки; Вкс – уборка (кукуруза на силос).
 Асв – смыкание ботвы; Бсв – образование корнеплода; Всв – уборка (кормовая свекла).
 Ас – кушение; Бс – выход в трубку; Вс – укос (суданская трава).
 Ал – стебление; Бл – бутонизация; Вл – укос (люцерна).

Рисунок 1 – Особенности динамики накопления сухого вещества у различных сельскохозяйственных культур в зависимости от интенсивности технологии возделывания

То есть, характеризуясь разными темпами накопления сухой надземной биомассы, все изученные культуры в течение всего вегетационного периода наибольшую вегетативную массу формируют при интенсивной технологии, где применяются полные дозы удобрений и обеспечивается защита посевов от вредных организмов.

3.3. Урожайность. При возделывании сельскохозяйственных культур важна не только их урожайность в отдельные годы, но и её стабильность по годам. У всех изученных культур самая высокая урожайность получена при возделывании по интенсивной технологии, что связано с самыми благоприятными условиями питания и защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Однако разница урожайности при возделывании по полунтенсивной и даже экстенсивной технологиям по сравнению с интенсивной у сельскохозяйственных культур разная. Но более стабильные по годам урожаи обеспечивает не только интенсивная технология.

Так, урожайность озимой пшеницы по интенсивной технологии возделывания была не только достоверно выше, чем по экстенсивной и полунтенсивной технологиям, но и более стабильной – колебания составили 0,50 т/га против 0,59 по полунтенсивной и 0,62 т/га по экстенсивной технологии возделывания этой культуры (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от интенсивности технологии, т/га

Технология	Год			Среднее	Прибавка	
	2008	2009	2010		т/га	%
Экстенсивная	3,57	3,23	2,95	3,25	–	–
Полунтенсивная	4,41	4,16	3,82	4,13	0,88	27,1
Интенсивная	5,64	5,36	5,14	5,38	2,13	65,5
НСР _{0,05}	0,67	0,39	0,34	0,44	–	

Аналогичная ситуация наблюдается и по гороху, где урожайность по интенсивной технологии достоверно выше, чем по полунтенсивной и экстенсивной, и более стабильная по годам она также при возделывании этой культуры по интенсивной технологии.

Яровой ячмень, кукуруза на зерно и силос и суданская трава на сено также обеспечивают более высокую достоверную прибавку урожая при их возделывании по интенсивной технологии, однако по годам исследований у этих культур она более стабильная при полунтенсивной технологии. Так, колебания урожайности у ярового ячменя и кукурузы на зерно при интенсивной технологии составили

0,66 и 0,53, при экстенсивной – 0,71 и 0,76, а при полуинтенсивной – 0,47 и 0,30 т/га, или в 1,4–2,5 раза меньше; у кукурузы на силос по интенсивной технологии – 12,88, полуинтенсивной – 2,46 т/га, или в 5,2 раза меньше.

У кормовой свеклы и люцерны на сено при достоверном превышении урожайности по интенсивной технологии она наиболее стабильная при экстенсивной технологии возделывания этих культур – 0,24 и 0,36 против 2,04 и 0,44 при полуинтенсивной и 2,11 и 0,59 т/га по интенсивной технологии. Озимые рожь и тритикале более стабильную урожайность обеспечивают при их посеве по полуинтенсивной и экстенсивной технологиям.

3.4. Экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур при технологиях различной степени интенсивности. Рост затрат при полуинтенсивной и, особенно, при интенсивной технологии, связанный с высокими объемами применения минеральных удобрений и средств защиты растений, не всегда экономически окупается полученной прибавкой урожая.

Тем не менее у озимой пшеницы увеличение затрат, связанное с интенсификацией технологии, окупилось дополнительным производством зерна. Поэтому самая низкая себестоимость полученной продукции и самый высокий условный чистый доход и рентабельность получены при возделывании этой культуры по интенсивной технологии (таблица 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от интенсивности технологии (среднее за 2008–2010 гг.)

Технология	Затраты, руб/га	Себестоимость, руб/т	Условный чистый доход, руб/га	Рентабельность, %
Экстенсивная	12820	3945	3429	26,7
Полуинтенсивная	15260	3695	5390	35,3
Интенсивная	18569	3451	8334	44,9

Аналогичная ситуация отмечается по озимой тритикале, кукурузе на зерно и силос, гороху, кормовой свёкле и суданской траве на сено, где также самые высокие показатели экономической эффективности получены при интенсивной технологии возделывания.

В то же время при возделывании ярового ячменя и подсолнечника самая низкая себестоимость производимой продукции, наибольший условный чистый доход и лучшая рентабельность наблюдается при полуинтенсивной технологии. При росте производственных затрат

на возделывание ярового ячменя от экстенсивной к полуинтенсивной и интенсивной технологиям на 1547 и 5735 руб/га, или на 17,8 и 66,2 %, условный чистый доход с 1 га по экстенсивной технологии составил 265, полуинтенсивной – 1950, интенсивной – 164 руб., рентабельность соответственно – 3,1, 19,1 и 1,1 %.

У подсолнечника при общем повышении условного чистого дохода и рентабельности производства по отношению к яровому ячменю самые высокие показатели экономической эффективности отмечаются также при полуинтенсивной технологии возделывания (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания подсолнечника в зависимости от интенсивности технологии (среднее за 2008–2010 гг.)

Технология	Заграты, руб/га	Себестоимость, руб/т	Условный чистый доход, руб/га	Рентабельность, %
Экстенсивная	7829	6069	5716	73,0
Полуинтенсивная	13682	5262	13618	99,5
Интенсивная	19825	6500	12200	61,5

Интенсификация технологии возделывания озимой ржи и люцерны на сено приводит к снижению экономической эффективности: чем интенсивнее технология, тем себестоимость продукции выше, а условный чистый доход и рентабельность производства ниже. То есть озимую рожь и люцерну на сено наиболее эффективно возделывать по экстенсивной технологии (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания озимой ржи и люцерны на сено в зависимости от интенсивности технологии (среднее за 2008–2010 гг.)

Технология	Заграты, руб/га	Себестоимость, руб/т	Условный чистый доход, руб/га	Рентабельность, %
Озимая рожь				
Экстенсивная	8100	3360	2745	33,9
Полуинтенсивная	10749	3880	1717	15,9
Интенсивная	14210	3861	2351	16,5
Люцерна на сено				
Экстенсивная	5600	1772	3880	69,3
Полуинтенсивная	7407	2075	3303	44,6
Интенсивная	9522	2164	3678	38,6

Таким образом, проведённые исследования и экономические расчёты позволили разработать интегральный подход к выбору технологии возделывания сельскохозяйственных культур для Приазовской зоны Ростовской области. Он заключается в применении в хозяйстве технологий различной степени интенсивности, но наиболее экономически эффективных для каждой возделываемой культуры. То есть интегральный подход – это оптимальное сочетание различных по интенсивности технологий возделывания сельскохозяйственных культур: интенсивной – для озимой пшеницы, озимой тритикале, кукурузы на зерно и силос, гороха на зерно, кормовой свеклы, суданской травы; полунтенсивной – ярового ячменя и подсолнечника, и экстенсивной – озимой ржи и люцерны на сено.

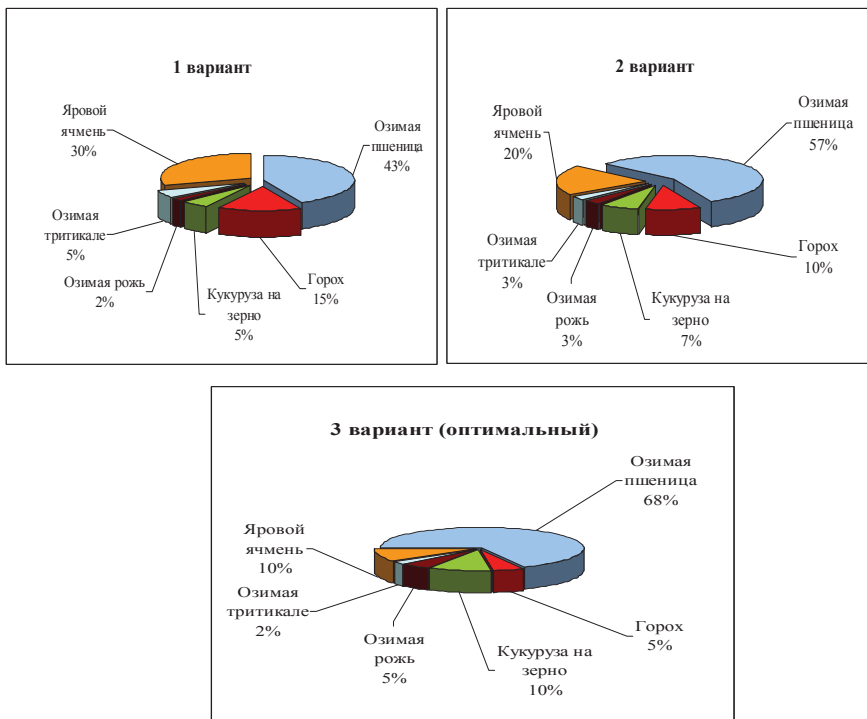
3.5. Оптимизация структуры посевных площадей в зависимости от технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Оптимизацию структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур осуществляли с использованием оптимизационной математической модели, система ограничений которой представлена 220 линейными уравнениями и неравенствами, формализующими основные условия функционирования сельскохозяйственного предприятия. Критерием оптимальности в модели является максимум условного чистого дохода, получаемого от всех отраслей сельскохозяйственного предприятия.

Модель записана в матричной форме в файле `optim.lp` в стандартном пакете прикладных программ LPX88, предназначенном для решения задач линейного программирования. Модель оптимизации структуры посевных площадей имеет блочно-диагональную структуру и состоит из 12 взаимоувязанных блоков. Базовыми элементами модели являются 210 переменных, основные из которых в блоке растениеводства – посевные площади под зерновые, зернобобовые и технические культуры, с дифференциацией площадей под товарное зерно, фуражные цели, на семена и др. Переменные по животноводству представляют поголовье крупного рогатого скота с подразделением на половозрастные группы и площади под кормовые культуры, необходимые для обеспечения отрасли полноценными кормами собственного производства.

Детализация переменных с дифференциацией их использования и технико-экономических коэффициентов при переменных, определенных при технологиях различной степени интенсивности, позволила установить оптимальное соотношение площадей зерновых культур, определить оптимальные пропорции между товарным зернопроизводством, кормопроизводством и скотоводством, обосновать соотношение между кормовыми культурами в структуре посевов и определить

оптимальную структуру посевных площадей сельскохозяйственных культур в зависимости от степени интенсивности технологий их возделывания для конкретного сельскохозяйственного предприятия. При оптимизации структуры посевных площадей зерновых и зернобобовых культур были проанализированы три варианта структуры, с максимальной и минимальной долей площадей под каждую культуру и промежуточный вариант (рисунок 2).



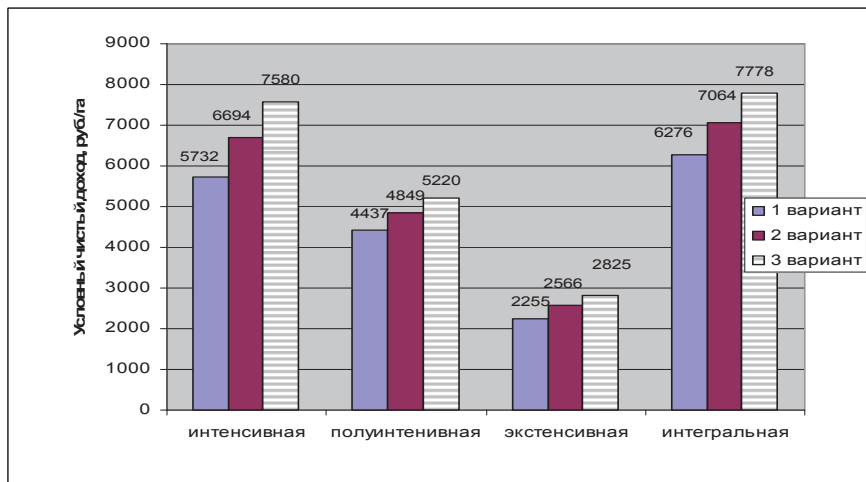
Условные обозначения:

- 1 вариант – минимальная доля озимой пшеницы, кукурузы на зерно, озимой ржи, максимальная доля ярового ячменя, гороха на зерно, озимой тритикале;
- 2 вариант – промежуточный;
- 3 вариант – максимальная доля озимой пшеницы, кукурузы на зерно, озимой ржи, минимальная доля ярового ячменя, гороха на зерно, озимой тритикале

Рисунок 2 – Варианты структуры посевных площадей зерновых и зернобобовых культур

Проведенные расчеты условного чистого дохода по вариантам структуры посевных площадей при технологиях различной интенсивности:

интенсивной, полуинтенсивной, экстенсивной и интегральной, показали, что наибольший условный чистый доход – 7778 руб/га получен при доле озимой пшеницы – 68,0, ярового ячменя – 10,0, кукурузы на зерно – 10,0, гороха – 5,0, озимой ржи – 5,0 и озимой тритикале – 2,0 % в структуре зерновых при интегральной технологии (рисунок 3).



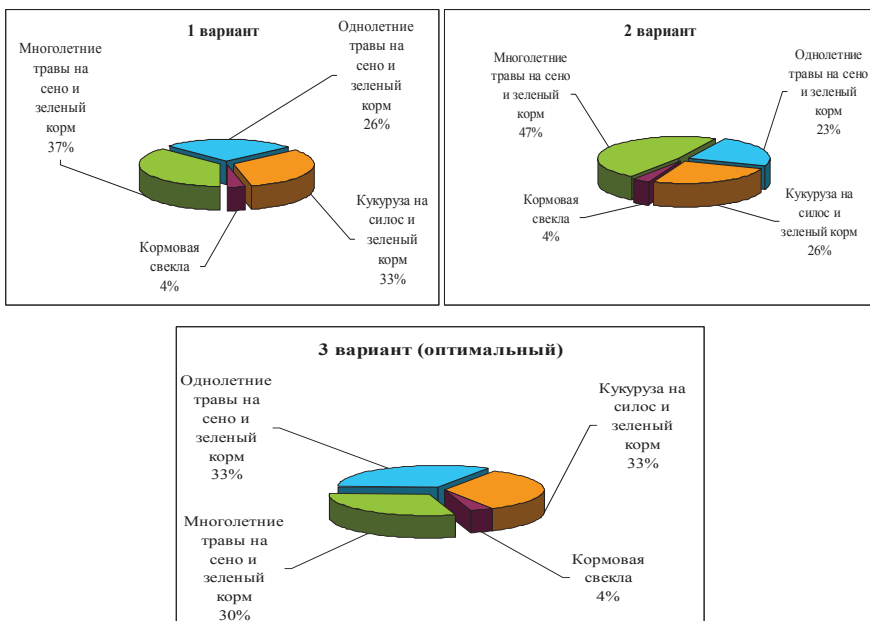
Условные обозначения:

- 1 вариант – минимальная доля озимой пшеницы, кукурузы на зерно, озимой ржи, максимальная доля ярового ячменя, гороха на зерно, озимой тритикале;
- 2 вариант – промежуточный;
- 3 вариант – максимальная доля озимой пшеницы, кукурузы на зерно, озимой ржи, минимальная доля ярового ячменя, гороха на зерно, озимой тритикале.

Рисунок 3 – Условный чистый доход по вариантам структуры посевных площадей зерновых и зернобобовых культур, руб/га

В оптимальной структуре посевных площадей зерновых культур безусловный приоритет остается за озимой пшеницей, увеличивается удельный вес кукурузы на зерно, ярового ячменя и гороха, несколько увеличиваются посевы озимых ржи и тритикале.

Аналогичный подход использован при оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур (рисунок 4). Моделирование структуры площадей посева кормовых культур для СПК «Колхоз имени С. Г. Шаумяна» при применении интегрального подхода к выбору технологий позволило определить посевные площади, выход кормовых единиц, их себестоимость и условный чистый доход по трем исследуемым вариантам.



Условные обозначения:

- 1 вариант – промежуточный;
- 2 вариант – максимальная доля многолетних трав на сено и зеленый корм, минимальная доля однолетних трав на сено и зеленый корм и кукурузы на силос и зеленый корм;
- 3 вариант – максимальная доля однолетних трав на сено и зеленый корм и кукурузы на силос и зеленый корм; минимальная доля многолетних трав на сено и зеленый корм.

Рисунок 4 – Варианты структуры посевных площадей кормовых культур

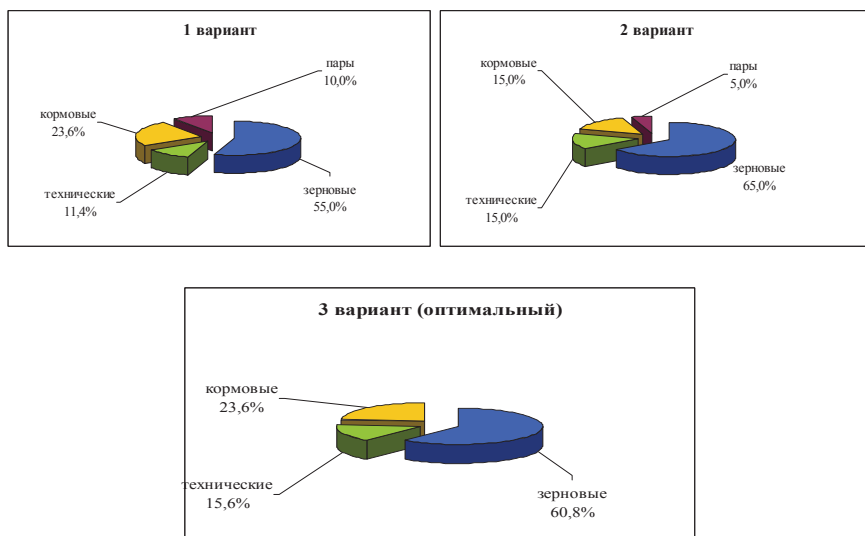
Моделирование структуры площадей посева кормовых культур для СПК «Колхоз имени С. Г. Шаумяна» при применении интегрального подхода к выбору технологий позволило определить посевные площади, выход кормовых единиц, их себестоимость и условный чистый доход по трем исследуемым вариантам. По первому варианту с 1 га посева получено 3925 к. ед. при их себестоимости – 3810 руб/т и условном чистом доходе – 6708 руб/га, во втором варианте, с максимальной долей многолетних трав на сено и зеленый корм и кукурузы на силос и зеленый корм, соответственно – 3755 к. ед/га, 4073 руб/т и 6524 руб/га.

Третий вариант, с максимальной долей однолетних трав на сено и зеленый корм и кукурузы на силос и зеленый корм, обеспечил получение 4060,4 к. ед/га, при их себестоимости 3764 руб/т и условном чи-

стом доходе 6940 руб/га. Площадь пашни, необходимая для удовлетворения годовой потребности в кормах коровы со шлейфом молодняка, включая концентрированные корма, для обеспечения среднегодовой продуктивности 6000–6500 кг молока и среднесуточного прироста молодняка 700 г по вариантам составила соответственно – 3,35; 2,44 и 2,29 га.

Проведённые расчёты позволили определить оптимальную структуру посевных площадей кормовых культур, рассчитанную на собственное полевое кормопроизводство: кормовая свекла должна занимать 4,0 % площади, кукуруза на силос и зеленый корм – 33,0, однолетние травы на сено и зеленый корм – 33,0, многолетние травы на сено и зеленый корм – 30,0 %. В целом в структуре посевных площадей СПК «Колхоз имени С. Г. Шаумяна» площадь кормовых культур по оптимальному варианту составила 23,6 %.

Для этого же хозяйства были рассмотрены и проанализированы три варианта структуры посевных площадей (рисунок 5).



Условные обозначения:

- 1 вариант – максимальная доля чистых паров, минимальная доля зерновых, зернобобовых и технических культур, доля кормовых культур рассчитана на собственное полевое кормопроизводство;
- 2 вариант – уменьшена доля чистых паров, максимальная доля зерновых и зернобобовых культур, увеличена доля технических культур, минимальная доля кормовых культур;
- 3 вариант – без пара, доля технических культур уменьшена до зерновых и зернобобовых культур, площадь кормовых культур рассчитана на собственное полевое кормопроизводство.

Рисунок 5 – Варианты структуры посевных площадей

Первый вариант предусматривал долю чистых паров 10,0, зерновых и зернобобовых – 55,0, технических – 11,4 и кормовых культур 23,6 %. По второму варианту – доля чистых паров уменьшена до 5,0, зерновых – увеличена до 65,0, технических культур – увеличена до 15,0, кормовых – уменьшена до 15,0 %, что предполагало частичное использование покупных кормов. Третий вариант предусматривал отсутствие чистого пара, при доле зерновых – 60,8, технических – 15,6, кормовых – 23,6 %. При моделировании структуры посевных площадей учтены затраты на содержание пара.

Наибольший условный чистый доход в 8491 руб/га получен в третьем варианте структуры посевных площадей при использовании интегральной системы технологий. В этом варианте условный чистый доход на 1241 руб/га, или на 17,1 %, выше, чем в первом варианте, и на 461 руб/га, или на 5,7 %, превышает доходность второго варианта (таблица 6).

Таблица 6 – Варианты структуры посевных площадей

Культура, группа культур	1 вариант		2 вариант		3 вариант	
	га	%	га	%	га	%
Пары чистые	757	10,0	378	5,0	–	–
Озимая пшеница	2830	37,4	3345	44,2	3128	41,3
Озимая рожь	208	2,8	246	3,2	230	3,0
Озимая тритикале	83	1,1	98	1,3	92	1,2
Яровой ячмень	416	5,5	492	6,5	460	6,1
Кукуруза на зерно	416	5,5	492	6,5	460	6,1
Горох	208	2,8	246	3,20	230	3,0
Итого: зерновые	4162	55,0	4920	65,0	4601	60,8
технические	863	11,4	1135	15,0	1180	15,6
кормовые	1786	23,6	1135	15,0	1786	23,6
Всего посевов	7567	100,0	7567	100,0	7567	100,0
Условный чистый доход, руб/га	7468		8140		8491	
Условный чистый доход (с учетом затрат на содержание пара), руб/га	7250		8030		8491	

Удельный вес подсолнечника в группе технических культур не должен превышать 76,9 %, остальная площадь отводится под перспективные технические культуры, такие как озимый рапс и лен масличный.

Проведённые нами исследования в других хозяйствах Мясниковского района Ростовской области с использованием разработанной математической модели оптимизации структуры посевных площадей подтвердили наши выводы о том, что в условиях Приазовской зоны Ростовской области при применении интегрального подхода к выбору технологий возделывания сельскохозяйственных культур наиболее целесообразна и оправдана структура посевных площадей, в которой отсутствуют чистые пары. Доля кормовых культур в структуре посевных площадей, которые в настоящее время являются основным источником кормов в животноводстве, определяется состоянием животноводческой отрасли конкретного сельскохозяйственного предприятия и может быть определена исходя из существующего поголовья, структуры стада, научно обоснованных рационов кормления, при которых достигается планируемый уровень продуктивности животных.

ВЫВОДЫ

1. Самая высокая полевая всхожесть и сохранность растений в течение вегетации наблюдается при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии – 94,0 и 79,1 %. Немного ниже (на 2,3 и 4,7 %) эти показатели при их возделывании по полуинтенсивной, и самые низкие они (90,9 и 67,7 %), при экстенсивной технологии.
2. В течение всего вегетационного периода самую большую надземную биомассу формируют посевы сельскохозяйственных культур, возделываемые по интенсивной технологии. Меньше всего сухого вещества накапливают растения при возделывании по экстенсивной технологии.
3. Наибольшую урожайность растениеводческой продукции сельскохозяйственные культуры обеспечивают при возделывании по интенсивной технологии. Однако наиболее стабильна она по годам при возделывании озимой пшеницы и гороха по интенсивной технологии, ярового ячменя, суданской травы на сено и кукурузы на зерно и силос – по полуинтенсивной, кормовой свёклы и люцерны на сено – по экстенсивной, озимых ржи и тритикале – по полуинтенсивной и экстенсивной технологиям.

4. Самую низкую себестоимость производимой продукции, наибольший условный чистый доход и более высокую рентабельность озимая пшеница, озимая тритикале, кукуруза на зерно и силос, кормовая свекла, горох и суданская трава на сено обеспечивают при возделывании по интенсивной технологии, яровой ячмень и подсолнечник – по полунтенсивной, озимая рожь и люцерна на сено – по экстенсивной технологии.
5. При оптимизации структуры посевных площадей следует использовать интегральный подход к выбору технологий возделывания сельскохозяйственных культур с применением в хозяйстве наиболее экономически эффективных для каждой возделываемой культуры.
6. Оптимальной структурой посевных площадей зерновых и зернобобовых культур, обеспечивающей наибольший условный чистый доход – 7778 руб/га, является: озимая пшеница – 68,0, кукуруза на зерно – 10,0, яровой ячмень – 10,0, горох на зерно – 5,0, озимая рожь – 5,0, озимая тритикале – 2,0 %.
7. Для обеспечения среднегодовой продуктивности 6000–6500 кг молока и среднесуточного прироста молодняка более 700 г на 1 фуражную корову со шлейфом необходимо 2,29 га пашни занимать кормовыми культурами и возделывать их по наиболее эффективным технологиям.
8. Оптимальная структура посевных площадей кормовых культур включает кукурузу на силос и зеленый корм – 33,0, однолетние травы на сено и зеленый корм – 33,0, многолетние травы на сено и зеленый корм – 30,0, кормовую свеклу – 4,0 % и обеспечивает максимальный условный чистый доход – 6940 руб/га, выход кормовых единиц – 4060,4 к. ед/га, при себестоимости 3764 руб/т.
9. Для хозяйств Приазовской зоны Ростовской области с развитым растениеводством и молочным скотоводством оптимальной структурой посевных площадей, обеспечивающей наибольший условный чистый доход в сумме 8491 руб/га, является следующая: зерновые и зернобобовые культуры – 60,8, кормовые культуры – 23,6, технические – 15,6 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для сельскохозяйственных предприятий Приазовской зоны Ростовской области с развитым растениеводством и молочным

скотоводством рекомендуется следующая структура посевных площадей: зерновые и зернобобовые культуры – 60,8, кормовые культуры – 23,6, технические – 15,6 %.

В структуре зерновых и зернобобовых культур 68 % должна занимать озимая пшеница, по 10 % – яровой ячмень и кукуруза на зерно, по 5 % – горох и озимая рожь, 2 % – озимая тритикале. В группе кормовых культур на 33 % площади должны высеваться кукуруза на силос и однолетние травы на сено и зеленый корм, на 30 % – многолетние травы на сено и зеленый корм и на 4 % – кормовая свекла.

2. Озимую пшеницу, озимую тритикале, кукурузу на зерно и силос, горох, кормовую свеклу, суданскую траву на сено следует возделывать по интенсивной технологии, озимую рожь и люцерну на сено – по экстенсивной, яровой ячмень и подсолнечник – по полунтенсивной технологиям.

СПИСОК ОСНОВНЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ:

1. Лабынцев, А. В. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы и кукурузы на зерно при различных уровнях интенсивности технологий / А. В. Лабынцев, **В. В. Губарева** // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2012. – № 4 (08). – С. 46–55.
2. Лабынцев, А. В. Интенсификация возделывания озимой ржи и тритикале в Приазовской зоне Ростовской области / А. В. Лабынцев, **В. В. Губарева** // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 2 (26). – С. 54–57.
3. **Губарева, В. В.** Оптимизация структуры посевных площадей зерновых и зернобобовых культур Приазовской зоны Ростовской области / В. В. Губарева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (31). – С. 30–33.
4. **Губарева, В. В.** Обоснование экономически эффективных технологий возделывания кормовых культур в Приазовской зоне Ростовской области / В. В. Губарева // Политематический сете-

вой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар : КубГАУ. – 2013. – № 1(85). – С. 374–389. – URL : <http://ej.kubagro.ru/2013/01/pdf/38.pdf>.

5. Горлов, И. Ф. Оптимизация кормопроизводства для обеспечения молочного скотоводства кормами собственного производства / И. Ф. Горлов, О. П. Шахбазова, **В. В. Губарева** // Кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 3–8.

Наиболее значимые публикации в других изданиях:

6. **Губарева, В. В.** Унифицированная экономико-математическая модель (УЭММ) оптимизации производственной структуры сельскохозяйственного предприятия / В. В. Губарева, С. В. Подгорская, С. М. Мотько // Научно-практические рекомендации. – пос. Персиановский, 2008. – 10 с.
7. **Губарева, В. В.** Моделирование структуры посевных площадей под кормовыми культурами на примере СПК «Колхоз имени С. Г. Шаумяна» Мясниковского района Ростовской области / В. В. Губарева // Долгосрочное социально-экономическое развитие России: цель, приоритеты, механизмы, инструментарий : материалы Междунар. научн.-практ. конференции. – пос. Персиановский, 2012. – С. 294–297.
8. **Губарева, В. В.** Пути интенсификации производства зерновых культур в зависимости от структуры посевных площадей и уровня продуктивности / В. В. Губарева // Долгосрочное социально-экономическое развитие России: цель, приоритеты, механизмы, инструментарий : материалы Междунар. научн.-практ. конференции. – пос. Персиановский, 2012. – С. 297–301.
9. **Губарева, В. В.** Экономическое обоснование оптимальной структуры посевных площадей зерновых и зернобобовых культур Приазовской зоны Ростовской области / В. В. Губарева, О. Н. Поцелуева, С. М. Мотько // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы : сб. статей Междунар. научн.-практ. конференции (6–8 февраля). – пос. Персиановский, 2013. – Т. 2. – С. 39–43.
10. **Губарева, В. В.** Обоснование экономически эффективных технологий возделывания ярового ячменя и гороха в Приазовской

зоне Ростовской области / В. В. Губарева, А. В. Лабынцев // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы : сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. (6–8 февраля). – пос. Персиановский, 2013. – Т. 2. – С. 34–39.

11. **Губарева, В. В.** Обоснование оптимальной структуры площадей под кормовыми культурами при интегральной технологии их возделывания / В. В. Губарева, А. В. Лабынцев, С. М. Мотыко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1(7). – С. 26–35.

Подписано в печать 08.10.2014. Формат 60x84¹/₁₆.
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,2.
Тираж 100. Заказ № 343.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.