

На правах рукописи

**Горянин Олег Иванович**

**АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР  
НА ЧЕРНОЗЁМЕ ОБЫКНОВЕННОМ СРЕДНЕГО ЗАВОЛЖЬЯ**

Специальность: 06.01.01. – общее земледелие, растениеводство

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Саратов – 2016

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.М. Тулайкова»

**Официальные  
оппоненты:**

**Морозов Владимир Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина», профессор кафедры земледелия

**Котлярова Екатерина Геннадьевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», профессор кафедры земледелия и агрохимии

**Немцев Сергей Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», ведущий научный сотрудник отдела земледелия

**Ведущая  
организация**

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока»

Защита состоится «15» апреля 2016 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.05 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная пл., д.1.

E-mail: [dissovet01@sgau.ru](mailto:dissovet01@sgau.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» и на сайте: [www.sgau.ru](http://www.sgau.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета

Нарушев Виктор Бисенгалиевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследований.** Для продовольственной безопасности Среднего Заволжья важно обеспечить высокоэффективное производство зерна и другой продукции растениеводства. Однако фактически сложившийся уровень урожаев зерновых и пропашных культур не превышает 1,5-2,5 т/га, что составляет 25-40 % от потенциально возможной урожайности культур.

Большой проблемой аграрного производства является высокая затратность сложившихся традиционных технологий возделывания полевых культур. Производственные затраты по таким технологиям в настоящее время достигают 15 тыс. рублей на гектар и более.

Не менее важной проблемой является существенное снижение плодородия почвы, прежде всего содержания гумуса, негативно сказывающееся на производстве растениеводческой продукции. По данным областной станции агрохимической службы «Самарская» к 2012 году в Самарской области исчезли тучные черноземы. В сравнении с 1986 годом сократились с 16,1% до 10,9% почвы с повышенным и с 49,7% до 45,6% со средним содержанием гумуса, значительно возросли (на 686 тыс. га или 9,3%) площади очень слабо и слабо гумусированных почв с низким содержанием органического вещества.

Одной из причин снижения эффективности сельскохозяйственного производства стало несоответствие существовавшей структуры посевных площадей с доминированием яровых культур и изменяющихся климатических условий, характеризующихся усилением аридности вегетационного периода, при которой продуктивность яровых падала, а озимых и пропашных культур возрастала.

Определённую роль в снижении сельскохозяйственного производства играла недостаточная адаптивность применяющихся сортов к меняющимся экологическим условиям.

Снижение продуктивности сельскохозяйственных культур также было сопряжено с наблюдающимся уменьшением содержания гумуса в почвах региона, происходящим в результате его минерализации, вызванной повсеместным применением системы обработки почвы с преобладанием оборота пласта и недостаточным внесением органических удобрений.

В немалой степени высокая затратность сельскохозяйственного производства была связана с существовавшей системой машин и орудий, не обеспечивавшей выполнение за один проход нескольких технологических операций, и характеризовавшейся в связи с этим высокими затратами трудовых и материальных ресурсов.

Для решения выше обозначенных проблем актуальным является научное обоснование изменения структуры посевных площадей и диверсификации сельскохозяйственных культур, разработка и внедрение современных агротехнологических комплексов их возделывания, основанных на минимальных и дифференцированных системах обработки почвы в севооборотах с короткой ротацией (зернопаровых, зернопаропропашных), применении комбинированных почвообрабатывающих орудий и посевных агрегатов, использовании новых сортов и гибридов, приспособленных к изменившимся агроклиматическим и почвенным условиям и оснащенности хозяйств материально-техническими ресурсами, использовании эффективных средств защиты посевов от сорняков, вредителей и болезней. Сохранение природного потенциала зональных почв требует изучения влияния на почвенные процессы различных способов обработки почвы, технологических систем обработки почвы и посева и пополнения запасов свежего органического вещества (соломы). Это позволит стабилизировать производство сельскохозяйственной продукции, устранить нарастание процессов деградации почв, сократить материальные и трудовые затраты.

Работа выполнена в соответствии с тематическим планом отделений растениеводства и земледелия РАСХН и РАН: номера государственной регистрации 78039171; 01960.010526; 01.2.00304288; 01.20.001650; 01201179142-01201179144.

**Степень разработанности темы.** В исследованиях А.А. Жученко (2000; 2012), В.А. Корчагина и др. (2006), Г.И. Казакова (2008), Л.Н. Петровой (2008) Н.А. Зеленского и др. (2012), Г.Р. Дорожко и др. (2013) доказана перспективность широкого применения в современных условиях на чернозёмах в зонах с недостаточным увлажнением современных технологий с почвозащитными экономными системами обработки почвы в сочетании с другими элементами адаптивных систем земледелия.

При этом установлено, что не существует универсальных сортов одинаково пригодных для всех фонов и условий. Поэтому, по мнению Л. Г. Пинчук и др. (2008), В.В. Кошеляева и др. (2012), А.Г. Крючкова (2012), П.Л. Гончарова и др. (2013), А.Н. Кшникаткиной (2013) выявление потенциала продуктивности и норм реакции новых сортов на факторы интенсификации в условиях локального и глобального изменения климата, является важнейшим условием разработки сортовых технологий, совершенствования приемов и способов управления продуктивностью сельскохозяйственных культур.

Кроме того, для условий Среднего Заволжья слабо изученным остаётся вопрос оценки влияния длительного применения технологий нового поколения, сформированных на системной основе, на агрохимические показатели почвенного плодородия, биологические свойства почвы. Крайне ограничены

сравнительные данные о влиянии разных систем машин нового поколения отечественного и зарубежного производства на продуктивность культур и эффективность производства.

**Цель и задачи исследований.** *Цель работы* – повышение эффективности возделывания полевых культур в Среднем Заволжье в условиях изменения климата, основанное на стабилизации продуктивности зональных севооборотов, снижении деградации чернозёма обыкновенного, уменьшении энерго- и ресурсозатратности земледелия.

Для её достижения ставились следующие задачи:

– анализ изменения климата Среднего Заволжья за последние 110 лет и определение его влияния на продуктивность полевых культур;

– изучение влияния длительного применения различных способов основной обработки почвы на агрофизические, агрохимические свойства чернозёма обыкновенного, засорённость посевов, продуктивность и энергетическую эффективность возделывания культур зернопаропропашного севооборота;

– установление зависимости урожайности культур зернопаропропашного севооборота с агрофизическими, агрохимическими свойствами почвы, засорённостью посевов при разных способах основной обработки почвы;

– выявление наиболее адаптивных сортов озимой и яровой мягкой пшеницы, ярового ячменя и изучение их отзывчивости на улучшение питательного режима;

– разработка современных ресурсо- и энергосберегающих систем обработки почвы и технологий посева культур зернопарового севооборота;

– изучение влияния различных технологических систем обработки почвы и посева в севообороте на агрофизические, агрохимические, биологические свойства, водный режим чернозёма обыкновенного и засорённость посевов;

– выявление взаимосвязи урожайности зерновых культур с агрофизическими, агрохимическими свойствами, водным режимом чернозёма обыкновенного, засорённости посевов и климатическими условиями при разных технологических системах обработки почвы и посева в Среднем Заволжье;

– разработка моделей агроценозов зерновых культур и установление обеспечивающих их параметров агротехнологических комплексов возделывания в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах;

– изучение влияния интенсификации агротехнологий на продуктивность полевых культур;

– экономическая и энергетическая оценка эффективности разработанных ресурсосберегающих агротехнологий возделывания полевых культур.

**Научная новизна работы.** Впервые установлен характер изменения климата Среднего Заволжья и его влияние на продуктивность полевых культур.

Выявлены особенности влияния длительного применения различных способов основной обработки почвы на процесс уплотнения, потенциальное и эффективное плодородие чернозёма обыкновенного, урожайность культур зернопаропропашного севооборота.

Экспериментально доказана высокая эффективность разработанных технологических систем обработки чернозёма обыкновенного и посева культур зернопарового и зернопаропропашного севооборотов, базирующиеся на комбинированных орудиях и посевных агрегатах, обеспечивающих ресурсо- и энергосбережение.

Определены направления интенсификации агротехнологий основных полевых культур, обеспечивающие повышение их урожайности.

Разработаны модели высокопродуктивных агроценозов зерновых культур и обеспечивающие их параметры агротехнологических комплексов.

**Теоретическая и практическая значимость.** На основе установленных изменений (трансформаций) метеоусловий в годовом цикле и вегетационном периоде и экспериментального доказательства их существенного и вместе с тем неоднозначного влияния на продуктивность озимых, яровых зерновых и пропашных культур, обоснована необходимость пересмотра структуры посевов в Среднем Заволжье, обеспечивающая увеличение продуктивности зернопаровых и зернопаропропашных севооборотов.

Выявлены зависимости урожайности культур зернопаропропашного севооборота с агрофизическими, агрохимическими свойствами почвы, засорённостью посевов при разных способах основной обработки чернозёма обыкновенного, технологических системах обработки почвы и посева полевых культур.

Разработаны агротехнологические комплексы возделывания полевых культур на чернозёме обыкновенном в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах, базирующиеся на комбинированных орудиях и посевных агрегатах.

Применение ресурсо- и энергосберегающих технологических систем обработки чернозёма обыкновенного и посева культур зернопарового и зернопаропропашного севооборотов обеспечивает: снижение, по сравнению с традиционной технологией прямых затрат на возделывание зерновых культур – на 20-50%, расхода топлива и затрат труда – в 1,4-2,5 раза, потребности в тракторах и сельскохозяйственных машинах – в 2,5-3 раза; повышение рентабельности производства зерна – на 7-20%; замедление процесса дегумификации и уплотнения почв.

Использование разработанных агротехнологий основных зерновых культур, включающих высокопродуктивные пластичные сорта, обеспечивает повышение урожайности ярового ячменя на 12%, озимой пшеницы на 28 %.

Переход на современные сортовые технологии возделывания ярового ячменя Беркут в ГУП СО «Купинское» Безенчукского района на площади 800 га обеспечил увеличение урожайности зерна с 2,42 до 2,82 т/га и получение 1,747 млн. руб. экономического эффекта. Применение сортовой технологии возделывания озимой пшеницы Светоч в ООО «Центр» Безенчукского района на площади 220 га позволило получить урожайность зерна 4,01 т/га, что на 0,88 т/га выше контроля, при экономическом эффекте 1,1616 млн. руб.

Внедрение современных технологических комплексов возделывания зерновых культур с элементами адаптивной интенсификации и использованием комбинированных посевных машин АУП-18.05 и АУП-18.07 в ООО «КХ Волгарь» Большеглушицкого района на площади 14338 га обеспечило увеличение урожайности зерновых на 0,08 т/га, при годовой экономии прямых затрат по хозяйству по сравнению с традиционной технологией в размере 10,05-12,06 млн. руб., горючего – 251,3-301,6 т.

**Объект и предмет исследований.** Объекты исследований – полевые культуры, сорта зерновых культур, чернозем обыкновенный.

Предмет исследований – адаптивные агротехнологии, обеспечивающие повышение эффективности возделывания полевых культур на чернозёме обыкновенном Среднего Заволжья.

**Методология и методы исследований.** Теория и методология исследований основана на анализе научных трудов отечественных и зарубежных исследователей по изучаемой проблеме.

В работе применялись аналитический, экспериментальный (полевые опыты и лабораторные исследования почвенных и растительных образцов), статистический (математический анализ полученных результатов исследований), экономический и энергетический методы исследований.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– особенности трансформации метеоусловий Среднего Заволжья в годовом цикле и вегетационном периоде, характеризующиеся повышением температурного режима холодного периода года, усилением засушливости теплого периода, особенно мая месяца, увеличением влагообеспеченности июля месяца, способствующие улучшению условий формирования продуктивности озимых зерновых и пропашных культур и ухудшению яровых, особенно яровой пшеницы;

– превосходство по продуктивности в изменяющихся климатических условиях новых сортов, созданных в последние годы в Самарском НИИСХ: озимой пшеницы Светоч, Бирюза, Малахит, ярового ячменя Беркут, Орлан, Ястреб, яровой мягкой пшеницы Тулайковская 100;

– ресурсосберегающие технологические системы обработки чернозема обыкновенного и посева культур зернопарового и зернопаропропашного се-

вооборотов, базирующиеся на комбинированных орудиях и агрегатах, с минимальной мульчирующей обработкой почвы ОПО-4,25, ОПО-8,5 и прямым посевом зерновых агрегатом АУП-18.05; глубоким рыхлением ПЧ-4,5 под пропашные и технические культуры и посевом сеялкой Нью Идея, обеспечивающие экономию ГСМ в 1,4-1,8 раза и снижение производственных затрат на 288,9-499,9 руб./га (8,3-14,4%);

– зависимости урожайности культур зернопаропропашного севооборота от агрофизических, агрохимических свойств почвы, засорённости посевов и климатических факторов при разных способах основной обработки почвы и технологических системах обработки чернозема обыкновенного и посева, характеризующиеся наибольшей взаимосвязью с абиотическими факторами в критические фазы развития растений – кущение-колошения (пшеница, яровой ячмень) – кущение-выметывание метёлки (просо, овёс) – от 2-3 до 6-7 листьев (кукуруза);

– модели агроценозов зерновых культур, обеспечивающие при благоприятных погодных условиях урожайность озимой пшеницы – 3,5-4,0 т/га, яровой пшеницы – 2,0-2,5 т/га, ярового ячменя – 3,0-3,5 т/га;

– показатели экономической и энергетической оценки рекомендуемых агротехнологий с различным уровнем интенсивности использования пашни.

**Апробация работы.** Основные положения работы докладывались на международных научно-практических конференциях: «Модели и технологии оптимизации земледелия» (Курск, 2003); посвящённой 100-летию академика А.И. Бараева (Орал, 2008); посвящённой 50-летию Актюбинской СХОС (Актобе, 2008); посвящённой 80-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук В.И. Морозова (Ульяновск, 2011); «Инновационные технологии возделывания озимых, яровых зерновых и масличных культур» (Орал, 2012); «Особенности ведения весенне-летних полевых работ в 2013 году» (Орал, 2013); «Озимые – стратегические культуры в условиях засух» (Орал, 2014); «Перспективные и стратегические культуры в условиях засух» (Актобе, 2014); the Y International conference «Science, Technology and Higher Education» (Westwood, 2014); на ежегодных региональных научно-практических семинарах, на заседаниях отдела земледелия и методических комиссиях ФГБНУ «Самарский НИИСХ».

В 2015 году материалы исследований были одобрены НТС Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области, включены в реестр достижений регионального АПК и рекомендованы для внедрения.

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 90 научных работ, из них 25 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, восьми глав, заключения и предложений производству. Работа изложена на 329 страницах компьютерного текста, содержит 99 таблиц в тексте и 70 в

приложении, 41 рисунок. Список литературы включает 456 источников, из них иностранных авторов – 18.

**Личный вклад автора:** патентный поиск, анализ литературы, разработка схем и закладка полевых стационаров, проведение полевых и лабораторных исследований, анализ и обобщение полученных экспериментальных данных, их математическая обработка, внедрение результатов исследований в сельскохозяйственное производство.

Автор выражает благодарность И.А. Чуданову, С.Н. Шевченко, Т.А. Горяниной и сотрудникам отдела земледелия ФГБНУ «Самарский НИИСХ» за оказанную помощь при подготовке диссертации.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** освещено состояние проблемы, обоснована актуальность темы, поставлены цели и задачи работы, представлены основные положения, выносимые на защиту, охарактеризованы новизна, практическая и теоретическая значимость исследований.

**В первой главе** приведён анализ отечественной и зарубежной литературы, отражающий эволюцию формирования учения об обработке почвы, представлены современные актуальные направления совершенствования систем основной обработки почвы и технологий в Среднем Заволжье (Н.С. Немцев, 1996; Г.И. Казаков, 1997; 2008; В.А. Корчагин, 1997; 2008; В.И. Морозов и др., 1997; И.А. Чуданов, 2006), других регионах России и зарубежья (Г. Кант, 1980; А.Н. Власенко, 1994; И.П. Макаров, Н.А. Картамышев, 1998; А.А. Жученко, 2000; С.С. Сдобников, 2000; А.В. Вражнов, 2002; Ф.Г. Бакиров, 2005; В.И. Кирюшин, 2006; А.В. Кислов, 2007; И.Н. Листопадов, 2007; А.И. Шабаев и др., 2007; Е.П. Денисов и др., 2008; А. Дерпш, 2008; И.Н. Шарков, 2009; И.Ф. Храмцов, 2009; К. Кроветто, 2010; А.А. Романенко и др., 2011; Н.А. Зеленский и др., 2012; Г.Р. Дорожко и др., 2013).

**Во второй главе рассмотрены почвенно-климатические условия и методика проведения исследований.** Почва опытного участка – чернозём обыкновенный малогумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый. Перед закладкой стационарного опыта №1 содержание гумуса в горизонте А (0-37 см) составило 3,9 %. Содержание подвижных форм фосфора >6 мг/кг и калия >12 мг/кг почвы вплоть до материнской породы по глубине. Сумма поглощённых оснований – 22,9 мг-эквивалентов. В пахотном слое почвы стационарных опытов №2-5 содержится: гумуса – 3,4-5,0 %, гидролизуемого азота – 57-74 мг/кг, подвижных фосфатов – 170-200 мг/кг, обменного калия – 150-200 мг/кг почвы.

При проведении исследований (1975-2014 гг.) благоприятными для роста и развития исследуемых культур были 1976, 1978, 1982, 1983, 1985, 1986, 1989, 1990, 1993, 1997, 2003 и 2007 годы. В 2002 и 2005 гг. наблюдалась весенняя,

1979, 1981, 1992, 2008, 2009 гг. – весенне-летняя 1988 г. – летняя засуха средней интенсивности. В 1996 году установлена сильная, в 1995 и 1998 годах – очень сильная весенне-летняя, а в 2010 году – самая продолжительная весенне-осенняя засуха за последние 100 лет (ГТК за май-июль = 0,13). Крайне неблагоприятными для изучаемых культур были 1980 и 1984 годы. Остальные годы были на уровне среднемноголетних климатических данных.

Исследования по теме диссертации проводили в 5 стационарных опытах.

**Опыт №1:** Влияние способов основной обработки на свойства чернозёма обыкновенного, засорённость посевов и продуктивность зернопаропропашного севооборота (1975-1998 гг.). Опыт был заложен доктором с.-х. наук, профессором, И.А. Чудановым. Исследования проведены в семипольном зернопаропропашном севообороте: чистый пар – озимая пшеница – просо – ячмень – кукуруза на з/м – яровая пшеница – овёс.

Изучались пять способов основной обработки почвы:

1. Вспашка на глубину 20-22 см, под все культуры (контроль);
2. Лемешное лущение на 12-14 см, под все культуры;
3. Плоскорезная обработка на 20-22 см, под все культуры;
4. Плоскорезная обработка на 10-12 см, под все культуры;
5. До 1982 года – без осенней обработки почвы, с 1983 года – комбинированная: плоскорезная на 10-12 см – под пар, на 20-22 см под ячмень и овёс, под кукурузу – вспашка, под просо и яровую пшеницу – лущение.

**Опыт №2:** Выявление сортов зерновых культур наиболее адаптивных к почвенно-климатическим условиям Среднего Заволжья и современным технологиям (2006-2009 гг.). Изучались сорта озимой пшеницы: Безенчукская 380, Светоч, Малахит, Бирюза, Санта, Самкрас; яровой мягкой пшеницы: Тулайковская 5, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая, Тулайковская 100, Тулайковская остистая; ярового ячменя: Прерия, Безенчукский 2, Беркут, Ястреб, Орлан. Схема опыта включала 3 уровня минерального питания:

1. Естественное плодородие почвы, без удобрений (контроль);
2. Расчётные дозы удобрений на урожайность озимой и яровой пшеницы, ярового ячменя – 4,0 т/га; 2,0 т/га и 3,0 т/га соответственно;
3. Расчётные дозы удобрений на урожайность озимой и яровой пшеницы, ярового ячменя – 4,5 т/га; 2,5 т/га и 3,5 т/га.

Дозы минеральных удобрений определялись методом Шатилова-Каюмова (Каюмов М.К., 1981). Чередование культур в севообороте: чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровой ячмень. Опыт проводился на фоне мелкой (12-14 см) обработки почвы.

**Опыт №3:** Изучение различных систем обработки почвы и технологий посева при возделывании зерновых культур с использованием отечественных и зарубежных комплексов почвообрабатывающих орудий и посевных агрегатов

тов (1999-2002 гг.). Проводился в четырёхпольном зернопаровом севообороте: чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровая пшеница.

Схема опыта включала следующие варианты: при возделывании озимой пшеницы 1. Вспашка ПЛН-5-35 (25-27 см) + посев СЗ-3,6 (контроль); 2. Плоскорезная обработка КПШ-5 (10-12 см) + посев СТС-6; 3. Минимальная обработка почвы Smaragd (10-12 см) + посев DMC Primera 601; 4. Мульчирующая обработка почвы ОПО-4,25 (10-12 см) + посев АУП-18.05; 5. Мульчирующая обработка ОПО-4,25 (10-12 см) + позднеосеннее рыхление ПЧ-4,5 (25-27 см) + посев АУП-18.05; 6. Без осенней обработки + посев АУП-18.05; 7. Без осенней обработки + посев DMC Primera 601. При возделывании яровой пшеницы и в целом продуктивность севооборота изучалась на 1, 4 и 6 вариантах опыта.

**Опыт №4:** Исследования по изучению влияния современных технологических систем обработки почвы и посева на плодородие чернозёма обыкновенного, продуктивность и эффективность возделывания полевых культур (1999-2010 гг.). Изучались пять технологий:

1. Контроль – традиционная система обработки и посева под все культуры севооборота (вспашка – ПН-4-35, весеннее боронование – БЗСС-1,0, предпосевная культивация – КПС-4, посев – СЗ-3,6, прикатывание – ЗКШ-6);

2. Дифференцированная 1 – мелкая мульчирующая обработка почвы под зерновые (ОПО-4,25), глубокое рыхление в чистом пару и под кукурузу (ПЧ-4,5), посев универсальным агрегатом отечественного производства – АУП-18.05;

3. Дифференцированная 2 – прямой посев зерновых культур – АУП-18.05, глубокое рыхление под пятую культуру севооборота – ПЧ-4,5, (обработка обще истребительными гербицидами парового поля);

4. Мелкая мульчирующая обработка почвы под все культуры севооборота (ОПО-4,25), посев универсальным агрегатом – АУП-18.05;

5. Дифференцированная 3 – обработка дисковыми орудиями под зерновые культуры и в пару (Кюне-770), глубокое рыхление под пятую культуру севооборота (ПЧ-4,5) посев универсальным агрегатом – АУП-18.05, (обработка обще истребительными гербицидами парового поля).

Исследования проводились в семипольном севообороте с чередованием культур: чистый пар – озимая пшеница – просо – яровая пшеница – кукуруза (с 2006 г. горох + овёс) – яровая пшеница – ячмень.

В опыте №5 в зернопаропропашном севообороте (2011-2014 гг.) с чередованием культур: чистый пар – озимая пшеница – соя – яровая пшеница – ячмень – подсолнечник изучались семь агротехнологий с различными уровнями интенсивности использования пашни:

1. Вспашка + протравливание семян + гербицид (контроль);

2. Контроль + минеральные удобрения (в т.ч. под подсолнечник и сою – азофоска (NPK)<sub>15</sub>; под ячмень и яровую пшеницу – предпосевное внесение аммиачной селитры (N<sub>30</sub>); на озимой пшенице весенняя подкормка аммиачной селитрой (N<sub>30</sub>) + инсектициды на яровой пшенице (Децис Профи);

3. Дифференцированная обработка почвы (в т.ч. рыхление на 25-27 см ПЧ-4,5 под подсолнечник и сою; под чистый пар – без осенней обработки; под ячмень и пшеницу – минимальная обработка на 12-14 см ОПО-4,25) + протравливание семян + гербицид (Фон);

4. Фон + биопрепараты (Бионекс Кеми, Фитоспорин – зерновые, Борогум – подсолнечник);

5. Фон + минеральные удобрения (в т.ч. под подсолнечник и сою – азофоска (NPK)<sub>15</sub>; под ячмень и яровую пшеницу – предпосевное внесение аммиачной селитры (N<sub>30</sub>); на озимой пшенице весенняя подкормка аммиачной селитрой (N<sub>30</sub>)) – Фон 1;

6. Фон 1 + инсектициды на яровой пшенице (Децис Профи) – Фон 2;

7. Фон 2 + биопрепараты (Бионекс Кеми, Фитоспорин – зерновые, Борогум – подсолнечник).

Опыты №3 и 5 заложены методом систематических повторений, №1 и 4 – методом рендомизированных блоков, №2 – методом расщеплённых делянок. Повторность – трехкратная, учетная площадь – 200 м<sup>2</sup> (в опыте №2 – 44-50 м<sup>2</sup>).

В опытах проводились следующие учёты и наблюдения: структурно-агрегатный состав почвы – способом сухого просеивания по методу Н.И. Савинова (А. Ф. Вадюнина, 1986); плотность почвы – методом цилиндров по С.И. Долгову, ГОСТ 27593-88; влажность почвы – термостатно-весовым методом, ГОСТ 282687-89; содержание в почве нитратов – ионометрическим методом в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26951-86; подвижных соединений фосфора и калия – по методу Чирикова, ГОСТ 26204-91; гумуса в % – по методу Тюрина, ГОСТ 26213-91; определение гидролитической кислотности в почве – по методу Каппена в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26212-91; рН солевая – по методу ЦИНАО, ГОСТ 26483-85.

Фенологические наблюдения и анализ элементов структуры урожая осуществлялись по методике Госсортсети (1985); учёт урожая – методом сплошной уборки учётной площади делянки комбайном Сампо-500; определение содержания азота и сырого протеина в зерне – титрометрическим методом по Кьельдалю, ГОСТ 13496.4-93.

Экономическая и энергетическая оценка эффективности возделывания исследуемых культур в севооборотах рассчитывалась в соответствии с общепринятыми методиками В.М. Пронина, В.А. Прокопенко (2002); В.В. Коринца, А.Ф. Козловцева, З.Н. Козенко (1985).

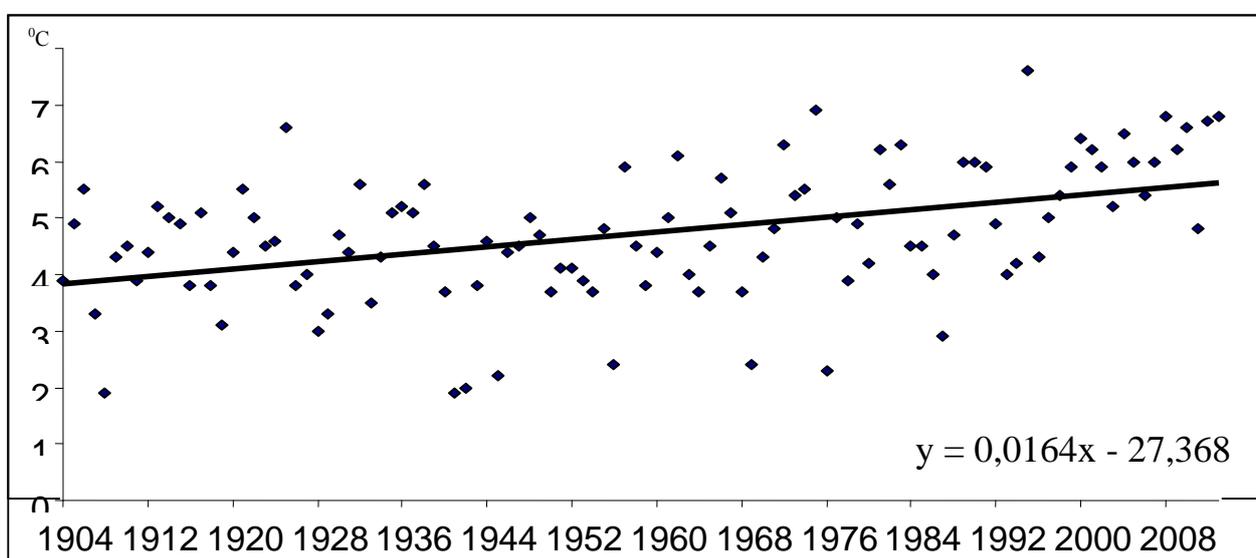
Анализы почвенных и растительных образцов выполнялись в лабораториях ФГБНУ «Самарский НИИСХ», ФГБОУ ВО «Самарская ГСХА» и ФГБОУ ВО «Самарский ГУ».

Результаты учётов и наблюдений обрабатывались методом дисперсионного и корреляционного анализов на ЭВМ (Программа AGROS ver. 2.09.).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**В третьей главе рассмотрены тенденции изменения климата и продуктивности полевых культур в Среднем Заволжье.**

На основании данных Безенчукской метеостанции установлена устойчивая тенденция роста среднегодовой температуры воздуха, особенно начиная с 70-х годов прошлого столетия (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Динамика среднегодовых температур за 110-летний период (1904-2013 гг.)**

Из периодов года наибольшее потепление установлено в зимние месяцы. Уравнение регрессии за данный период имеет вид –  $y=0,0273x-64,685$ .

За последние 44 года, по сравнению с предшествующим подобным периодом (1904-1947 гг.), среднегодовая температура возросла на 1,2°C, в зимние месяцы – на 2,1°C, в том числе в январе и феврале – на 2,5°C. В период активного развития растений (май-август), существенных изменений в температурном режиме не произошло ( $y=0,0015x+15,874$ ).

Результаты оценки эволюции среднегодового количества осадков свидетельствуют о незначительной тенденции роста ( $y=0,3723x-294,54$ ). Среднегодовое количество осадков за последнее 44 года, по сравнению с периодом 1904-1947 гг., возросло на 18,3 мм (4,2 %), главным образом за счёт зимних осадков + 17,1 мм (21,6 %) (таблица 1).

**Таблица 1 – Тенденции изменения количества осадков (1904-2013 гг.)**

Периоды года	Средние показатели, мм				
	1904-1925	1926-1947	1948-1969	1970-1991	1992-2013
Май-август	174,8	175,4	157,2	186,9	167,0
Сентябрь-апрель	233,2	280,2	246,2	274,3	271,9
Декабрь-февраль	67,8	90,1	87,4	92,7	99,4
С-х. год	408,0	455,6	403,4	461,2	438,9

Не установлено изменения общего количества осадков за вегетационный период (май-август), что характерно по данным многих учёных, для условий Поволжья и Урала. Произошло перераспределение количества осадков за весенне-летний период по месяцам. В мае их количество за последние 22 года (1992-2013 гг.), по сравнению с началом прошлого века, уменьшилось на 21,5%, в августе – на 14,9%. В июне и июле количество осадков, по сравнению с начальным периодом измерения (1904-1925 гг.) увеличилось на 6,2 и 11,8 % соответственно.

В связи с повышением температуры воздуха на 0,2<sup>0</sup> С и уменьшением количества осадков на 7,8 мм, за последние 22 года (1991-2013 гг.), по сравнению с аналогичным периодом начала века, установлено снижение ГТК (май-август) на 0,04 (с 0,75 до 0,71). За 110 лет в районе исследований наблюдалось 50 засух разной интенсивности и различных типов (45,5 % лет).

При изучении влияние климатических условий на продуктивность полевых культур установлено, что наибольшее влияние на урожайность озимой пшеницы оказывали температура, при значимой на 1% уровне взаимосвязи ( $r=-0,61^{**}-0,67^{**}$ ) и относительная влажность воздуха ( $r=0,61^{**}-0,69^{**}$ ) в период с мая по июнь (кущение-колошение).

На посевах ранних яровых культур основное влияние на урожайность зерна из абиотических факторов оказывала температура воздуха. На посевах ячменя существенная на 1% уровне обратная взаимосвязь установлена с показателями июня, мая-июня и мая - июля ( $r=-0,62^{**}-0,71^{**}$ ,  $r=-0,74^{**}-0,81^{**}$  соответственно). При возделывании яровой пшеницы наиболее тесная обратная взаимосвязь установлена с температурой воздуха за вегетацию культуры (май - июль). На вариантах с обработками почвы на 20-22 см коэффициент корреляции между этими показателями составил –  $-0,67^{**}-0,69^{**}$ , при мелких обработках зависимость возрастала до  $-0,70^{**}-0,76^{**}$ .

В заключительном поле севооборота наиболее благоприятные условия для роста овса складывались на вариантах с отвальными и плоскорезной обработкой почвы на 20-22 см. Здесь установлена существенная обратная взаимосвязь между урожайностью и температурой воздуха во все фазы развития растений, при наибольшей сопряжённости за вегетацию культуры ( $r=-0,79^{**}-0,88^{**}$ ).

На урожайность проса из климатических показателей наибольшее влияние оказывали осадки июля ( $r=0,35-0,54^*$ ), что в изменившихся погодных условиях подтверждает роль проса, как страховой жаростойкой культуры.

Основным фактором, влияющим на продуктивность кукурузы на вариантах с обработками почвы на 20-22 см, стало количество осадков за период июль, май - июль и май - август ( $r=0,78^{**}-0,84^{**}$  и  $0,69^{**}-0,77^{**}$  соответственно). На вариантах с мелкими обработками почвы основное влияние на урожайность з/м кукурузы оказывала относительная влажность воздуха.

При изучении влияние климатических условий на урожайность зерновых культур в стационарном опыте №4 из абиотических факторов при сохранившейся тенденции существенного потепления климата в мае наиболее тесная связь выявлена между урожайностью зерна озимой пшеницы и температурой этого месяца (фаза кущения-колошения), при  $r=-0,79^{**}-0,85^{**}$ .

На яровой мягкой пшенице, как и на посевах озимой, наиболее тесная связь выявлена между урожайностью зерна (предшественник просо) и температурой ( $r=-0,70^*-0,81^{**}$ ) в фазы развития – кущения-колошения (июнь). В шестом поле севооборота взаимосвязь урожайности зерна яровой пшеницы с температурой июня на всех вариантах опыта была значимой на 1% уровне ( $r=-0,78^{**}-0,83^{**}$ ).

В шестилетних исследованиях по яровому ячменю (заключительное поле севооборота) из абиотических факторов, наиболее существенная связь выявлена между урожайностью зерна ячменя и температурой за май-июнь ( $r=-0,89^*-0,98^{**}$ ).

Урожайность проса, как и в предыдущем опыте, зависела от климатических условий июля (осадков, температуры и относительной влажности воздуха, ГТК). Со всеми показателями установлена достоверная на 1% уровне взаимосвязь, при наибольшей сопряжённости с относительной влажностью воздуха ( $r = 0,90^{**}-0,92^{**}$ ).

Сложившиеся изменения климата способствуют расширению посевов озимых культур, что создаст условия для более устойчивого и эффективного ведения зернового хозяйства. Повышение температуры воздуха и уменьшением количества осадков и ГТК в мае-июне, ухудшили условия для роста и развития яровой мягкой пшеницы. Однако рост востребованности и экономической эффективности твёрдой должны привести к стабилизации площадей посевов яровой пшеницы, совершенствованию технологий её возделывания.

В связи с существенным увеличением количества осадков, при сохранившемся температурном режиме, в июле месяце важным резервом повышения производства зерна является расширение посевов кукурузы и других жаростойких поздних культур.

Изменившиеся климатические условия требуют пересмотра не только структуры посевных площадей, но и отдельных технологических операций и технологий в целом.

**В четвёртой главе анализируется влияние способов основной обработки на свойства чернозёма обыкновенного, засорённость посевов и продуктивность зернопаропропашного севооборота.** Установлено, что применение минимальных безотвальных обработок замедляет нитрификационные процессы в почве в ранневесенний период, снижает содержание нитратов на 8,3-33,0% только в годы с количеством осадков ниже нормы во вневегетационный период и способствует в среднем за годы исследований улучшению фосфатного на 6,0-8,6 % и калийного на 6,9 % режимов питания.

При слабой взаимосвязи урожайности культур с засорённостью посевов наилучшее сороочищающее действие посевов в зернопаропропашном севообороте, на фоне с обработками послевсходовыми гербицидом аминная соль 2,4-Д, оказывала вспашка, при средней степени засорённости посевов – 29 шт./м<sup>2</sup>.

При одинаковых условиях для роста и развития растений в среднем по севообороту урожайность зерновых при минимализации способов основной обработки почвы, по сравнению с контролем, изменялась несущественно. При возделывании кукурузы наиболее благоприятные условия для роста культуры складывались на вариантах со вспашкой (таблица 2).

**Таблица 2 – Урожайность сельскохозяйственных культур при разных способах основной обработки почвы, т/га (опыт №1)**

Культуры, показатели	Способы основной обработки почвы					НСР <sub>05</sub> среднее
	1	2	3	4	5	
Озимая пшеница*	2,85	2,96	3,03	2,93	2,82	0,212
Просо	1,95	2,00	1,96	1,92	1,87	0,190
Ячмень	2,20	2,17	2,21	2,10	2,12	0,178
Кукуруза з/м	30,28	28,96	28,58	26,44	30,25	2,711
Яровая пшеница	1,80	1,66	1,75	1,69	1,69	0,173
Овёс	2,50	2,44	2,46	2,37	2,34	0,198
Среднее по зерновым	2,26	2,25	2,28	2,20	2,17	0,190
Продуктивность севооборота, т к. ед./га	2,52	2,48	2,50	2,38	2,45	0,216

Примечание: \* среднее за 1976-1998 гг.; остальные культуры – среднее за 1976-1997 гг.

Сокращение затрат совокупной энергии на вариантах с применением мелких обработок почвы на 4,8-6,8 %, по сравнению с контролем, способствовало получению наибольшего коэффициента энергетической эффективности при возделывании зерновых культур – 3,62-3,64, что на 0,14-0,16 больше, чем на контроле.

**В пятой главе даны результаты выявления сортов зерновых культур наиболее адаптивных к почвенно-климатическим условиям Среднего Поволжья и современным технологиям возделывания.**

В среднем за годы исследований наиболее пластичными, хорошо использующими как естественное плодородие почв, так и улучшение условий минерального питания за счет удобрений, оказались сорта озимой пшеницы Малахит, Бирюза. Они обеспечивали, по сравнению со стандартом (Безенчукская 380), прибавку урожая зерна без удобрений 0,74-0,85 т/га (29,8-34,3 %), при внесении удобрений – 0,49-0,66 т/га (14,8-19,8 %).

Дополнительные затраты на применение умеренных расчётных доз удобрений окупились прибавкой урожая только на сортах Бирюза, Малахит. При этом получен максимальный условный чистый доход 7061,4-7324,7 руб./га и уровень рентабельности производства зерна – 95,1-98,6%.

Применение более высоких расчётных доз удобрений способствовало получению наибольшей урожайности озимой пшеницы – 2,97-3,99 т/га, но значительно снижало экономическую эффективность, в сравнении с неудобренным фоном.

Максимальный коэффициент энергетической эффективности, при возделывании новых сортов, выявлен на варианте без внесения удобрений при лучшем показателе на сортах Бирюза и Самкрас (4,48).

В исследованиях по яровой пшенице наибольшие показатели продуктивности получены при возделывании сорта Тулайковская 100. Он увеличивал урожайность зерна, по сравнению со стандартом без удобрений на 0,21 т/га (27,3 %), при внесении удобрений на 0,14 - 0,20 т/га (14,1-19,6 %). Из-за низкой урожайности в острозасушливом 2009 году, в среднем за годы исследований, рентабельное производство зерна, установлено только при возделывании нового перспективного сорта Тулайковская 100.

При изучении ярового ячменя наибольшая урожайность, в среднем за три года, на естественном по плодородию фоне отмечена на сортах Беркут, Ястреб и Орлан – 1,57- 1,70 т/га, что на 0,22-0,35 т/га (16,3-25,9%) выше сорта – стандарта.

При внесении удобрений урожайность зерна новых перспективных сортов составила – 1,86-2,13 т/га, что на 0,17-0,40 т/га (10,1-23,1 %) выше сорта – стандарта. Максимальная продуктивность, при внесении расчётных доз удобрений под урожай 3,0 т/га установлена на сорте Орлан – 2,13 т/га (35,7% к варианту без удобрений), при оплате питательных веществ туков – 10,6 кг/ кг д. в.

Применение умеренных расчётных доз удобрений полностью окупились прибавкой урожая. Максимальный условный чистый доход установлен на сортах Беркут, Ястреб, Орлан – 1825,7-2294,0 руб./га, при уровне рента-

бельности – 31,9-40,1%, что на 20,1-28,3 % больше, чем по сорту Прерия. Наибольший коэффициент энергетической эффективности, как и на остальных культурах, получен на варианте без внесения удобрений – 2,97-3,74, при максимальном показателе на сорте Беркут.

**В шестой главе дана оценка результатов изучения различных систем обработки почвы и технологий посева при возделывании зерновых культур.** Экспериментально доказана эффективность применения комплекса машин ООО «Сельмаш» при возделывании зерновых культур. Использование как мульчирующей обработки почвы ОПО-4,25 на 10-12 см и посева АУП-18.05, так и прямого посева АУП-18.05 не снижало урожайности озимой и яровой пшеницы и продуктивности севооборота в целом (таблица 3).

**Таблица 3 – Влияние различных систем обработки почвы и технологий посева на урожайность культур и продуктивность зернопарового севооборота по средним данным 1999-2002 гг., т/га (опыт №3)**

Варианты	Культуры			Продуктивность севооборота
	озимая пшеница	яровая пшеница	яровая пшеница	
Вспашка ПЛН-5-35 на 25-27 см, посев СЗП-3,6	4,38	2,15	1,82	2,09
Мульчирующая обработка ОПО-4,25 на 10-12 см, посев АУП-18.05	4,53	2,16	1,82	2,13
Прямой посев АУП-18.05	4,41	2,09	1,81	2,08
НСР <sub>05</sub>	0,58	0,29	0,27	0,38

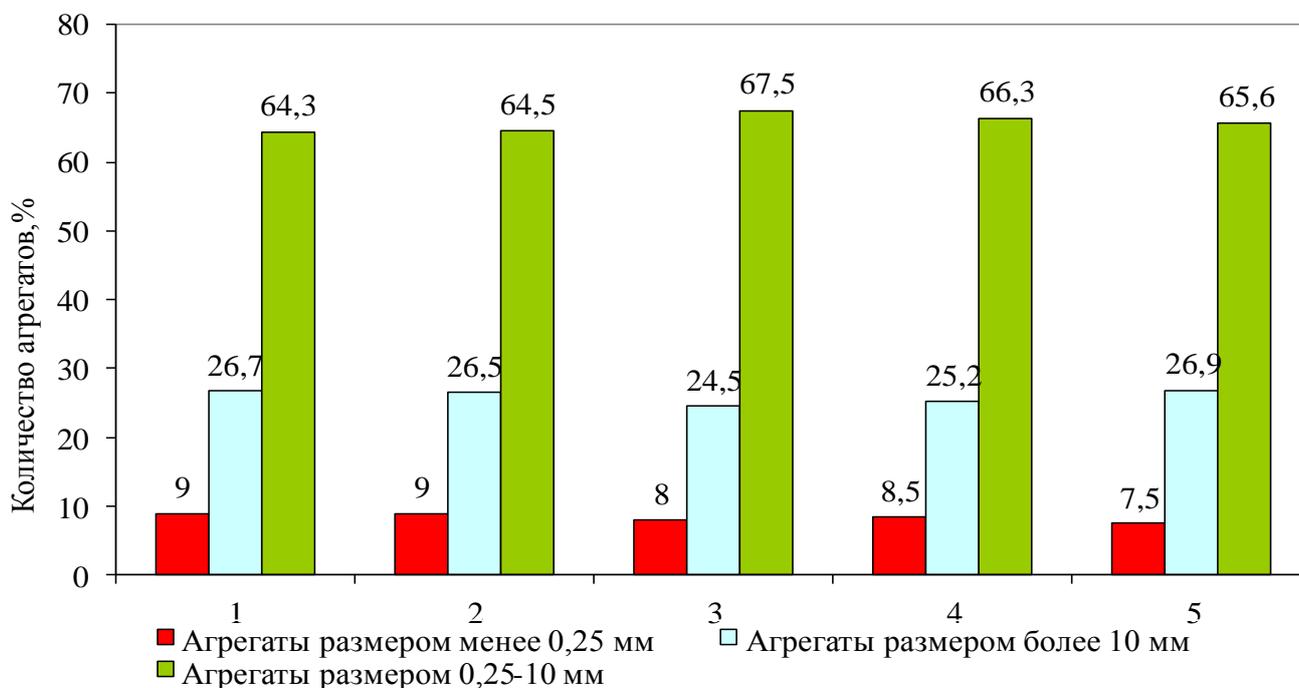
Вместе с тем по сравнению с традиционной вспашкой ПЛН-5-35 на 25-27 см и посевом СЗП-3,6, эти системы проведения обработки почвы и технологий посева увеличивали условный чистый доход возделывания зерновых на 421,4-441,8 руб./га (42,0-44,1 %), уровень рентабельности – на 25,5-29,8%, коэффициент энергетической эффективности на 0,66-0,82 (таблица 4).

**Таблица 4 – Экономическая и энергетическая эффективность производства зерна в зернопаровом севообороте по средним данным 1999-2002 гг. (опыт №3)**

Показатели	Технологические комплексы		
	вспашка ПЛН-5-35, посев СЗП-3,6	обработка ОПО-4,25, посев АУП-18.05	прямой посев АУП-18.05
Прямые технические затраты, руб./га	1545,0	1175,6	1058,1
Производственные затраты, руб./га	2546,9	2193,5	2088,1
Стоимость продукции, руб./га	3549,6	3617,6	3532,6
Условный чистый доход, руб./га	1002,7	1424,1	1444,5
Уровень рентабельности, %	39,4	64,9	69,2
Коэффициент энергетической эффективности	2,60	3,26	3,42

**В седьмой главе рассматривается влияние современных технологических систем обработки почвы и посева на плодородие чернозёма обыкновенного, продуктивность и эффективность возделывания полевых культур.**

В исследованиях не установлено изменения структурно-агрегатного состава почвы в зависимости от изучаемых вариантов (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Агрегатный состав почвы в паровом поле весной в слое 0-30 см по средним данным 2000-2010 гг. (опыт №4)**

При длительном применении технологических систем обработки почвы с различными способами заделки соломы и пожнивно-корневых остатков (ПКО) плотность почвы на всех вариантах находилась в пределах оптимальных значений для роста и развития исследуемых культур – 1,0-1,3 г/см<sup>3</sup> (таблица 5).

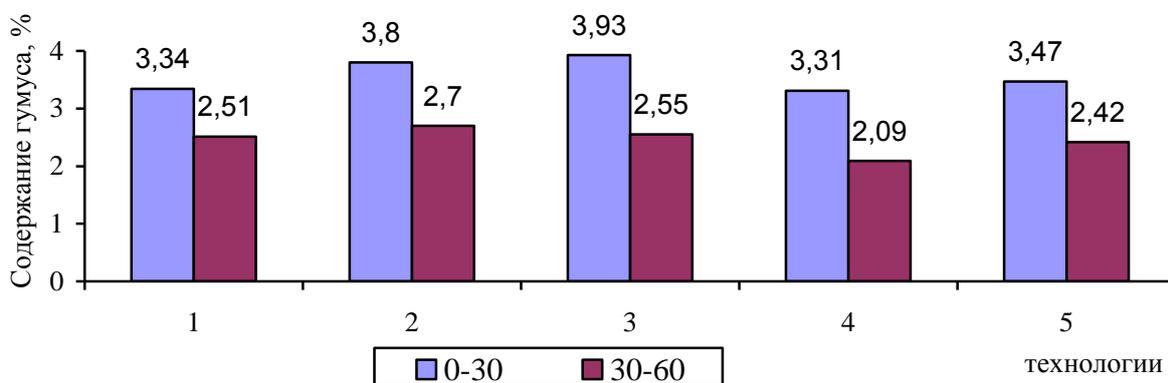
**Таблица 5 – Плотность почвы в слое 0-30 см весной при разных технологических системах обработки почвы и посева зерновых культур по средним данным 2000-2010 гг., г/см<sup>3</sup> (опыт №4)**

Культуры, поля	Технологические системы					НСР <sub>05</sub>
	1	2	3	4	5	
Чистый пар	1,08	1,06	1,03	1,06	1,06	0,055
Озимая пшеница	1,12	1,12	1,07	1,10	1,09	0,056
Горох+ овёс	1,06	1,07	1,04	1,06	1,07	0,054
Ячмень	1,07	1,07	1,04	1,08	1,07	0,052
Среднее	1,08	1,08	1,05	1,08	1,07	0,053

Наилучшие условия для жизнедеятельности микроорганизмов, повышающих усвоение растениями фосфора и улучшающих фосфатный и калий-

ный режимы в целом, складывались на вариантах с постоянной минимальной и дифференцированными обработками 1 и 2 в севообороте. В среднем по севообороту содержание  $P_2O_5$  и  $K_2O$  на этих вариантах было высоким и составило 186-192 мг/кг и 176-189 мг/кг почвы соответственно, что достоверно на 14,1-22,7 % больше, чем на контроле.

Наблюдения за содержанием гумуса в заключительном поле севооборота, свидетельствуют о том, что технология с дифференцированной обработкой 2 в севообороте, по сравнению с контролем, достоверно замедляют его минерализацию в пахотном слое. В среднем за годы исследований на этом варианте установлено наибольшее содержание гумуса – 3,93%, что на 0,59 % выше контроля (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Послойное содержание гумуса в осенний период при разных технологических системах обработки почвы и посева зерновых культур по средним данным 2001-2011 гг. (опыт №4)**

При мониторинге почвенного плодородия было установлено, что длительное (30 лет) применение различных способов основной обработки и технологических систем обработки почвы и посева способствовало увеличению содержания фосфатов в пахотном слое, при высоком их содержании на всех исследуемых вариантах – 165-194 мг/ кг почвы. В слое 30-60 см независимо от испытываемых способов обработки содержание  $P_2O_5$  осталось на повышенном уровне – 94-135 мг/ кг почвы.

При применении плоскорезных и комбинированной обработки почвы в севообороте за 23 года исследований содержание гумуса в слое 0-30 см, по сравнению с исходными показателями, снизилось на 0,36-0,61%, что достоверно ниже вариантов с отвальными обработками почвы на 0,18-0,50%. При дальнейшем изучении технологий тенденция меньшей минерализации гумуса при минимализации обработки почвы сохранилась. Уравнение регрессии изменения гумуса на лучшем варианте имеет вид –  $y = -0,0191x + 42,46$ .

В слое 30-60 см за 30 лет исследований, по сравнению с исходными данными, наибольшая минерализация гумуса, как и в пахотном слое почвы,

отмечена на варианте с ежегодной вспашкой – 1,11 %. Длительное применение минимальных и дифференцированных обработок в севообороте снижало анализируемый показатель на 0,08-0,75 %.

По содержанию легкогидролизуемого азота достоверное исходное преимущество в пахотном слое почвы наблюдалось на варианте с ежегодной вспашкой. При применении минимальной и дифференцированных обработок (30 лет) убыль легкогидролизуемого азота (в слое 0-30 см) сократилась на 6,6-18,0 мг/ кг почвы, что привело к выравниванию обеспеченности почв азотом по испытываемым вариантам опыта.

В исследованиях не установлено значительных изменений кислотности почвы в зависимости от способов основной обработки почвы и технологических систем обработки почвы и посева. В среднем за 2001-2011 годы рН<sub>сол.</sub> в слое почвы 0-30 см составило 5,64-5,94, что соответствует слабокислым почвам. В слое 30-60 см почвы независимо от испытываемых вариантов, показатель рН<sub>сол.</sub> был близок к нейтральному и составил 6,05-6,48.

Наблюдения за развитием основных групп микроорганизмов показывают, что использование технологий с минимальными приёмами обработки почвы и посева не приводит к ухудшению микробиологической деятельности и ферментативной активности почвы.

Перед обработкой гербицидами на посевах яровых зерновых культур ЭПВ по сорнякам был превышен на всех изучаемых технологиях. Степень засорённости посевов сорняками, в том числе и многолетними, колебалась от средней 22,0 шт./м<sup>2</sup> (4 поле севооборота) до сильной 80,5 шт./м<sup>2</sup> (6 поле).

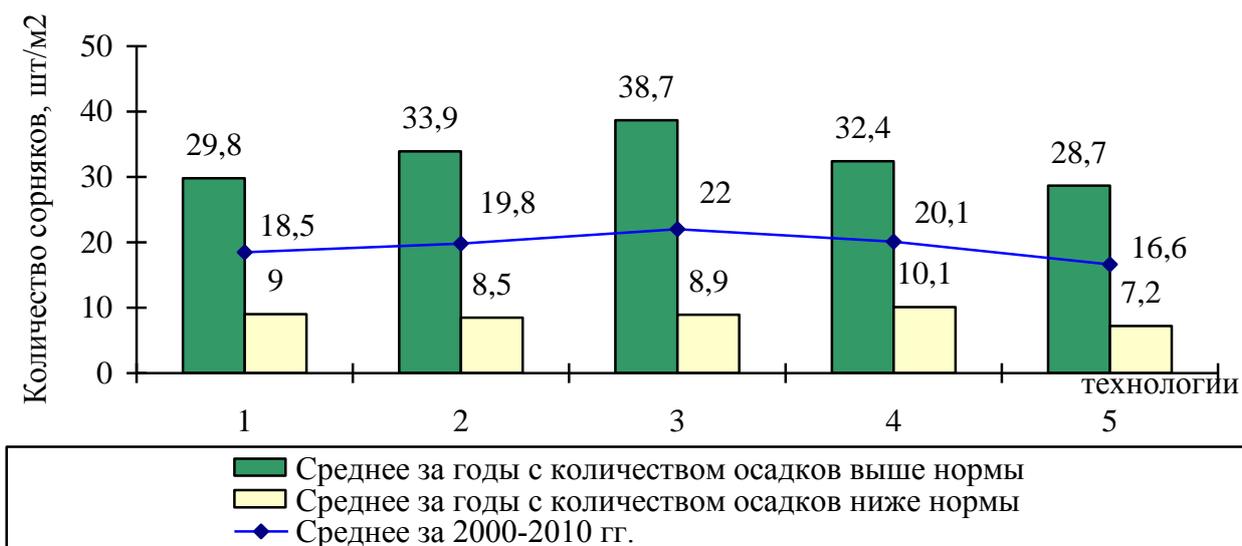
Применение гербицидов нового поколения (Дифезан, Калибр, Секатор Турбо) способствовало уничтожению всех двудольных малолетних сорняков и значительной части злостных многолетних корнеотпрысковых (осот полевой, бодяк полевой, молокан татарский)

Оставшиеся в посевах многолетние сорняки (в основном вьюнок полевой) были угнетены. К уборке урожая в посевах наблюдались только злаковые сорняки (виды щетинника), которые были развиты слабо и оказывали влияние на урожайность только в годы с количеством осадков за вегетационный период выше нормы (рисунок 4).

При испытании современных технологий, несмотря на большое количество засушливых лет, получен сравнительно высокий для степного Заволжья урожай страховых культур: озимой пшеницы, проса и ячменя.

По результатам корреляционного анализа одной из причин снижения урожайности озимой пшеницы на вариантах с ранним паром стало более рыхлое сложение почвы ( $r=0,45$ ), по сравнению с другими вариантами.

Из элементов структуры урожая наибольшее влияние на урожайность зерна озимой пшеницы оказывала густота стеблестоя ( $r= 0,73^*-0,78^{**}$ ).



**Рисунок 4 – Общая засорённость посевов к уборке урожая в среднем по севообороту в зависимости от количества осадков весенне-летней вегетации (опыт №4)**

Урожайность проса зависела, в наибольшей степени, от относительной влажности воздуха июля. За 55% лет исследований, при показателях выше среднееголетних значений (65%), урожайность культуры составила 2,45-2,61 т/га, что на 1,10-1,41 т/га или в 1,8-2,2 раза выше показателей в годы с влажностью ниже нормы (таблица 6).

**Таблица 6 – Урожайность сельскохозяйственных культур при разных технологических системах обработки почвы и посева по средним данным 2000-2010 гг., т/га (опыт №4)**

Культуры, показатели	Технологические системы					НСР <sub>05</sub>
	1	2	3	4	5	
Озимая пшеница	2,18	2,32	2,08	2,27	2,18	0,24
Просо	1,98	1,99	1,91	2,00	1,97	0,21
Яровая пшеница	1,33	1,38	1,38	1,35	1,30	0,15
Кукуруза (с 2006 г. горох+овес), т к. ед./га	2,55	2,65	2,33	2,35	2,64	0,35
Яровая пшеница	1,35	1,34	1,33	1,31	1,31	0,14
Ячмень (2003-2007 гг. яровая пшеница)	1,82	1,79	1,86	1,79	1,74	0,22
Урожайность зерновых культур	1,44	1,47	1,43	1,45	1,42	0,16
Продуктивность севооборота, т к. ед./га	1,77	1,82	1,73	1,76	1,76	-

На яровой пшенице, по сравнению с остальными зерновыми, действие неблагоприятных погодных условий проявилось сильнее, что привело к снижению её продуктивности до 1,30-1,38 т/га. Одной из причин снижения урожайности (предшественник кукуруза, горох+овес) на вариантах с прямым посевом и обработанных дисками стало увеличение засорённости многолетними

сорняками в годы с недостаточным увлажнением во время вегетации культуры ( $r=-0,63^*-0,69^*$ ).

В отличие от озимой, при применении изучаемых технологий максимальная существенная прямая связь выявлена между урожайностью зерна яровой пшеницы и массой зерна с 1 растения и высотой стеблестоя. При традиционной технологии коэффициент корреляции между этими признаками составил  $-0,87^{**}-0,89^{**}$ , по технологиям нового поколения  $-0,87^{**}-0,96^{**}$ .

В среднем за 11 лет урожайность зерновых и продуктивность севооборота в зависимости от изучаемых технологий изменялась незначительно и составила 1,42-1,47 т/га и 1,73-1,82 т к. ед./га соответственно, при этом содержание белка в зерне пшеницы и ячменя также не зависело от изучаемых технологических систем обработки почвы и посева и составило в среднем по четырём полям севооборота и годам 15,6-16,1 %.

Влияние интенсификации агротехнологий на продуктивность полевых культур в современных условиях. Несмотря на аномальные условия 2010-2011 года, созданные на системной основе адаптивные агротехнологии, способствовали получению относительно высоких для степного Заволжья урожаев озимой пшеницы – 2,36-2,67 т/га (таблица 7).

**Таблица 7 – Урожайность сельскохозяйственных культур в зернопаропропашном севообороте при разных агротехнологиях возделывания по средним данным 2011-2014 гг., т/га (опыт №5)**

Культуры, показатели	Технологии							НСР <sub>05</sub>
	1	2	3	4	5	6	7	
Озимая пшеница	2,34	2,71	2,36	2,47	2,53	2,57	2,67	0,227
Соя	1,10	1,33	1,01	1,09	1,15	1,18	1,14	0,131
Яровая твёрдая пшеница	1,63	2,10	1,45	1,58	1,63	1,99	2,03	0,186
Ячмень	2,69	2,90	2,38	2,38	2,73	2,79	2,89	0,174
Подсолнечник	1,76	1,96	1,55	1,69	1,85	1,99	1,90	0,204
Среднее по зерновым	2,22	2,57	2,06	2,14	2,30	2,45	2,53	0,195
Продуктивность севооборота	1,59	1,83	1,46	1,54	1,65	1,75	1,77	0,153

При возделывании яровой твёрдой пшеницы применение средств интенсификации на вариантах 2, 4-7 (интегрированная защита растений, система удобрений), в среднем за годы исследований, способствовало получению – 1,99-2,10 т/га зерна, что на 0,47-0,58 (28,8- 40,0 %) выше продуктивности культуры при возделывании по экстенсивным технологиям на 1 и 3 вариантах.

В современных условиях яровой ячмень является одной из страховых культур. В среднем за годы исследований урожайность ячменя находилась на уровне и выше показателей озимой пшеницы – 2,69-2,90 т/га (традиционная технология) – 2,38-2,89 т/га (технология нового поколения).

Сложившиеся погодные условия оказывали положительное влияние на рост и развитие подсолнечника. В среднем за годы исследований максимальная урожайность получена на вариантах с интенсивными фонами – 1,96 (традиционная технология) – 1,90-1,99 т/га (агротехнологии нового поколения).

Применение адаптивной интенсификации обеспечило достоверную прибавку урожая зерновых культур, по сравнению с экстенсивным фоном. На агротехнологиях нового поколения преимущество составило – 0,39-0,47 т/га (18,9-22,8 %), при применении традиционной – 0,35 т/га (15,8 %).

При определении продуктивности севооборота применение средств интенсификации обеспечило прибавку на современных агротехнологиях – 0,29-0,31 т/га (19,9-21,2 %), при традиционной – 0,24 т/га (15,1 %).

Параметры агротехнологических комплексов возделывания сельскохозяйственных культур в Среднем Заволжье. Анализ экспериментальных данных и обобщение опыта передовых хозяйств показывают, что на черноземных почвах Самарской области при благоприятных погодных условиях урожайность озимой пшеницы составляет 3,5-4,0 т/га, яровой пшеницы – 2,0-2,5 т/га, ярового ячменя – 3,0-3,5 т/га (таблица 8).

**Таблица 8 – Модели агроценозов зерновых культур на чернозёме обыкновенном Среднего Заволжья**

Показатели	Озимая пшеница – Светоч, Малахит, Бирюза	Яровая мягкая пшеница – Тулайковская 10, Тулайковская 100	Яровой ячмень – Беркут, Орлан, Ястреб
Урожайность, т/га	3,5-4,0	2,0-2,5	3,0-3,5
<b>Параметры агроценозов</b>			
Густота стеблестоя, шт/м <sup>2</sup>	460±45	320±35	473±35
Высота растений, см	98,4±7,9	83,1±3,9	71,9±4,2
Количество зёрен в колосе, шт.	23,7±1,7	23,2±1,5	15,6±1,4
Масса зерна с колоса, г	0,88±0,10	0,80±0,09	0,69±0,11
Масса зерна с растения, г	2,20±0,29	1,05±0,11	1,24±0,17
Выход зерна, %	39,7±2,1	40,6±2,5	47,5±5,1
<b>Факторы влагообеспеченности и плодородия почвы</b>			
Запасы продуктивной влаги (0-100 см), мм	130	110	110
Осадки весенне-летнего периода, мм	118	135	118
Содержание гумуса, %	4,0-6,0	3,8-6,0	3,8-6,0
Подвижные фосфаты, мг/кг почвы	180-200	170-200	180-200
Обменный калий, мг/кг почвы	170-190	160-180	170-190

На основании разработанных моделей агроценозов регулируемых и нерегулируемых факторов, а также по итогам исследований, приведённых в работе, разработаны основные параметры агротехнологических комплексов возделывания озимой пшеницы и ячменя, проса и сои (таблицы 9-10).

**Таблица 9 – Основные параметры агротехнологических комплексов возделывания ячменя и озимой пшеницы в условиях Среднего Заволжья**

Параметры	Яровой ячмень	Озимая пшеница
Сорт	Безенчукский – 2, Беркут, Ястреб, Орлан	Бирюза, Светоч, Малахит
Севооборот	Зернопаровой и зернопаропропашной короткой ротации	Зернопаровой и зернопаропропашной короткой ротации
Предшественник	Яровая пшеница, пропашные	Чистый чёрный и ранний пар
Удобрения	N <sub>10-15</sub> P <sub>10-15</sub> в рядки при посеве	N <sub>10-15</sub> P <sub>10-15</sub> – при посеве, N <sub>30</sub> – прикорневая подкормка
Обработка почвы	Модель 1–мелкая мульчирующая обработка, Модель 2– прямой посев	Модель 1–лушение стерни дисковыми орудиями, Модель 2– без осенней обработки
Способ посева	Безрядковый посев комбинированным посевным агрегатом	
Химическая защита от сорняков, болезней и вредителей	Протравливание семян системными препаратами, обработка посевов гербицидами	Протравливание семян системными препаратами, обработка посевов гербицидами, инсектицидами (при превышении ЭПВ)
Уборка урожая	Прямое комбайнирование с измельчением соломы	

В проведённой работе установлено, что наибольший эффект от применения современных технологий в зернопаропропашных севооборотах достигается при комбинированных и дифференцированных системах обработки почвы, в которых минимальные обработки под яровые зерновые чередуются со вспашкой или глубоким рыхлением почвы чизельными плугами и другими орудиями (под кукурузу, подсолнечник и др.).

Для посева комбинированными агрегатами АУП-18.05, АУП-18.07 в регионе рекомендуются сорта озимой пшеницы – Безенчукская 380, Малахит, Бирюза, Светоч 86 и др.

При прямом посеве яровых зерновых культур особое внимание уделяется борьбе с сорняками и применению наиболее эффективных препаратов (Секатор Турбо, Калибр и др.) в сочетании с использованием на полях, засоренных многолетними сорняками в осенний период, гербицидов сплошного действия (Ураган Форте и др.). Обязательным элементом технологии прямого посева яровых культур является применение измельченной соломы.

При возделывании проса на полях с высокой культурой земледелия наиболее целесообразен прямой посев, проводимый вслед за посевом ранних зерновых культур (таблица 10).

Изменившиеся климатические условия сдвигают оптимальные сроки сева поздних культур на более ранние, обеспечивая лучшую влагообеспеченность в начальные периоды их развития. На таких посевах, при отказе от многократных культиваций, применяя сеялку АУП-18.05 возможно гарантированное получение по 3,5-4,0 т/га проса.

**Таблица 10 – Основные параметры агротехнологических комплексов  
возделывания проса и сои**

Параметры	Просо	Соя (богара)
Сорт	Саратовское 6, Крестьянка, Саратовское желтозёрное	Самер 1, Самер 2, Самер 3
Севооборот	Зернопаровой и зернопаропропашной короткой ротации	Зернопаровой и зернопаропропашной короткой ротации
Предшественник	Яровая, озимая пшеница	Озимая пшеница
Удобрения	N <sub>10-15</sub> P <sub>10-15</sub> в рядки при посеве, измельчённая солома, ПКО культур	(NPK) <sub>15</sub> – осенью под основную обработку. Обработка семян ризоторфином
Обработка почвы	Модель 1 – мелкая мульчирующая обработка, Модель 2 – прямой посев (после яровой пшеницы)	Лущение стерни, глубокое рыхление; весной – боронование, культивация при отрастании падалицы и сорняков
Способ посева	Безрядковый посев комбинированным посевным агрегатом в ранние сроки	Безрядковый посев комбинированным посевным агрегатом во второй декаде мая
Химическая защита от сорняков, болезней и вредителей	Применение гербицидов при превышении сорняками ЭПВ	Применение гербицидов в фазу 1-2 пары настоящих листьев у сои
Уборка урожая	Двухфазная, с измельчением соломы	Прямое комбайнирование с измельчением соломы

Один из наиболее эффективных предшественников при возделывании сои – озимая пшеница. В богарных условиях после уборки предшествующей культуры наиболее целесообразна двухфазная осенняя обработка (дискование + глубокое рыхление). Весной проводится культивация и прикатывание с последующим посевом во второй декаде мая комбинированными посевными агрегатами (АУП-18.05). Посев производят протравленными семенами (Максим, КС (2,5 %) – 1,5-2,0 л/т) с инокуляцией ризоторфином.

**В восьмой главе приведены результаты экономической и энергетической эффективности рекомендуемых технологий.**

В среднем за годы исследований наименьшие производственные затраты на варианте с прямым посевом яровых зерновых – 2975,1 руб./га, способствовали получению наибольшего условного чистого дохода – 1220,1 руб./га и уровня рентабельности – 41,0%.

Применение современных технологических систем обработки почвы и посева увеличило условно чистый доход на 267,9-480,8 руб./га (36,2-65,0%) и уровня рентабельности на 10,3-19,7 % по сравнению с контролем.

Исследования, проведённые в зернопаропропашном севообороте, подтвердили правильность корректировки структуры посевных площадей. Самой рентабельной культурой в Среднем Заволжье является подсолнечник. В среднем за годы исследований условный чистый доход его возделывания превы-

шал 10000 руб./га, при наибольших показателях на интенсивном фоне современных технологий – 13359,1-13704,3 руб./га. Из исследуемых зерновых культур наилучшие экономические показатели установлены на яровой твёрдой пшенице, на которой выявлена высокая отзывчивость на средства защиты растений от вредителей, что обеспечило максимальный условный чистый доход на этих вариантах – 8829,7-9335,4 руб./га.

Применение рационального сочетания в севообороте сельскохозяйственных культур, экологически безопасной интегрированной защиты растений и эффективной системы удобрений позволило обеспечить даже в условиях недостаточного увлажнения наибольшие экономические показатели. В среднем за годы исследований условный чистый доход на лучших вариантах составил – 8107,7-8175,4 руб./га, что на 975,6 руб./га (13,9%) выше по сравнению с экстенсивным фоном традиционной технологии (таблица 11).

**Таблица 11 – Экономическая эффективность зернопаропропашного севооборота при разной интенсификации агротехнологий по средним данным 2011-2014 гг. (опыт №5)**

Показатели	Технологии						
	1	2	3	4	5	6	7
Стоимость продукции, руб./га	14792,0	17185,8	13272,5	14098,8	15309,8	16288,3	16273,8
Производственные затраты, руб./га	7659,9	9078,1	6726,2	7060,3	7917,8	8132,3	8098,4
Условный чистый доход, руб./га	7132,1	8107,7	6546,3	7038,5	7392,0	8156,0	8175,4
Уровень рентабельности, %	93,1	89,3	97,3	99,7	93,4	100,3	101,0

Снижение производственных затрат, по сравнению с традиционной технологией, способствовало повышению уровня рентабельности на лучших вариантах опыта (4,6,7 варианты) на 6,6-11,7 %.

Наибольшая энергия, накопленная урожаем, при дифференцированной обработке почвы, обеспечила самый высокий коэффициент энергетической эффективности – 3,79, что на 0,51 больше контроля (табл. 12).

**Таблица 12 – Энергетическая эффективность разных технологических систем обработки почвы и посева на 1 га севооборотной площади (опыт №4)**

Показатели	Единица измерения	Технологические системы				
		1	2	3	4	5
Энергия, накопленная урожаем	ГДж	20,90	21,36	20,37	20,61	20,85
Затраты совокупной энергии	ГДж	6,38	5,63	5,39	5,49	5,59
Коэффициент энергетической эффективности		3,28	3,79	3,78	3,75	3,73

При наименьших затратах совокупной энергии и энергии накопленной урожаем, на вариантах с минимальной обработкой и прямым посевом яровых зерновых, коэффициент энергетической эффективности снижался на 0,01-0,06. Наибольшие затраты совокупной энергии при традиционной технологии способствовали получению самого низкого коэффициента энергетической эффективности 3,28, что на 0,45-0,51 меньше остальных вариантов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произошедшие изменения климата в регионе Среднего Заволжья, проявившиеся в повышении температурного режима холодного периода года, усилении засушливости теплого периода и улучшении влагообеспеченности в июле месяце, требуют для стабилизации объёмов производства сельскохозяйственной продукции диверсификации возделываемых культур, увеличения в структуре посевных площадей озимых и пропашных культур.

Длительное применение минимальных отвальных и безотвальных основных обработок почвы в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах не приводит к переуплотнению чернозёма обыкновенного. Плотность почвы в течение вегетации находится в пределах оптимальных значений для возделывания сельскохозяйственных культур (1,0-1,3 г/см<sup>3</sup>).

При применении современных технологических систем обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур содержание макроструктуры (10-0,25 мм, 10-3,0 мм, 7-0,25 мм), плотность пахотного слоя, пористость почвы, находятся на уровне с показателями при традиционной технологии. При применении всех испытываемых технологий сопротивление пенетрации почвы в период посева яровых зерновых не выходит за пределы оптимальных значений для развития растений.

Глубокое рыхление почвы и вспашка обеспечивают в звене пар – озимая пшеница, по сравнению с мелкими обработками пара, преимущество в накоплении влаги к весеннему возобновлению вегетации на 5,0-25,8% в годы с большим количеством осадков за осенне-весенний период. При применении биологических способов воспроизводства почвенного плодородия (солома и ПКО) в ресурсосберегающих технологиях, в том числе и при прямом посеве, наблюдается улучшение условий влагообеспеченности зерновых культур по сравнению с традиционной технологией на 9,1-26,9%.

В годы с количеством осадков меньше нормы во вневегетационный период применение плоскорезных обработок, по сравнению с отвальными, снижает содержание нитратов в пахотном слое почвы в начале вегетации на 8,3-33,0%. Однако при количестве осадков выше нормы, на вариантах с отвальными и глубокой безотвальной обработкой происходит миграция азота в более глубокие слои почвы, что выравнивает режим питания при разных способах основной об-

работки почвы. Содержание подвижных фосфатов (156,1-176,1 мг/кг) и обменного калия (181,6-225,1 мг/кг) в почве высокое независимо от способов основной обработки и условий увлажнения во вневегетационный период.

Длительное применение современных технологических систем обработки почвы и посева с внесением азотных удобрений в весенний период, измельчённой соломы и ПКО предшествующих культур, по сравнению с традиционной, стабилизирует азотный режим питания, микробиологическую и ферментативную активность почвы, способствует более рациональному использованию соломы в воспроизводстве почвенного плодородия, обеспечивает формирование благоприятного для растений фосфорного (174-192 мг/кг почвы) и калийного (171-189 мг/кг почвы) режимов.

На вариантах с минимальными и дифференцированными обработками почвы за 30 лет исследований убыль гумуса в слое 0-30 см, по сравнению с контролем сократились на 0,04-0,73 % (43-789 кг в год). При этом максимальное содержание гумуса отмечено на варианте с сочетанием прямого посева яровых зерновых культур с глубоким рыхлением под пятую культуру севооборота – 4,14 %, что достоверно превышает контроль (на 0,54 %).

Длительное применение современных технологических систем обработки почвы и посева полевых культур с использованием гербицидов не приводит к увеличению засорённости посевов по сравнению с традиционной. На варианте с прямым посевом яровых зерновых культур внесение один раз за ротацию севооборота гербицидов сплошного действия позволяет удерживать засорённость многолетними корнеотпрысковыми сорняками на среднем уровне.

При слабой взаимосвязи продуктивности культур севооборота на изучаемых способах основной обработки почвы с агрофизическими, агрохимическими свойствами почвы, засорённостью посевов, урожайность зерновых при минимальных обработках почвы не снижается, по сравнению с контролем, а наибольшее значение дал варианте с плоскорезной обработкой на 20-22 см – 2,28 т/га. Недобор продукции при возделывании кукурузы на варианте с мелкой плоскорезной обработкой доказывает перспективность применения комбинированной и дифференцированной обработки почвы в зернопаропропашном севообороте.

При отсутствии закономерности влияния на урожайность зерновых агрофизических, агрохимических свойств почвы, засорённости посевов при разных технологических системах обработки чернозема обыкновенного и посева наиболее значимое влияние на продуктивность культур оказывает температура воздуха в критические по влагообеспеченности фазы развития растений (кущение-колошение). Применение ресурсосберегающих технологий обеспечивает одинаковую урожайность зерновых культур, продуктивности севооборота, по сравнению с более затратной традиционной технологией и не ухудшает физических и технологических свойств зерна. В среднем

наибольшая продуктивность севооборота установлена при технологии с дифференцированной обработкой почвы.

Созданные в последние годы в Самарском НИИСХ сорта озимой и яровой мягкой пшеницы, ярового ячменя обладают высоким потенциалом продуктивности, превышающим сорта-стандарты на естественном по минеральному питанию фоне на 10-34%, на удобренных фонах – на 7,5-35,5%.

Применение умеренных расчётных доз минеральных удобрений, несмотря на значительные дополнительные затраты на сортах озимой пшеницы Светоч, Бирюза и Малахит и ярового ячменя Беркут, Орлан, Ястреб окупаются прибавкой урожая. Уровень рентабельности составляет на сортах озимой пшеницы – 85,5-98,6 % ярового ячменя – 31,9-40,1%. При использовании высоких расчётных доз удобрений показатель рентабельности снижается до 56,0-64,1 и 7,7-8,9% соответственно. При возделывании яровой пшеницы прибыль получена только по сорту Тулайковская 100.

Улучшение реализации почвенно-климатического потенциала Среднего Заволжья при внедрении разработанных современных агротехнологических комплексов возделывания сельскохозяйственных культур позволяет получать урожаи озимых зерновых культур на уровне 3,5-4,0 т/га, ячменя и проса – 3,0-3,5 т/га, яровой пшеницы – 2,0-2,5 т/га, формировать высококачественное зерно, обеспечивать рентабельного производство зерна.

Системы обработки почвы и технологии посева с использованием комплекса почвообрабатывающих и посевных машин отечественного производства, благодаря менее затратным способам основной обработки, сокращению технологических операций позволяют существенно снизить, по сравнению с традиционными технологиями, материальные и трудовые затраты, увеличить условный чистый доход на 42,0-44,1 %, повысить уровень рентабельности возделывания культур зернопарового севооборота на 25,5-29,8 %.

Применение современных технологических систем обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур обеспечивает, по сравнению с традиционной, экономию ГСМ в 1,4-1,8 раза, снижение производственных затрат – на 288,9-499,9 руб./га (8,3-14,4%), увеличение условного чистого дохода – на 267,9-480,8 руб./га (36,2-65,0%) уровня рентабельности – на 10,3-19,7 % и коэффициента энергетической эффективности – на 0,45-0,51. Полученный, в среднем за годы исследований, на современных технологиях уровень рентабельности 31,6-41,0 % позволяет вести расширенное зерновое производство.

Интенсификация современных агротехнологий, по сравнению с традиционными технологиями, обеспечивает в зональных зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах увеличение условного чистого дохода и уровня рентабельности на 1031,4 руб./га и 7,3 % соответственно.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В современных условиях усиления аридности климата Среднего Заволжья для повышения эффективности возделывания полевых культур на черноземе обыкновенном сельхозпроизводителям рекомендуется:

- расширять биоразнообразие растений в зернопаровых и зернопаропропашных зональных севооборотах, увеличивая до 50-60 % площади высокодоходных культур, наиболее востребованных на продовольственном рынке – яровой твёрдой пшеницы, сои, подсолнечника, ярового ячменя;

- высевать наиболее адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям новые высокоурожайные сорта зерновых культур: озимой пшеницы – Малахит, Бирюза, Светоч; ярового ячменя – Беркут, Орлан, Ястреб; яровой мягкой пшеницы – Тулайковская 10, Тулайковская 100, которые превышают сорта-стандарты на естественном фоне питания – на 10-34%, на удобренных фонах – на 7,5-35,5%;

- для рационального использования запасов почвенной влаги и сохранения гумуса применять дифференцированные безотвальные обработки почвы: под яровую и озимую пшеницу, ячмень, овёс, просо – минимальные мульчирующие обработки агрегатами ОПО-4,25, ОПО-8,5; под подсолнечник, кукурузу, сою – глубокое рыхление агрегатом ПЧ-4,5;

- применять ресурсосберегающие технологии посева зерновых культур и сои агрегатами отечественного производства АУП-18.05 и АУП-18.07;

- применять расчётные дозы минеральных удобрений на урожайность озимой и яровой пшеницы, ярового ячменя – 4,0 т/га; 2,0 т/га и 3,0 т/га соответственно, используя малозатратные, высокоэффективные приёмы и способы их внесения (припосевное, локально-ленточное);

- в целях стабилизации агрофизических и агрохимических свойств почвы, получения экологически безопасной продукции шире использовать биологические средства: измельчённую солому и ПКО зерновых и зернобобовых культур на удобрение, биопрепараты для обработки посевов зерновых культур – Бионекс Кеми, Фитоспорин, подсолнечника – Борогум;

- для борьбы с двудольными сорняками, инфекционными болезнями в почве и на семенах, клопом вредной черепашкой, трипсами, злаковыми мухами (при превышении ЭПВ) на посевах зерновых культур использовать средства защиты растений нового поколения: гербициды – Секатор Турбо, Калибр; инсектицид – Децис Профи; фунгицид – Ламадор;

- для подбора оптимальных уровней интенсивности использования пашни применять созданные модели агроценозов зерновых культур и разработанные агротехнологические комплексы.

## СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### В изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:

1. Корчагин, В.А. Прямой посев яровой мягкой пшеницы в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин**, В.Г. Новиков // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 8. – С.17-19 (0,13 печ. л.; авт. – 0,04).
2. Корчагин, В.А. Озимым культурам Среднего Поволжья – новые технологии / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 8. – С.19-21 (0,12 печ. л.; авт. – 0,05).
3. Шевченко, С.Н. Модели современных зональных технологий возделывания сельскохозяйственных культур для Самарской области / С.Н. Шевченко, **О.И. Горянин**, Л.Ф. Лигастаева // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 5. – С.14-16 (0,19 печ. л.; авт. – 0,15).
4. Шевченко, С.Н. Современные технологии возделывания озимой пшеницы в Средневолжском регионе / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Земледелие. – 2009. – № 5. – С.40-41 (0,13 печ. л.; авт. – 0,04).
5. Шевченко, С.Н. Региональные изменения погодных условий и их влияние на сельскохозяйственное производство / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 3. – С.13-16 (0,19 печ. л.; авт. – 0,08).
6. **Горянин, О.И.** Технологические комплексы возделывания яровой мягкой пшеницы в засушливых условиях Среднего Заволжья / О.И. Горянин, В.А. Корчагин, А.П. Чичкин // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2011. – № 3(15). – С.7-11 (0,29 печ. л.; авт. – 0,23).
7. Ячмень – основная яровая зерновая культура в Самарской области / **О.И. Горянин**, А.П. Чичкин, Т.А. Горянина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С.41-44 (0,19 печ. л.; авт. – 0,15).
8. Горянина, Т.А. Сортовая агротехника возделывания озимых зерновых в черноземной степи Среднего Заволжья / Т.А. Горянина, **О.И. Горянин**, С.Н. Шевченко // Известия Самарской ГСХА. – 2011. – № 4. – С.22-25 (0,18 печ. л.; авт. – 0,09).
9. **Горянин, О.И.** Просо – одна из страховых культур степного Заволжья / О.И. Горянин // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 1(33). – С.45-47 (0,16 печ. л.; авт. – 0,16).
10. **Горянин, О.И.** Технологические комплексы нового поколения возделывания зерновых культур в черноземной степи Среднего Заволжья / О.И. Горянин, В.А. Корчагин, А.А. Цунин // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 5. – С.47-49 (0,16 печ. л.; авт. – 0,13).

11. **Горянин, О.И.** Влияние современных технологий возделывания на агрофизические свойства чернозёма обыкновенного в Среднем Поволжье / О.И. Горянин // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 3(35). – С.23-26 (0,2 печ. л.; авт. – 0,2).

12. **Горянин, О.И.** Агрохимические свойства чернозёма обыкновенного при биологизации систем воспроизводства почвенного плодородия в Среднем Заволжье / О.И. Горянин, А.П. Чичкин, С.В. Обущенко // Аграрный научный журнал. – 2012. – № 12. – С.17-20 (0,25 печ. л.; авт. – 0,2).

13. **Горянин, О.И.** Ферментативная активность чернозёма обыкновенного при разных технологиях ярового ячменя в степном Заволжье / О.И. Горянин // Аграрный научный журнал. – 2012. – № 9. – С.14-16 (0,19 печ. л.; авт. – 0,19).

14. Горянина, Т.А. Возделывание озимых зерновых культур в чернозёмной степи Среднего Поволжья / Т.А. Горянина, **О.И. Горянин** // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2012. – № 3. – С.14-17 (0,19 печ. л.; авт. – 0,09).

15. **Горянин, О.И.** Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в степном Заволжье / О.И. Горянин, Т.А. Горянина // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 11. – С.19-22 (0,24 печ. л.; авт. – 0,19).

16. **Горянин, О.И.** Оптимизация минерального питания озимой пшеницы в технологиях точного земледелия / О.И. Горянин, А.П. Чичкин, Б.Ж. Джангабаев // Известия Самарской ГСХА. – 2014. – № 4. – С.27-31 (0,31 печ. л.; авт. – 0,15).

17. **Горянин, О.И.** Оптимальные параметры агроценозов, средообразующих факторов и агротехнологий возделывания озимой пшеницы в Самарском Заволжье / О.И. Горянин, А.П. Чичкин, Б.Ж. Джангабаев // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 10. – С.18-22 (0,31 печ. л.; авт. – 0,25).

18. **Горянин, О.И.** Дифференцированная система обработки почвы, как элемент адаптивной системы земледелия Самарской области / О.И. Горянин // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – № 5(49). – С.23-25 (0,19 печ. л.; авт. – 0,19).

19. **Горянин, О.И.** Формирование почвенного плодородия под влиянием систем удобрений и технологий возделывания нового поколения в севооборотах степного Заволжья / О.И. Горянин, А.П. Чичкин // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т.16, № 5(3). – С.1058-1064 (0,44 печ. л.; авт. – 0,35).

20. Корчагин, В.А. Научные основы технологических комплексов нового поколения возделывания зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т.16, № 5(3). – С.1070-1074 (0,31 печ. л.; авт. – 0,16).

21. Корчагин, В.А. Прямой посев зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т.16, № 5(3). – С.1075-1080 (0,38 печ. л.; авт. – 0,30).

22. Концепция воспроизводства плодородия чернозёмных почв степных районов Среднего Заволжья / В.А. Корчагин, С.В. Обущенко, А.П. Чичкин, **О.И. Горянин** // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т.16, № 5(3). – С. 1081-1085 (0,31 печ. л.; авт. – 0,03).

23. Чичкин, А.П. Влияние биологизации систем воспроизводства почвенного плодородия и технологий на обеспеченность чернозёма обыкновенного обменным калием и продуктивность полевых культур в Среднем Поволжье / А.П. Чичкин, **О.И. Горянин** // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – № 2(52). – С.18-20 (0,19 печ. л.; авт. – 0,11).

24. **Горянин, О.И.** Сорта озимой пшеницы для современных технологий возделывания в Среднем Заволжье / О.И. Горянин // Известия Самарского научного центра РАН. – 2015. – Т.17, № 4(3). – С.565-569 (0,31 печ. л.; авт. – 0,31).

25. Интегрированная защита яровой твердой пшеницы в Среднем Заволжье / **О.И. Горянин**, И.Ш. Шакуров, Б.Ж. Джангабаев [и др.] // Защита и карантин растений. – 2015. – № 12. – С.24-26 (0,19 печ. л.; авт. – 0,15).

#### **Монографии, пособия, рекомендации и руководства:**

26. Экономные способы обработки почвы в севооборотах Среднего Поволжья: рек. / И.А. Чуданов, Л.Ф. Лигастваева, Е.А. Борякова, **О.И. Горянин** [и др.]; Самарский НИИСХ. – Самара, 1999. – 33 с. (2,1 печ. л.; авт. – 0,35).

27. Корчагин, В.А. Основные тенденции изменения агрометеорологических показателей погодных условий в Среднем Заволжье за последние 100 лет (1904-2004) / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин**. – Безенчук, 2005. – 76 с. (4,75 печ. л.; авт. – 2,37).

28. Корчагин, В.А. Ресурсосберегающий технологический комплекс с прямым посевом яровых зерновых культур: рек. / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин**, В.Г. Новиков; Самарский НИИСХ. – Самара, 2005. – 6 с. (0,38 печ. л.; авт. – 0,13).

29. Корчагин, В.А. Комплексные программы развития растениеводства и животноводства в хозяйствах Самарской области / В.А. Корчагин, А.П. Чичкин, **О.И. Горянин**. – Самара, 2006. – 14 с. (0,88 печ. л.; авт. – 0,20).

30. Новым технологиям - современные машины: науч.-практ. руковод. / В.А. Корчагин, Г.И. Шаяхметов, **О.И. Горянин**, М.В. Маврин; Самарский НИИСХ; ООО «Сызраньсельмаш». – Самара, 2007. – 108 с. (6,75 печ. л.; авт. – 1,7).

31. Корчагин, В.А. Ресурсосберегающий технологический комплекс с прямым посевом яровых зерновых культур: рек. / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин**, В.Г. Новиков; Самарский НИИСХ. – Самара: СамНЦ РАН, 2008. – 6 с. (0,38 печ. л.; авт. – 0,13).

32. Корчагин, В.А. Ресурсосберегающий технологический комплекс возделывания озимой пшеницы в Средневолжском регионе: рек. / В.А. Корчагин, О.И. Горянин, В.Г. Новиков; Самарский НИИСХ. – Самара: СамНЦ РАН, 2008. – 6 с. (0,38 печ. л.; авт. – 0,13).

33. Прямой посев зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, С.Н. Шевченко, **О.И. Горянин**, В.Г. Новиков. – Самара, СамНЦ РАН, 2008. – 111 с. (6,94 печ. л.; авт. – 1,7).

34. Основные пути повышения эффективности растениеводства Самарской области: науч.-практ. рек. / С.Н. Шевченко, А.В. Милехин, В.А. Корчагин... **О.И. Горянин** [и др.]; Самарский НИИСХ. – Самара, 2008. – 131 с. (8,2 печ. л.; авт. – 2,1).

35. Устойчивость земледелия и риски в условиях изменения климата: резюме коллективной монографии / Г.А. Романенко, А.Л. Иванов, А.А. Завалин ... **О.И. Горянин** [и др.]; под ред. А.Л. Иванова, И.Б. Ускова; Агрофизический НИИ. – СПб., 2009. – 95 с. (6,0 печ. л.; авт. – 0,01).

36. Корчагин, В.А. Ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания зерновых культур в Среднем Заволжье: технологический проект / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин**; Самарский НИИСХ. – Самара, 2010. – 8 с. (0,50 печ. л.; авт. – 0,25).

37. Производство высококачественного зерна яровой твердой пшеницы в Среднем Поволжье: науч.-практ. руковод. / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** [и др.]; науч. ред., сост. В.А. Корчагин; Самарский НИИСХ. – Самара: СамНЦ РАН, 2010. – 75 с. (4,69 печ. л.; авт. – 1,20).

38. Корчагин, В.А. Дорога в будущее: (О комплексе машин ООО «Сельмаш» для современных ресурсосберегающих технологий) / В.А. Корчагин, Г.И. Шаяхметов, **О.И. Горянин**; науч. ред., сост. В.А. Корчагин: ГНУ Самарский НИИСХ; ООО «Сельмаш». – Самара: СамНЦ РАН, 2011. – 132 с. (8,25 печ. л.; авт. – 2,5).

39. Инновационные технологии возделывания полевых культур в АПК Самарской области: учебное пособие / В.А. Корчагин, С.Н. Шевченко, С.Н. Зудилин, **О.И. Горянин**. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 192 с. (12,0 печ. л.; авт. – 2,5).

40. Региональные системы адаптивного земледелия и особенности проведения весенне-полевых работ в Самарской области в 2015 году: науч.-практ. рек. / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** [и др.]; ФГБНУ «Самарский НИИСХ». – Самара, 2015. – 25 с. (1,56 печ. л.; авт. – 1,0).

41. Комплексная оценка состояния агроценозов и возможности регулирования урожайности сельскохозяйственных культур в Среднем Заволжье: методическое пособие / **О.И. Горянин**, В.А. Корчагин, А.П. Чичкин, Б.Ж. Джангабаев; ФГБНУ «Самарский НИИСХ». – Самара, 2015. – 62 с. (3,88 печ. л.; авт. – 1,2).

42. Способы сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, рациональное применение удобрений: науч.-практ. пособие для агрономов / С.Н. Шевченко, **О.И. Горянин**, В.А. Корчагин, А.П. Чичкин; ФГБНУ «Самарский НИИСХ». – Самара, 2015. – 24 с. (1,5 печ. л.; авт. – 0,75).

43. Система земледелия Самарской области / С.Н. Шевченко, С.А. Кирсанов, В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** [и др.]; ФГБНУ «Самарский НИИСХ». – Самара, 2015. – 80 с. (5,0 печ. л.; авт. – 2,0).

#### **Публикации в прочих изданиях:**

44. Чуданов, И.А. Влияние различных способов основной обработки пара на водный режим и засоренность озимой пшеницы / И.А. Чуданов, **О.И. Горянин** // Проблемы повышения продуктивности и устойчивости земледелия лесостепи Поволжья: Сб. науч. тр. / Ульяновская ГСХА. – Ульяновск, 1999. – С.63-70 (0,44 печ. л.; авт. – 0,35).

45. Чуданов, И.А. Ресурсосберегающие способы основной обработки черных паров в степном Заволжье / И.А. Чуданов, **О.И. Горянин** // Ресурсосберегающие технологии и приемы воспроизводства почвенного плодородия на черноземах Среднего Поволжья: Сб. науч. тр. / Самарский НИИСХ. – Самара, 1999. – С.68-71 (0,25 печ. л.; авт. – 0,2).

46. Разработать экономически обоснованные почвоводоохранные системы обработки почвы в севооборотах: отчёт о НИР (заключ.) /Самарский НИИСХ. Лаб. обработки почвы; И.А. Чуданов, **О.И. Горянин**, Л.Н. Михайлов. № ГР 01960010526; Инв. № 02200106360. – Безенчук, 2001. – 31 с. (1,94 печ. л.; авт. – 1,70).

47. **Горянин, О.И.** Низкозатратные технологии возделывания озимой пшеницы в черноземной степи Среднего Заволжья / О.И. Горянин // Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства: мат. междунар. науч.-практ. конф., 12-14 марта 2002 г. Т.2 / Пензенская ГСХА. – Пенза, 2002. – С.89-90 (0,13 печ. л.; авт. – 0,13).

48. **Горянин, О.И.** Технологические комплексы возделывания сельскохозяйственных культур в пропашном звене севооборота в условиях степного Заволжья / О.И. Горянин, А.В. Гурьянова // Проблемы повышения эффективности сельскохозяйственного производства в 21 веке: Материалы 41 науч. конф. Молодых учёных, аспирантов и студентов агр. фак., 14-16 мая 2002г. / Пензенская ГСХА. – Пенза, 2002. – С.42-44 (0,19 печ. л.; авт. – 0,17).

49. Корчагин, В.А. Результаты испытания новых технологий возделывания озимой и яровой пшеницы с использованием новых комбинированных почвообрабатывающих агрегатов и посевных машин / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин**, В.Г. Новиков // Современные технологические комплексы возделывания зерновых культур в адаптивных системах земледелия Среднего Поволжья / Самарский НИИСХ; Поволжская МИС. – Самара, 2002. – С.136-145 (0,56 печ. л.; авт. – 0,18).

50. **Горянин, О.И.** Эффективность прикатывания чистого пара в системе весенне-летнего ухода в степных районах Среднего Поволжья / О.И.Горянин // Научные основы адаптивных систем земледелия в степных районах Среднего Заволжья: сб. науч. тр. к 100-летию Самарского НИИСХ. – Самара: Изд-во «НТЦ», 2003. – С.275-280 (0,38 печ. л.; авт. – 0,38).

51. Корчагин, В.А. Современные ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Модели и технологии оптимизации земледелия: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. 9-11 сентября 2003г. / ВНИИЗиЗПЭ. – Курск, 2003. – С.360-361 (0,13 печ. л.; авт. – 0,05).

52. Корчагин, В.А. Ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин**, В.Г. Новиков // Научные основы адаптивных систем земледелия в степных районах Среднего Заволжья: сб. науч. тр.: К 100-летию Самарского НИИСХ. – Самара: Изд-во «НТЦ», 2003. – С.248-261 (0,88 печ. л.; авт. – 0,29).

53. Корчагин, В.А. Концепция ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Ресурсосберегающие технологии земледелия: сб. докл. междунар. конф., посвящ. 35-летию ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии. – Курск, 2005. – С.267-272 (0,38 печ. л.; авт. – 0,13).

54. Корчагин, В.А. Ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин**, В.Г. Новиков // Достижения аграрной науки Урала и пути их реализации в новых условиях производства: материалы науч.-практ. конф., 23-29 июля 2004 г. / Челябинский НИИСХ. – Челябинск, 2005. – С.147-156 (0,63 печ. л.; авт. – 0,21).

55. Корчагин, В.А. Ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания яровой пшеницы в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин**, В.Г. Новиков // Известия Оренбургского ГАУ. – 2005. – №1(5). – С.37-39 (0,19 печ. л.; авт. – 0,06).

56. Корчагин, В.А. Основные элементы современных ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в Сред-

нем Поволжье / В.А.Корчагин, **О.И.Горянин** // Концепция формирования современных ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье /Самарский НИИСХ. – Самара, 2006. – С.16-21 (0,31 печ. л.; авт. – 0,12).

57. Корчагин, В.А. Ресурсоэкономные и почвосберегающие системы обработки почвы и посева / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Концепция формирования современных ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье / Самарский НИИСХ. – Самара, 2006. – С.24-32 (0,50 печ. л.; авт. – 0,25).

58. Корчагин, В.А. Система машин для ресурсосберегающих технологий / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Концепция формирования современных ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье / Самарский НИИСХ. – Самара, 2006. – С.49-53 (0,31 печ. л.; авт. – 0,12).

59. Корчагин, В.А. Экономическая оценка современных ресурсосберегающих технологий / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Концепция формирования современных ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье / Самарский НИИСХ. – Самара, 2006. – С.70-72 (0,19 печ. л.; авт. – 0,13).

60. Шевченко, С.Н. Современные технологические комплексы возделывания сельскохозяйственных культур – новый этап развития и практического освоения идей Т.С. Мальцева / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Роль современных технологий в устойчивом развитии АПК /Курганская ГСХА. – Курган, 2006. – С.429-436 (0,50 печ. л.; авт. – 0,15).

61. Шевченко, С.Н. Ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Проблемы интенсификации и экологизации земледелия России: материалы науч.-практ. конф., 14-15 июня 2006. – Донской НИИСХ п. Рассвет, 2006. – С.147-151 (0,25 печ. л.; авт. – 0,10).

62. Шевченко, С.Н. Почво-, влаго и ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Инновации, землеустройство и ресурсосберегающие технологии в земледелии: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. /ВНИИЗиЗПЭ. – Курск, 2007. – С.296-300 (0,31 печ. л.; авт. – 0,10).

63. Корчагин, В.А. Теоретическое обоснование и результаты разработки современных ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в черноземной степи Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Известия Самарского НЦ РАН: спец. вып.: «Развитие научного наследия академика Николая Максимовича Тулайкова»: (К 105-летию Са-

марского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова). – Самара: СамНЦ РАН, 2008. – С.148-154 (0,44 печ. л.; авт. – 0,22).

64. **Горянин, О.И.** Эффективность современных технологий возделывания в условиях степного Заволжья / О.И.Горянин // Ресурсосберегающие технологии для земледелия и животноводства Владимирского ополья: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф., 17-19 июля 2008г. /ВНИИСХ. – Суздаль, 2008. – С.104-110 (0,44 печ. л.; авт. – 0,44).

65. Корчагин, В.А. Почвозащитные технологии возделывания зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки: сб. науч. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию ... академика А.И. Бараева. – Уральск, 2008. – С.29-33 (0,25 печ. л.; авт. – 0,12).

66. Корчагин, В.А. Научно практические основы перехода на бесплужные технологии возделывания зерновых культур в степных районах Среднего Заволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Направления и достижения аграрной науки в обеспечении устойчивого производства конкурентоспособной продукции: сб. науч. тр., посвящ. 50-летию со дня основания Актюбинской СХОС. – Актобе, 2008. – С.369-374 (0,38 печ. л.; авт. – 0,13).

67. Корчагин, В.А. Ресурсоэкономные и почвосберегающие системы обработки почвы и посева / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Концепция формирования современных ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье / Науч. ред., сост. В.А. Корчагин; Самарский НИИСХ. Изд. 2-е., перераб. – Самара, 2008. – С.24-32 (0,5 печ. л.; авт. – 0,25).

68. Корчагин, В.А. Экономическая оценка современных ресурсосберегающих технологий / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Концепция формирования современных ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье / Науч. ред., сост. В.А. Корчагин; Самарский НИИСХ. Изд. 2-е., перераб. – Самара, 2008. – С.70-72 (0,19 печ. л.; авт. – 0,13).

69. Корчагин, В.А. Основные тенденции изменения погодных условий и их влияние на урожайность сельскохозяйственных культур в Среднем Заволжье / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Известия Самарского НЦ РАН: спец. вып.: «Развитие научного наследия академика Николая Максимовича Тулайкова»: (К 105-летию Самарского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова). – Самара: СамНЦ РАН, 2008. – С.155-160 (0,38 печ. л.; авт. – 0,19).

70. **Горянин, О.И.** Модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур для Самарской области / О.И. Горянин, В.А. Корчагин //

Зональные особенности научного обеспечения сельскохозяйственного производства: материалы регион науч.-практ. конф., 26-27 февраля 2009г. / НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 2009. Ч.2. – С.40-45 (0,38 печ. л.; авт. – 0,30).

71. Корчагин, В.А. Почвозащитные и влагосберегающие технологии возделывания яровых зерновых культур в черноземной степи Среднего Заволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Проблемы аридизации Юго-Востока Европейской части России: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Краснокутской селекционно-опытной станции, 29 -30 июня 2009 г. / НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 2009. – С.154-159 (0,31 печ. л.; авт. – 0,15).

72. Потенциал продуктивности и нормы реакции перспективных сортов на применение удобрений / **О.И. Горянин**, А.П. Чичкин, Б.Ж. Джангабаев, С.В. Обущенко // Освоение адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: мат. Всерос. науч.-практ. конф.: к 100-летию Ульяновского НИИСХ, 6-8 июля 2010 г. – Ульяновск, 2010. – С.185-188 (0,25 печ. л.; авт. – 0,12).

73. Оптимизация систем воспроизводства плодородия почв и применение удобрений / А.П. Чичкин, **О.И. Горянин**, Б.Ж. Джангабаев, С.В. Обущенко // Управление продукционным процессом в агротехнологиях 21 века: реальность и перспективы: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 35 – летию образования Белгородского НИИСХ, 15-16 июля 2010г. – Белгород, 2010. – С.51-54 (0,25 печ. л.; авт. – 0,10).

74. **Горянин, О.И.** Продуктивность сельскохозяйственных культур при комплексном применении макро – и микроудобрений в Самарском Заволжье /О.И. Горянин, А.П. Чичкин, Б.Ж. Джангабаев // Состояние и перспективы агрохимических исследований в Географической сети опытов с удобрениями. – М., 2010. – С.184-187 (0,25 печ. л.; авт. – 0,10).

75. **Горянин, О.И.** Эффективность биопрепаратов на посевах зерновых культур и подсолнечника в Среднем Заволжье / О.И. Горянин, А.П. Чичкин, Б.Ж. Джангабаев // Системы высокоурожайного земледелия и биотехнологии как основа инновационной модернизации АПК в условиях климатических изменений: материалы Всерос. науч.-практ. конф. НВП «Башкирские инновационные комплексы». – Уфа, 2011. Ч.2. – С.33-39 (0,44 печ. л.; авт. – 0,35).

76. Разработать эффективные высокоточные ресурсосберегающие экономически обоснованные и экологически безопасные технологии возделывания продовольственного и кормового зерна зерновых колосовых культур, кукурузы и сорго, обеспечивающие дифференцированное использование природных, биологических, техногенных и других ресурсов, природоохранность и рентабельность: отчет о НИР (заключ.) /Самарский НИИСХ; Отдел земледелия и новых технологий; **О.И. Горянин**, В.А. Корчагин. – Безенчук, 2011. – 111 с. (6,94 печ. л.; авт. – 5,55).

77. **Горянин, О.И.** Технологические комплексы возделывания ярового ячменя в засушливых условиях Среднего Заволжья / О.И. Горянин, А.А. Цунин // Современные системы земледелия: опыт, проблемы, перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения ... д-ра с.-х. наук В.И. Морозова. – Ульяновск, 2011. – С.61-67 (0,44 печ. л.; авт. – 0,40).

78. **Горянин, О.И.** Основные итоги и направления работ отдела земледелия и новых технологий / **О.И. Горянин**, В.А. Корчагин, А.П. Чичкин, Б.Ж.Джангабаев // Самарский земледелец: Сельскохозяйственный и экономический журнал. – Самара, 2012. – № 1. – С.13-15 (0,19 печ. л.; авт. – 0,10).

79. Корчагин, В.А. Основные элементы современных технологических комплексов возделывания сельскохозяйственных культур в адаптивных системах земледелия Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Проблемы адаптивной интенсификации земледелия в Среднем Поволжье: сб. науч. тр.: (Посвящается 135-летию со дня рождения Н.М. Тулайкова /ГНУ Самарский НИИСХ РАСХН. – Самара: СамНЦ РАН, 2012. – С.90-109 (1,25 печ. л.; авт. – 0,62).

80. **Горянин, О.И.** Диверсификация озимых - стабилизация производства зерна в степном Заволжье /О.И. Горянин, А.П. Чичкин, Т.А. Горянина, Б.Ж. Джангабаев // Научное обеспечение агропромышленного комплекса России: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. памяти Р.Г. Гарева, 14-15 марта 2012г. – Казань, 2012. – С.186-189 (0,25 печ. л.; авт. – 0,12).

81. Обущенко, С.В. Изменение почвенного плодородия и пути оптимизации систем применения удобрений в степном Заволжье / С.В. Обущенко, **О.И. Горянин**, А.П. Чичкин // Проблемы адаптивной интенсификации земледелия в Среднем Поволжье: сб. науч. тр.: (Посвящается 135-летию со дня рождения Н.М. Тулайкова /ГНУ Самарский НИИСХ РАСХН. – Самара: СамНЦ РАН, 2012. – С.164-169 (0,38 печ. л.; авт. – 0,12).

82. Шевченко, С.Н. Стабилизация производства продукции растениеводства - центральная задача земледелия степных районов Среднего Заволжья /С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** //Повышение эффективности сельскохозяйственного производства в степной зоне Урала: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ГНУ Оренбургского НИИСХ. – Оренбург, 2012. – С.66-72 (0,44 печ. л.; авт. – 0,15).

83. Цунин, А.А. Перспективные технологии возделывании ярового ячменя в чернозёмной степи Среднего Заволжья / А.А. Цунин, **О.И. Горянин** // Проблемы адаптивной интенсификации земледелия в Среднем Поволжье: сб. науч. тр.: (Посвящается 135-летию со дня рождения Н.М. Тулайкова /ГНУ Самарский НИИСХ РАСХН. – Самара: СамНЦ РАН, 2012. – С.110-115 (0,38 печ. л.; авт. – 0,30).

84. **Горянин, О.И.** Технологические комплексы возделывания ярового ячменя в засушливых условиях Среднего Заволжья / О.И. Горянин, А.А. Цунин // Главный агроном. – 2013. – №2. – С.8-11 (0,25 печ. л.; авт. – 0,2).

85. **Горянин, О.И.** Основы технологий возделывания озимых культур в Самарской области / О.И. Горянин, В.А. Корчагин, А.П. Чичкин // Самарский земледелец: Сельскохозяйственный и экономический журнал. – Самара, 2014. – № 4–5. – С.63-65 (0,19 печ. л.; авт. – 0,15).

86. Корчагин, В.А. Научные основы современных почво- и ресурсосберегающих технологических комплексов возделывания зерновых культур в степных районах Среднего Поволжья / В.А. Корчагин, **О.И. Горянин** // Самарский земледелец: Сельскохозяйственный и экономический журнал. – Самара, 2014. – № 4–5. – С.52-56 (0,31 печ. л.; авт. – 0,15).

87. Интегрированная защита растений от болезней вредителей и сорняков в условиях Самарской области / **О.И. Горянин**, В.А. Корчагин, А.П. Чичкин, Б.Ж. Джангабаев // Самарский земледелец: сельскохозяйственный и экономический журнал. – Самара, 2014. – № 4–5. – С.70-73 (0,25 печ. л.; авт. – 0,20).

88. **Goryanin, O. I.** Basics of cultivation Technologies of Winter Crops in Samara region / **O.I. Goryanin**, V.A. Korchagin, A.P. Chichkin // Science, Technology and Higher Education [Text]: materials of the Y International research and practice conference, Westwood, June 20, 2014 /publishing office Accent Graphics communications. Westwood. – Canada, 2014. – P.13-17 (0,25 печ. л.; авт. – 0,20).

89. **Горянин, О.И.** Возделывание сои в Самарском Заволжье / О.И. Горянин, А.П. Чичкин // Международный научный институт «Education»: науч. журн. (Материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия». Россия, Новосибирск, 19-20 июня 2015г.). – Новосибирск, 2015. – № 3(10). – С.62-64 (0,19 печ. л.; авт. – 0,15).

90. **Горянин, О.И.** Влияние регулируемых и нерегулируемых показателей на урожайность озимой пшеницы при разных способах основной обработки почвы в Среднем Заволжье / О.И. Горянин, И.А. Чуданов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса на современном этапе: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. – Рассвет, 2015. – С.233-238 (0,38 печ. л.; авт. – 0,34).