

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «Общее земледелие,
защита растений и селекция»**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему: «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ООО «АГРОФИРМА «ВЯТСКИЕ ЗОРИ»
ЕЛАБУЖСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**

**Исполнитель – студент 4 курса
заочного отделения агрономического факультета**

Гараев Эльмир Фатихович

**Научный руководитель к.с.-х.н.,
доцент _____ Манюкова И.Г.**

**Допущена к защите -
зав. кафедрой, профессор, д.с.-х.н. _____ Сафин Р.И..**

Казань – 2018

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
II. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ХОЗЯЙСТВЕ.....	14
2.1. Почвенно-климатические условия.....	14
2.2. Организационно-производственная характеристика.....	16
III. РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА И КОРМОВАЯ БАЗА, СТРУКТУРА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	20
3.1. Развитие животноводства и кормовая база.....	20
3.2. Структура посевных площадей и урожайность сельскохозяйственных культур.....	21
IV. СИСТЕМА СЕВООБОРОТОВ.....	26
V. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ.....	30
VI. БОРЬБА С ЗАСОРЕННОСТЬЮ ПОЛЕЙ.....	38
VII. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ООО А/Ф «ВЯТСКИЕ ЗОРИ» ЕЛАБУЖСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РТ.....	44
VIII. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	46
ВЫВОДЫ.....	49
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	50
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Накопленный многими поколениями опыт свидетельствует о том, что независимо от формы использования земли сельскохозяйственное производство – особая сфера – представляет собой сложную многокомпонентную систему, конечный результат функционирования которой в большей степени зависит от того, как ее составляющие взаимосвязаны между собой. Вся совокупность и разветвленность этой системы образованы в соответствующей историческому этапу системе земледелия. Поэтому системы земледелия должны постоянно совершенствоваться и развиваться по мере накопления новых научных и практических знаний.

Основными признаками всех систем земледелия были и остаются способы использования земли, поддержания и повышения плодородия почвы. Способ использования земли выражается в структуре земельных угодий и посевных площадей. Способ повышения плодородия почвы – в комплексе агротехнических, мелиоративных и других мероприятий с учетом состава возделываемых культур, т.е. структуры посевных площадей. Таким образом, оба признака тесно связаны между собой и определяют степень интенсивности любой системы земледелия.

В успешном решении задач по дальнейшему развитию сельского хозяйства исключительно большое значение имеет разработка и освоение научно-обоснованных адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Адаптивно-ландшафтная направленность современных систем земледелия подразумевает приспособленность производства продукции растениеводства к различным агроландшафтам, формам хозяйствования, уровнем обеспеченности материальными и энергетическими ресурсами, условием рынка на основе достижений сельскохозяйственной науки.

Проблема повышения устойчивости сельскохозяйственного производства многогранна. В связи с быстро меняющимися условиями приходится часто изменять структуру посевных площадей, вводить новые культуры, следовательно, нужен иной подход к севооборотам.

В настоящее время, когда вносится ограниченное количество удобрений и химических средств защиты растений, усиливается роль научно-обоснованных севооборотов и механической обработки почвы. Поэтому в работе наибольшее внимание уделено совершенствованию севооборотов, обработки почвы и мер борьбы с засоренностью полей.

Целью данной работы является совершенствование некоторых элементов системы земледелия в ООО А/ф «Вятские зори» Елабужского муниципального района РТ.

В задачу исследований входило:

1. Проанализировать имеющуюся структуру посевных площадей и разработать рекомендации по ее совершенствованию, исходя из производственных задач хозяйства.
2. Разработать рекомендации по улучшению системы севооборотов на перспективу.
3. Обосновать и разработать систему обработки почвы на перспективу к разработанным севооборотам.
4. Проанализировать засоренность полей севооборотов и разработать систему мер борьбы к ним.
5. Дать экономическое обоснование эффективности внедряемых мероприятий в хозяйстве.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Если проанализировать развитие систем земледелия исторически, то она прошла длительный путь развития от примитивных до современных адаптивно-ландшафтных систем земледелия (Методическое руководство «агроэкологическая оценка земель...», 2005).

По мнению академика РАН В.М. Кирюшина (2018), в плане развития адаптивно-ландшафтных систем земледелия ставятся задачи: гармонизации земледелия и животноводства, формирования экологических каркасов территории, ландшафтно-экологического подхода к проектированию лесозащитных мероприятий. Рассматриваются проблемы экологизации систем обработки почвы и применения удобрений, интегрированной защиты растений, развития наукоемких агротехнологий, а также задачи управления продуктивностью агроценозов и почвенными процессами.

При переводе земледелия на адаптивно-ландшафтную основу с высоким уровнем информационно-технологического обеспечения актуальна разработка базы данных для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов, которые служат основой для рационального и эффективного использования природно-ресурсного потенциала, сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, производства заданного количества сельскохозяйственной продукции (Н.П. Масютенко, Кузнецов, М.Н. Масютенко, Брескина, 2017).

По данным исследований, проведенных во Всероссийском научно-исследовательском институте земледелия и защиты почв от эрозии Н.П. Масютенко, А.В. Кузнецовым, М.Н. Масютенко, Г.М. Брескиной (2016), установлено, чтобы агроландшафты были экологически сбалансированными, необходимо выполнение следующих условий и экологических требований:

- соблюдение экологического равновесия за счет баланса средообразующих компонентов;
- сохранение устойчивости агроландшафта (общей устойчивости почвы на пашне, агрономической (производственной));

- соответствие технологической нагрузки экологической емкости агроландшафта;
- нормирование и использование только допустимых антропогенных нагрузок;
- обеспечение эрозионной устойчивости почв;
- сохранение почвенных ресурсов, воспроизводство и повышение плодородия почвы;
- соблюдение экологических нормативов, в том числе санитарно-гигиенических.

Агроландшафт – сложная биологическая система, оценка его экологической сбалансированности довольно разносторонняя задача, которая включает многие показатели. По мнению ученых из Всероссийского научно-исследовательского института земледелия и защиты почвы от эрозии А.В. Гостева, И.Г. Пыхтина, Л.Б. Нитченко, В.А. Плотникова, Н.И. Тыхтина (2017), оценка экологической сбалансированности агроландшафта необходимо проводить по следующим основным критериям: соотношение угодий, степень распаханности территории, степень подверженности пашни эрозионным процессам, динамика содержания гумуса, степень подкисления почвы, продуктивность возделываемых сельскохозяйственных культур и ее устойчивость.

Для оценки степени соответствия используемой в агроландшафте системы земледелия сложившимся почвенно-климатическим условиям необходимо рассмотреть совершенствование структуры посевных площадей и схем севооборотов (Черкасов, Акименко, 2016; Гостев, И.Г. Пыхтин, Нитченко, Плотников, А.И. Пыхтин, 2017).

Необходимость установления оптимального соотношения угодий служит основой экологически сбалансированных агроландшафтов. Оптимальное соотношение (в процентах) пашни, луга и леса для лесной зоны в Европейской части Российской Федерации составляет 40:20:35, для лесостепной – 55:25:15, для степной – 60:25:10 (Волков, 2001; Кирюшин, 1996).

Одним из важных показателей устойчивости агроландшафтов является распаханность пашни.

По данному вопросу единого мнения нет. Однако на основании обобщения значительного количества литературных источников по мнению А.В. Гостева, И.Г. Пыхтина, Л.Б. Нитченко, В.А. Плотникова, А.И. Пыхтина (2017), оптимальными значениями степени распаханности для лесной зоны Европейской части Российской Федерации следует считать 30-50%, лесостепной – 45-65%, степной – 50-70%, сухостепной – 40-60 процентов.

В основе любой системы земледелия был и остается научнообоснованный севооборот.

Так, по данным В.Г. Лошакова (2017), результаты широкомасштабных и длительных исследований показали, что даже при самом высоком уровне интенсификации земледелия нарушение научнообоснованных севооборотов приводит к снижению урожайности в среднем в 1,5-1,7 раза, сопровождается деградацией почв, массовым распространением и поражением культурных растений болезнями, вредителями и сорняками.

В основе разработки севооборотов лежит структура посевных площадей, которая определяется специализацией сельхозпредприятия, к выбору которой определяют естественнонаучные причины чередования культур, которые конкретизируются и уточняются по мере развития теории и практики севооборота (Лошаков, 2012).

По мнению ученых из Всероссийского научно-исследовательского института земледелия и защиты почв от эрозии Ч.Н. Черкасова, Н.С. Акименко, Н.П. Масютенко и др. (2013), система севооборотов должна обеспечивать соответствующую специализации структуру посевных площадей, что возможно только при преобладании не подверженных эрозии почв. Поэтому выбор производственного направления сельхозпредприятий, формирование систем севооборотов и их схем зависит от условий агроландшафта.

Адаптация к особенностям агроландшафта обеспечивается всесторонне обоснованным выбором производственного направления, а плодосмен – аде-

кватностью места культур и их доли в севооборотах с учетом специализации (Черкасов, Акименко, 2016, 2017).

По мнению А.С. Акименко (2018) для разработки системы севооборотов и оптимальной структуры посевных площадей при освоении сельхозпредприятиями адаптивно-ландшафтной системы земледелия следует практиковать сочетание обязательных методов, основой для согласования которых служат особенности агроландшафта, решающим образом влияющие на выбор специализации.

В последние годы в отечественном земледелии используют как архаические, так и высокотехнологические агроприемы (Черкасов, Пыхтин, Гостев, 2017). По мнению В.И. Кирюшина (2018) в числе главных проблем адаптивно-ландшафтной системы земледелия значительный приоритет имеет развитие минимизации обработки и прямого посева.

По ГОСТу 16265-89 под минимальной понимают обработку почвы, обеспечивающую уменьшение энергетических, трудовых и иных затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения операций (Государственные стандарты СССР «Земледелие». Термины и определения, 1990).

Однако минимальная обработка почвы – не панацея и ее использование должно быть обосновано не только экономическими, но и экологическими причинами. К основным достоинствам следует отнести предотвращение ветровой и водной эрозии, энергосбережение благодаря менее энергоемкому воздействию на почву, сокращение времени на проведение основной обработки почвы под озимые культуры, сокращению производственных затрат. Существенные недостатки – усиление дефицита минерального азота, повышение засоренности посевов, накопление фитопатогенов, уплотнение почвы при систематическом применении, необходимость использования при нулевой обработке дорогостоящих посевных агрегатов, востребованных только на больших массивах и другие проблемы (Черкасов, Пыхтин, Гостев, 2017; Кирюшин, 2018).

Исследования, проведенные во Всероссийском научно-исследователь-

ском институте земледелия и защиты почв от эрозии Г.Н. Черкасовым, И.Г. Пыхтиным, А.В. Гостевым (2017), показали, что самая низкая засоренность посевов озимой пшеницы отмечена по вспашке (28 шт./м²). В вариантах с поверхностной обработкой она возрастала на 21 шт./м². При использовании прямого посева количество сорняков, по сравнению с контролем увеличилось в 4,3-4,9 раза, а с поверхностной обработкой – в 2,6-2,8 раза.

Наименьшее развитие бурой ржавчины (7,2-7,5%) и корневых гнилей (6,8-7,2%) отмечено также на фоне вспашки. Поверхностная обработка почвы вела к увеличению пораженности озимой пшеницы на 1,9-2,5% и 0,9-1,6% соответственно (по отношению к контролю). При отказе от обработки почвы пораженность озимой пшеницы бурой ржавчиной увеличивалась в 2,1 раза (по сравнению со вспашкой), корневыми гнилями – в 1,9 раза.

Исследования, проведенные в течение пяти лет в Иркутском научно-исследовательском институте А.А. Разиной, О.Г. Дятловой (2017) показали, что заделка удобрений дискатором на глубину 10-12 см способствовала повышению распространенности корневой гнили яровой пшеницы, по сравнению со вспашкой плугом на глубину 20-22 см в фазе всходов культуры на 3,1% (навоз 30 т/га) – 6,6% (N₄₅P₄₅K₄₅), а также увеличивала развитие болезни при использовании минеральных удобрений в 1,6 раза.

По мнению Н.Г. Власенко, А.А. Слободчикова, Н.А. Коротких, О.В. Кулагина (2014) распространению корневых гнилей зерновых культур способствует увеличение площади земель, обрабатываемых по минимальным технологиям, насыщение севооборотов зерновыми культурами, большой запас стерни и соломы на полях. В результате потери от этого заболевания могут достигать 5-7 ц/га.

Исследования, проведенные в Сибирском научно-исследовательском институте земледелия и химизации сельского хозяйства Н.Г. Власенко, А.А. Слободчиковым, М.Т. Егорычевой (2015), показали, что корневые гнили при засушливых условиях в большей степени проявляются при отвальной обработке, а в условиях хорошего увлажнения происходит увеличение на безот-

вальных системах обработки.

Длительные исследования, проведенные в научно-исследовательском институте сельского хозяйства Северного Зауралья на темно-серой лесной почве, показали, что засоренность яровой пшеницы возрастала при применении безотвальных систем обработки на 9,0-16,4% и снижалась при применении гербицидов на 43,2-81,9%. В период вегетации во влажные годы пораженность корневыми гнилями была ниже на 5,0-10% по отвальной обработке, а в засушливые годы – по мелким безотвальным обработкам (Тимофеев, Перфильев. Вьюшина, 2016).

По мнению Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких, И.Г. Бокиной (2013), эффективности возделывания яровой пшеницы по технологии No-till главным образом зависит от успешной борьбы с вредителями, болезнями и сорняками, а также включение в севооборот фитосанитарных культур и возделывания устойчивых сортов.

Из анализа литературных источников видно, что ученые ведут активные исследования по определению возможности сокращения интенсивности основной обработки почвы. При этом наибольшие споры вызывает технология возделывания сельскохозяйственных культур без обработки почвы (технология No-till, прямой посев) (Файзрахманов, Байбеков, Залтан, Ахметов, 2015; Пыхтин, 2017).

По мнению В.И. Кирюшина (2016), прямой посев необходимо практиковать в первую очередь в засушливых условиях весны в период от посева до кущения, когда мульча способствует значительному сокращению потерь влаги на испарение.

В современном земледелии, где широко применяются ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур, стоит задача – создание оптимальной системы питания растений для формирования качественного урожая (Кирюшин, 2016; Чуян, 2017).

По мнению Н.С. Матюка, В.Д. Полина, Е.Д. Абрашкиной (2008) ключевую роль в оптимизации режима питания растений принадлежит способам

обработки почвы, определяющим глубину заделки и эффективность удобрений и растительных остатков в обрабатываемом слое почвы.

Длительные исследования (более 40 лет), проведенные в Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева, показали, что наиболее эффективной в регулировании содержания органического вещества была минимальная система обработки почвы, которая способствовала увеличению количества гумуса в слое 0-20 см в вариантах без удобрений на 0,08%, на фоне внесения NPK с соломой – на 0,37%, NPK + навоз – на 0,31% по сравнению с отвальной (Мазиров, Матюк, Полин, Малахов, 2018).

По мнению А.И. Пупонина (2010) одним из важных критериев оценки систем обработки почвы и норм удобрений является содержание в почве элементов питания и гумуса.

Длительные исследования в Центральных районах Нечерноземной зоны на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах по оценке влияния систем обработки почвы и удобрений показали, что наилучший эффект в стабилизации фосфатного режима обеспечивает совместное внесение минеральных ($N_{60}P_{60}K_{60}$) удобрений и навоза (13,8 т/га в год) на фоне ежегодной вспашки на глубину 20-22 см, при котором содержание подвижного фосфора в слое 0-30 см увеличилось по сравнению с вариантом без удобрений на 198 мг/кг почвы. В пахотном слое 0-20 см наибольшее количество подвижных форм калия накапливалось при минимальной обработке (247 мг/кг почвы) по сравнению с отвальной (206 мг/кг почвы) (Мазуров, Матюк, Полин, Малахов, 2018).

Проблемы сохранения плодородия почвы, ресурсосбережения и адаптивности различных систем обработки почвы к конкретным условиям остаются недостаточно изученными, несмотря на многочисленные исследования, проведенные в Российской Федерации (Котлярова, Лубенцов, 2013; Докин, Мартынова, Ёлкин, 2017).

По мнению О.К. Боротнова, П.А. Косякина, М.Н. Елфимова (2013) вы-

сокая интенсивность, так и чрезмерная минимализация обработки почвы в севообороте приводит к ухудшению агрофизических свойств почвы, влагообеспеченности посевов, снижают уровень минерального питания и в целом плодородия почвы, что сказывается в конечном итоге на продуктивность культур.

Исследования, проведенные в научно-исследовательском институте сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, показали, что приемы основной обработки почвы не оказывали существенного влияния на содержание доступной влаги в метровом слое. При отвальной системе обработки почвы установлена наибольшая биологическая активность и лучший азотный режим. В варианте прямого сева во все годы исследований отмечали существенное снижение урожайности гороха и озимой пшеницы (Турусов, Гармашов, 2018).

Усредненные результаты десятилетних полевых опытов, проведенных в условиях Чувашии на слабосмытых серых лесных почвах, свидетельствуют о том, что минимальная обработка почвы под озимые и яровые зерновые культуры обеспечивает практически одинаковую урожайность со вспашкой, а вариант с нулевой обработкой почвы уступает им по урожайности: озимой пшеницы на 5,5 и 5,9%, озимой ржи – 4,6 и 4,2%, яровой пшеницы – 4,2 и 3,9% и ячменя – 4,5 и 4,0% соответственно. Стоимость произведенной основной продукции при использовании ресурсо- и энергосберегающих технологий выше, чем по традиционной на 0,7-0,8% (Волков, Кирилов, Григорьева, Соколова, 2017).

Исследования, проведенные в почвенно-климатических условиях Юго-востока ЦЧЗ, показали, что лучшей системой обработки почвы под озимую пшеницу по непаровым предшественникам в звене зернопропашного севооборота «горох – озимая пшеница» следует считать отвальную в севообороте с применением непосредственно под культуру дисковой обработки на глубину 6-8 см. На фоне с внесением удобрений приемы обработки почвы оказывают меньшее влияние на продуктивность озимой пшеницы (Гармашов, Кор-

нилов, Нужная, Говоров, Крячкова, 2017).

В последнее время в стране широкое распространение получило направление биологизации земледелия, которое связано с такими новыми социально-экономическими и агроэкологическими условиями, как перераспределение угодий между хозяйствами разных категорий и их использование, уменьшение площади пашни и увеличение доли залежных земель, снижение плодородия почвы, обострение проблемы охраны окружающей среды и защиты почв от эрозии (Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий, 2005).

По мнению А.М. Березина (2002) к основным приемам биологизации земледелия относится включение в структуру посевов многолетних трав, зернобобовых и сидеральных культур, использование навоза и соломы.

Длительные исследования, проведенные в научно-исследовательском институте аграрных проблем Хакасии Е.Я. Чебочаковым, А.А. Шпедт (2018), показали, что внесение соломы в почву с компенсирующими дозами азотных удобрений повышает урожайность яровой пшеницы и овса на 0,3-1,2 т/га и устраняет затраты на ее вывоз и хранение.

Исследования, проведенные в условиях степной зоны Южного Урала в 1992-2015 гг., показали, что наибольшее количество органических остатков поставляют в почву многолетние травы – 10,8 т/га, озимая рожь – 10,8, кукуруза на зерно – 0,8, гречиха – 7,0, донник – 6,8 т/га.

При внесении соломы в качестве удобрения вынос азота с урожаем у озимых сокращается на 42-46%, фосфора – на 54-57%, калия – в 3,9-4,4 раза; у яровых зерновых (пшеницы, ячменя и овса) – соответственно на 26-27%, 31-62%, в 2,8-3,6 раза (Кислов, Глинушкин, Кашеев, Сударенков, 2018).

Основная цель системы обработки почвы основанной на ресурсосберегающих технологиях получение – не высоких, а устойчивых и более рентабельных уровней урожайности сельскохозяйственных культур (Пыхтин, Гостев, Нитченко, Плотников, 2016).

II. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ХОЗЯЙСТВЕ

2.1. Почвенно-климатические условия

По климатическим и почвенным условиям Елабужский муниципальный район относится к умеренно прохладной Восточной и Юго-Восточной агроклиматической зоне. Сумма среднесуточных температур выше 10° в пределах от 2000 до 2150°. По данным метеорологической станции Елабуга среднегодовое количество осадков составляет 420-430 мм, из которых в период вегетации выпадает 302-310 мм, в котором ГТК выше 1,0.

Солнечных дней в году около 265, средняя годовая температура воздуха в Елабужском районе равна $+2,4$ градуса. Распределение температур воздуха холодного и теплого месяцев соответственно составляет: среднеиюльская $+18,9$ градусов, среднеянварская $-14,5$ градусов. Продолжительность теплого периода с температурой выше 0° составляет 198-207 дней. Продолжительность вегетации равна 165-172 дням. Устойчивый переход среднесуточной температуры через 0 градусов к теплу происходит примерно с 6-14 апреля, а к холоду – в начале второй декады ноября. Число морозных дней в году со среднесуточной температурой ниже 0 градусов составляет 150-160 дней.

Установление снежного покрова обычно приходится на 18-19 ноября, а начало снеготаяния на 25-27 марта. Снежный покров находится на полях 153-156 дней. Снег сходит с полей с 11-15 апреля.

В зимний период преобладают северо-восточные ветра со скоростью 4-6 м/сек., в летний период: южные, юго-западные ветра со скоростью 2-4 м/сек. Суховеи часто наблюдаются в июне, июле и августе с периодичностью один раз в два года.

Потенциальный урожай основных сельскохозяйственных культур по фотосинтетической активности радиации (ФАР), влагообеспеченности (осадкам) и теплообеспеченности (биогидротермическому потенциалу – БГТП) может быть следующей:

Наименование культур	Потенциальные урожаи, ц/га		
	по ФАР	по осадкам	по БГТП
Озимая рожь	63	31,5	32,3
Яровая пшеница	45	30,4	22,2
Ячмень	53	-	20,0
Овес	43	-	21,5
Горох	40	30,4	18,5
Мн. травы (сено)	153	40,5	60,5

Для условий хозяйства из приведенных показателей можно сделать вывод, что при сочетании благоприятных условий по агроклиматическим факторам имеется реальная возможность для получения высоких урожаев яровых зерновых, озимых, зернобобовых и сена многолетних трав.

Почвенный покров в Агрофирме «Вятские зори» представлен в основном серыми лесными почвами средне- и тяжелосуглинистого механического состава. Имеются также дерново-подзолистые и очень небольшая площадь выщелоченных черноземов (табл. 1).

Таблица 1 – Состав почвенного покрова пашни в Агрофирме «Вятские зори» Елабужского муниципального района РТ

Название почв	Площадь, га	%
Дерново-подзолистые	1500	38
Серые лесные – всего	2000	50,6
в т.ч. светло-серые	1725	43,7
серые	275	6,9
Прочие почвы	451	11,4
Всего	3951	100

Эти почвы подвержены как ветровой, так и водной эрозии. Эрозионная расчлененность рельефа создает массу склонов разной крутизны и способствует развитию на склонах овражно-балочной сети. Поэтому, мероприятия по

борьбе с эрозией почв в системе земледелия здесь должны занимать одно из главных мест.

Гумусовый горизонт этих почв серого цвета мощностью 22-25 см. Гумуса в пахотном слое 3,1-4,0, азота – 0,2-0,3%, поглощенных оснований – 21-27 мг. экв. Реакция среды слабокислая.

Средневзвешенное содержание подвижного фосфора изменяется от 4,8 до 6,0 мг на 100 г почвы, содержание его в почвах в основном низкое.

Средневзвешенное содержание обменного калия – среднее от 8 до 13 мг на 100 г почвы.

Бонитет почв в хозяйстве составляет – 27 баллов.

Естественный растительный покров на суходолах представлен в основном типчаково-мятликовыми ассоциациями. Из злаковых трав встречаются овсяница луговая, тимopheевка, мятлики болотный и луговой; из бобовых – клевер красный и ползучий, мышиный горошек; из разнотравья – одуванчик лекарственный, тысячелистник обыкновенный и другие растения.

2.2. Организационно-производственная характеристика

Елабужский район находится в южной части Вятско-Камской возвышенности. Территория агрофирмы «Вятские зори» расположено в деревне Большой Шурняк.

В состав Большешурнякского сельского поселения входят: село Большой Шурняк (административный центр), деревни Верхний Шурняк, Умяк и поселок Красная Горка.

Поселение расположено на северо-востоке Республики Татарстан, в северо-западной части Елабужского муниципального района. Большешурнякское сельское поселение граничит на севере с Удмуртской Республикой, на северо-востоке со Старокуклюкским сельским поселением, на юге с Мортвовским и Татарским Дюм-Дюмским сельскими поселениями, на западе с Малмыжским и Куюк-Ерыксинским сельскими поселениями Елабужского муниципального района.

В поселении имеется детский сад, общеобразовательная школа, сельский дом культуры, библиотека, 2 фельдшерско-акушерских пункта, почтовое отделение, сельскохозяйственные предприятия ООО А/Ф «Вятские Зори», ООО «Вятский берег», обслуживающий сельскохозяйственный потребительский кооператив «Народное Предприятие – Родная Земля», крестьянско-фермерские хозяйства.

Общая площадь Большешурнякского сельского поселения составляет 8743,7 га.

Транспортная связь ООО А/ф «Вятские зори» с регионами России и другими поселениями Елабужского муниципального района в настоящее время осуществляется через региональные автомобильные дороги. Автодорога регионального значения М-7 «Волга-Морты-Уляк-Бажениха» пересекает Большешурнякское сельское поселение с северо-востока на север. Данная дорога обеспечивает внешние транспортные связи хозяйства с Удмуртской Республикой. Другими автодорогами регионального значения, обеспечивающими внутренние транспортные связи поселения, являются автодороги М-7 «Волга-Большой Шурняк» и подъезд к д. Верхний Шурняк.

Хозяйство расположено в 200 км от республиканского центра города Казани и в 30 км от районного центра г. Елабуга. Расстояние до ближайшей железнодорожной станции 55 км, до пристани – 50 км.

ООО А/ф «Вятские зори» является одним из крупных хозяйств Елабужского района по выращиванию овощей, которые реализуются в крупные сети гипермаркетов Елабужского района и близлежащих городов, а также населению. Немалый удельный вес продажи в структуре товарной продукции приходится на продукцию животноводства. Мясная продукция реализуется в Елабужский мясной комбинат, полученное молоко хозяйство реализует в Елабужский молочный комбинат ОАО «Алабуга Соте», также в Елабужский элеватор сдается зерно.

Одним из условий рациональной организации производства в сельском хозяйстве является углубление специализации и рациональное сочетание от-

раслей. Специализация создает условия для увеличения прибыли, объема производства продукции, снижения издержек, повышения производительности труда, улучшения качества продукции.

Существующее производственное направление хозяйства овоще-зерново-животноводческое, так как в структуре товарной продукции овощи занимают 40%, зерно – 35%, животноводческая продукция – 25 процентов.

Организационно-производственная структура построена по бригадному принципу. Всего в хозяйстве имеется 2 бригады, в том числе одна в растениеводстве и одна в животноводстве.

В настоящее время в хозяйстве имеется семь животноводческих ферм. Общее количество крупного рогатого скота 650 голов, в том числе 280 молочных и 370 бычков на откорме.

Для хранения овощей и картофеля в хозяйстве имеется пять овощехранилищ.

На территории хозяйства в с. Большой Шурняк имеется 160 дворов, где проживает 478 человек, в том числе занятого в хозяйстве 65 человек, что составляет 14%, остальная часть нетрудоспособное население. С нехваткой рабочей силы привлекаются люди с ближнего зарубежья, с соседней республики, студенты и другие.

Обеспеченность техникой в хозяйстве хорошая, предпочтение отдается универсальным и комбинированным агрегатам, имеющим также более высокий уровень унификации сборочных единиц с другими машинами. На сегодняшний день в хозяйстве имеется 12 тракторов, в том числе: 5 тракторов МТЗ-82-21; 3 трактора МТЗ-82-2; 2 трактора К-701А; 1 трактор ДТ-75 бульдозер; 1 трактор МТЗ-82. Имеется 7 зерноуборочных комбайнов разных марок: ДОН-1500 – 3 шт.; Енисей – 2 шт.; Тукан, Ньюхолдинг, 3 кормоуборочных комбайна, в т.ч. 2 – КСК-100; 1 – ДОН-680-М. Имеется большой набор почвообрабатывающей и посевной техники, а также техники для ухода за посевами. В хозяйстве имеется десять автомобилей грузоперевозочных разных марок, в том числе четыре «Камаза».

Экспликация угодий в ООО А/ф «Вятские зори» показывает (табл. 2), что площадь сельскохозяйственных угодий составляет 87,9% от общей площади закрепленных земель, в том числе 78,1% пашни, 4,0% сенокосов и 5,9% пастбищ.

Таблица 2 – Экспликация угодий в ООО А/ф «Вятские зори» Елабужского муниципального района РТ по состоянию на 01.01.2018 г.

Наименование угодий	Площадь, га	К общей площади в %	К площади с/х угодий в %
Пашня	3951	78,1	88,8
Сенокосы	200	4,0	4,5
Пастбища	300	5,9	6,7
Итого с/х угодий	4451	87,9	100
Дороги, прогоны	50	1,0	
Приусадебные земли	40	0,8	
Хозяйственные постройки и улицы	280	5,5	
Прочие земли	240	4,7	
Общая площадь земли	5061	100	

Из таблицы 2 видно, что общая площадь землепользования в хозяйстве составляет 5061 га, из них 4451 га сельскохозяйственных угодий, в том числе 3951 га пашни, 200 га сенокосов и 300 га пастбищ.

В хозяйстве распаханность сельскохозяйственных угодий составляет 88,8%. Это объясняется тем, что в хозяйстве естественных угодий всего 11,2%.

III. РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА И КОРМОВАЯ БАЗА. СТРУКТУРА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

3.1. Развитие животноводства и кормовая база

В хозяйстве ООО А/ф «Вятские зори» Елабужского муниципального района в настоящее время направление в животноводстве молочно-мясное, данное направление остается и на перспективу (табл. 3).

Таблица 3 – Поголовье и структура стада животных в ООО А/ф «Вятские зори» Елабужского муниципального района РТ

Виды животных	Наличие скота		% изменения
	в среднем за 2016-2018 гг.	2023 г. (план.)	
КРС – всего	670	730	109,0
в т.ч. коровы	250	270	108,0
телята	200	220	110,0
Бычки на откорме	220	240	109,1
Лошади	20	25	125,0

Результаты расчетов показывают, что на перспективу планируется увеличение поголовья всех видов животных КРС на 9,0%, дойных коров на 8,0%, телят на 10,0%, бычки на откорме – 9,1% и лошадей на 25%.

На перспективу планируется увеличение поголовья скота и в личном подсобном хозяйстве: коров 60 голов, бычки на откорме – 100 голов, овец и коз до 300 голов, лошадей до 50 голов.

Одним из важных показателей развития животноводства является ее продуктивность (табл. 4).

Таблица 4 – Продуктивность животноводства

Показатели	Ед. изм.	В среднем за 2016-2018 гг.	На перспективу 2023 г. (план)
КРС (привес)	г	540	580
Средний надой молока на 1 фуражную корову	кг	4250	4500
Получено телят на 100 коров	голов	96	98

Как видно из таблицы 4, продуктивность животноводства в хозяйстве сравнительно высокая и она выше среднерайонных показателей.

Для решения поставленных задач необходимо создать прочную кормовую базу. В хозяйстве имеется 500 га естественных кормовых угодий, в т.ч. 200 га сенокосов и 300 га пастбищ. В основном естественные кормовые угодья используются для пастьбы скота и заготовки сена для ЛПХ. Поэтому корма в основном будут получены за счет пашни. Расчет потребности скота общественного и ЛПХ в кормах на перспективу приводится в приложение 1.

Как видно из приложения 1, для полного обеспечения потребности животноводства общественного и ЛПХ кормами на перспективу требуется: 520,8 т концентратов, 1964,7 т сена, 2172,6 т силоса, 7432,5 т зеленых кормов и др. кормов.

3.2. Структура посевных площадей и урожайность сельскохозяйственных культур

В учебнике «Земледелие» (2000) сказано, что структура посевных площадей – это соотношение площади посевов сельскохозяйственных культур и чистого пара, выраженное в процентах к общей площади пашни. Структура посевных площадей определяется специализацией сельхозпредприятия и является экономической основой системы севооборотов.

В главе 2 было сказано, что хозяйство специализируется по производству зерна и овощей в растениеводстве и молока и мяса в животноводстве, и на перспективу данное направление сохраняется. В целом, существующая структура посевных площадей в основном удовлетворяет потребности хозяйства, но в дальнейшем необходимо увеличить посевы картофеля и кормовых культур и, в первую очередь, многолетних трав (табл. 5).

В перспективе на 2023 год зерновые составят 1295 га, т.е. они увеличатся на 1,9%. Произойдет некоторое изменение и в соотношении возделываемых культур, так, планируется увеличение на 1,0% яровой пшеницы, небольшое увеличение озимой ржи. Площади под остальными яровыми зерновыми культурами и зернобобовыми останутся без изменения.

Таблица 5 – Структура посевных площадей в ООО А/ф «Вятские зори»
Елабужского муниципального района РТ

Наименование культур	В среднем за 2016-2018 гг.		На перспективу 2023 г. (план)	
	пло- щадь, га	%	пло- щадь, га	%
1. Зерновые - всего	1219	30,9	1295	32,8
озимая рожь	426	10,8	464	11,7
яровая пшеница	466	11,8	506	12,8
овес	123	3,1	121	3,1
ячмень	204	5,2	204	5,1
2. Зернобобовые - всего	155	3,9	145	3,7
горох	125	3,2	125	3,2
вика	30	0,8	20	0,5
3. Технические - всего	100	2,5	122	3,1
рапс	100	2,5	122	3,1
4. Картофель	250	6,3	343	8,7
5. Овощи - всего	160	4,0	177	4,5
капуста белокочанная	60	1,5	65	1,6
морковь	35	0,9	40	1,0
свекла столовая	40	1,0	42	1,1
лук	25	0,6	30	0,8
6. Кормовые – всего	1373	34,8	1526	38,6
кормовые корнеплоды	-	-	20	0,5
кукуруза на силос	235	5,9	353	8,9
Многолетние травы - всего	596	15,1	953	24,1
на сено	347	8,8	440	11,1
на сенаж	95	2,4	300	7,5
на з/к	151	3,9	193	4,9
на семена	-	-	20	0,5
Однолетние травы - всего	538	13,6	200	5,1
на сено	168	4,2	80	2,0
на з/к	370	9,4	120	3,0
7. Посевная площадь - всего	3257	82,4	3608	91,3
8. Чистый (сидеральный) пар	694	17,6	343	8,7
9. Пашня - всего	3951	100	3951	100
Промежуточные посевы			343	

Техническая культура рапс на перспективу остается практически в прежних границах 122 га.

Значительные изменения в площадях предусматриваются в посадках картофеля, так к 2023 году планируется увеличение площади до 343 га или на 2,4%.

На перспективу в овощеводстве больших изменений не предвидится, не в площадях, не в структуре возделываемых культур, они останутся в пределах 4%.

На перспективу планируется увеличение площади под кормовыми культурами на 3,8%, и они составят 1526 га или 38,6% от пашни. Намечается также изменение и соотношения кормовых культур. Планируется увеличение посевов многолетних трав до 953 га или 24,1% от площади пашни при одновременном снижении посевов однолетних трав до 5,1%. Это объясняется тем, что многолетние травы обеспечивают более высокий выход кормов, они дают сравнительно дешевую продукцию. Очень важно и то, что многолетние травы обеспечивают повышение плодородия почв биологическим путем.

В кормовом клину планируется введение в структуру 20 га кормовых корнеплодов.

Площади под чистые и сидеральные пары планируется довести до 8,7% или 343 га, что соответствует рекомендациям (Система земледелия Республики Татарстан, 2014).

Как было сказано выше, критерием правильности разработанной структуры посевных площадей является урожайность и валовые сборы сельскохозяйственных культур на перспективу (табл. 6).

Из приведенных данных таблицы 6 видно, что урожайность зерновых культур в перспективе планируется довести до 3,2 т/га, т.е. увеличение на 0,4 т/га по сравнению со средней урожайностью за последние три года. На перспективу планируется увеличение урожайности и других культур: гороха на 0,3 т/га, вики – 0,4; рапса – 0,2; картофеля – 0,7 т/га. Урожайность овощных культур планируется увеличение в среднем на 0,5-1 т/га.

Таблица 6 – Урожайность и валовые сборы сельскохозяйственных культур в ООО «Вятские зори» Елабужского муниципального района РТ

Наименование культур	В среднем за 2016-2018 гг.		На перспективу 2023 г.	
	урожай-ность, т/га	вало-вой сбор, т	уро-жай-ность, т/га	валовой сбор, т
Зерновые - всего	2,8	3397,7	3,2	4131,3
Озимая рожь	3,0	1278	3,3	1531,2
Яровая пшеница	2,6	1196	3,0	1518,0
Овес	2,7	332,1	3,1	375,1
Ячмень	2,9	591,6	3,5	707,0
Горох	1,6	200,0	1,9	237,5
Вика	1,8	54,0	2,2	44,0
Рапс	1,3	130,0	1,5	183
Картофель	33,8	8450	34,5	11833,5
Капуста	45,0	2700	46,0	2990
Морковь	40	1400	41	1640
Свекла столовая	51,5	2060	52	2184
Лук	28,3	707,5	29	870
Кормовые корнеплоды	-	-	50	1000
Кукуруза на силос	21,8	5123	25	8825
Многолетние травы на сено	2,8	9716	4,0	10760
на сенаж	6,7	636,5	8,5	255,0
на з/к	15,3	2356,2	19,0	5667
на семена	-	-	0,3	6,0
Однолетние травы на сено	2,5	420	3,0	240
на з/к	14,0	5180	15,5	1860
Естественные угодья на з/к	3,2	1600	10	5000

Планируется увеличение урожайности и кормовых культур (т/га): кор-

мовые корнеплоды – 56, кукуруза на силос – 25, сено многолетних трав – 4,0, сено однолетних трав – 3,0 т/га.

За счет улучшения естественных кормовых угодий планируется с 1 га получить до 10 т зеленого корма.

От роста урожайности возрастут и валовые сборы, так зерновые составят 4131,3 т или увеличение составит – 21,6%, соответственно возрастут валовые сборы и других сельскохозяйственных культур: зернобобовых на 10,6%, рапса – 40,1, картофеля – 40, овощей – 10%.

Планируемая урожайность зерновых культур будет обеспечиваться за счет следующих элементов системы земледелия (табл. 7).

Таблица 7 – Влияние систем земледелия на повышение урожайности зерновых культур

Элементы системы земледелия	В %	В натуре (т)
1. Введение новых севооборотов	25	0,1
2. Улучшение системы обработки почвы	15	0,06
3. Совершенствование структуры посевных площадей	15	0,06
4. За счет удобрений	25	0,1
5. За счет механизации	5	0,02
6. За счет защиты растений и борьбы с сорняками	10	0,04
7. За счет технологий	5	0,05
Всего	100	0,4

IV. СИСТЕМА СЕВООБОРОТОВ

Научно обоснованные севообороты были и остаются организационной основой систем земледелия, так как лишь при оптимальном соотношении и чередовании сельскохозяйственных культур можно решить весь комплекс задач по охране природы, защите почвы от эрозии, рациональному использованию земли, воспроизводству плодородия почвы, ее окультуриванию и повышению урожайности (Зональные системы земледелия, 1995).

На систему севооборотов накладываются все другие звенья системы земледелия – обработки почвы, удобрения, защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, мелиорации, окультуривания и защиты почвы от эрозии и др.

При разработке севооборотов в первую очередь должны быть учтены биологические особенности возделываемых культур, фитосанитарное состояние почвы и посевов, а также общий уровень агротехники и плодородия почвы. В современных условиях агроландшафтного земледелия система севооборотов должна обеспечить воспроизводство, а на малоплодородных почвах расширенное воспроизводство плодородия почвы, а также защиту почв от эрозии.

В обобщенном виде правила чередования возделываемых культур в севообороте можно представить в следующем положении.

Под чистый пар отводятся поля из-под яровых зерновых.

Озимые культуры в наших условиях высевают по чистому пару, после гороха, однолетних трав. В отдельных случаях, при недостатке других рано убираемых предшественников можно допускать повторные посевы по ржи с обязательным внесением удобрений перед посевом.

Зернобобовые высевают после яровых, озимых и пропашных культур.

Пропашные культуры лучше размещать после озимых и зернобобовых, а кукурузу и картофель после многолетних трав.

Многолетние травы подсевают под покров яровых злаков (яровая пшеница, ячмень, овес) или озимых культур. После них размещают посевы яро-

вой пшеницы, льна, проса, а при распашке пласта после первого укоса - озимые.

В условиях Республики Татарстан в зависимости от возделываемых культур и их соотношения могут быть введены различные типы и виды севооборотов.

При разработке чередования культур в севообороте необходимо учитывать принципы: плодосменности, совместимости и самосовместимости, специализации, уплотненности, экономической и биологической целесообразности, а кроме того надо знать время возврата одной и той же культуры на прежнее место возделывания.

В соответствии со структурой посевных площадей организационно-производственной структурой сельскохозяйственного производства, с учетом защиты почв от эрозии, а также рекомендаций адаптивно-ландшафтной системы земледелия в ООО А/ф «Вятские зори» на перспективу разработаны и вводятся четыре севооборота, в том числе: 2 – полевых, 1 – кормовой и 1 – овощной.

Разработанные севообороты на перспективу в ООО А/ф «Вятские зори» Елабужского муниципального района РТ:

Севооборот № 1 – полевой, зернопаропропашной.

Общая площадь посева – 977 га, средний размер поля – 121 га

1. Чистый (сидеральный) пар
2. Озимая рожь
3. Картофель
4. Горох 125
5. Озимая рожь (промежуточный посев)
6. Рапс 122
7. Кукуруза 125
8. Овес с подсевом донника

Севооборот № 2 – полевой, зернопаропропашной.

Общая площадь посева – 1336 га, средний размер поля – 222 га

1. Чистый пар
2. Озимая рожь (промежуточный посев)
3. Картофель
4. Яровая пшеница
5. Однолетние травы 200, вика 20
6. Кукуруза 228

Севооборот № 3 – кормовой, зернотравяной.

Общая площадь посева – 1238 га, средний размер поля – 206 га

1. Ячмень с подсевом мн. трав 204
2. Мн. травы 1 г.п. 207
3. Мн. травы 2 г.п. 207
4. Мн. травы 3 г.п. 207
5. Мн. травы 4 г.п. 207
6. Яровая пшеница 210

Севооборот №4 – овощной, зернотравянопропашной.

Общая площадь посева – 388 га, средний размер поля – 64 га

1. Яровая пшеница с подсевом мн. трав 62
2. Мн. травы 1 г.п. 64
3. Мн. травы 2 г.п. 65
4. Капуста 65
5. Морковь 40, лук 30
6. Свекла столовая 42, корм. корнеплоды 20

В разработанных севооборотах на перспективу полностью размещаются все культуры и они могут быть введены в короткий срок. Это видно из планов перехода к вновь освоенным севооборотам (приложения 2, 3, 4, 5).

Разработанные научно-обоснованные севообороты будут способствовать повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Однако для решения поставленных задач, необходимо соблюдать научно-обоснованную норму внесения удобрений.

Основным требованием к системе удобрений сельскохозяйственных

культур в настоящее время должно быть повышение их окупаемости и эффективное использование достигнутого потенциала почвенного плодородия.

В настоящее время в хозяйстве вносится в среднем 60-65 кг/га д.в. NPK и органических удобрений на 1 га пашни в среднем около 2 т, планируется на перспективу до 3,5 т. В хозяйстве для внесения твердых органических удобрений имеется четыре машины марки РОУ-6. Однако для поддержания плодородия почв, планируемого внесения удобрений явно не хватает. Для поддержания плодородия в хозяйстве планируется возделывание промежуточных посевов на площади 343 га, а также предусмотрено использовать все излишки соломы на удобрение в сочетании с азотными удобрениями (10 кг на 1 т соломы).

V. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ

Под системой обработки понимают совокупность научно-обоснованных приемов основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, последовательно выполняемых при возделывании культуры или в паровом поле севооборота.

Приемом обработки почвы осуществляют:

- оборот почвенного пласта и его крошение;
- рыхление и перемешивание почвы;
- уничтожение сорных растений и падалицы культурных растений, а также подавление вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур;
- выравнивание и уплотнение почвы;
- заделку пожнивных остатков и удобрений;
- углубление пахотного слоя.

Кроме того, система обработки почвы должна решать следующие задачи:

- агрофизические (оптимизация плотности, структуры, аэрации);
- регулировать почвенные режимы (водный, пищевой, воздушный, тепловой);
- оптимизация фитосанитарной обстановки;
- создание оптимальных условий для посева и получения максимальной полевой всхожести семян;
- управление почвенной биотой и растительными остатками;
- энерго- и ресурсосбережение.

При возделывании культур в севообороте применяют ряд приемов основной обработки почвы: вспашку, безотвальное рыхление, плоскорезную, чизелевание и др. Все приемы объединяют в систему.

При разработке и внедрение системы обработки почвы в севооборотах необходимо учитывать набор и чередование культур, тип почвы и ее физические свойства, подверженность водной и ветровой эрозии и другие условия

Научные исследования и передовой опыт хозяйства по вопросам обработки почвы в различных зонах республики показали перспективность разноглубинной системы обработки с чередованием вспашки, безотвального рыхления, поверхностной и минимальной обработки. Удельный вес безотвальной обработки в севооборотах может меняться в зависимости от типа почвы, засоренности и других особенностей. Длительность периода безотвальной обработки на относительно легких по механическому составу и оструктуренных почвах, чистых от сорняков полях он больше, чем на тяжелых и сильно засоренных землях.

Рыхление плоскорезами или безотвальными плугами предусматривается при подготовке почвы под озимые культуры, кукурузу, картофель, ячмень, пшеницу, овес. Вспашку рекомендуется проводить под зернобобовые, однолетние травы, корнеплоды, а также после многолетних трав и кукурузы.

Система обработки почвы в севообороте должна строиться с соблюдением следующих принципов: разноглубинности, сочетание отвальных и безотвальных приемов, минимализации и противоэрозионности.

Местом глубокой основной обработки должен стать чистый пар, что позволит широко применять минимализацию обработки почвы под яровые зерновые культуры.

Кроме чистого пара, глубокую обработку целесообразно применять под кукурузу, корнеплоды, картофель, горох, вику, однолетние и многолетние травы. Под остальные культуры севооборота должна проводиться обычная на 20-23 см или мелкая на 12-14 см обработка. Число глубоких обработок в севообороте зависит от состава культур и почвенных особенностей каждой зоны. В пропашных севооборотах их кратность увеличивается, а в зерновых уменьшается. Почвы Предкамья нуждаются в глубокой обработке через 1-2 года, а на оструктуренных черноземах Закамья и Предволжья ее достаточно проводить один раз в 3-4 года.

Определенное значение в системе зяблевой обработки почвы имеет лущение стерни. Обработка почвы с лущением стерни наиболее эффективна

на почвах сильно засоренных корнеотпрысковыми и корневищными сорняками. Но значение лущения жнивья в хозяйстве недооценивается, несмотря на то, что на некоторых полях сорняки сильно распространились.

Величина урожая сельскохозяйственных культур во многом зависит от приемов предпосевной подготовки почвы. Обработку проводят в соответствии с требованиями высеваемой культуры, учетом складывающихся погодных условий, сроком посева, типом засоренности полей, приемов зяблевой обработки почвы.

Первым приемом весенней обработки почвы является боронование. Его заканчивают на всех полях зяби и паре за двое-трое суток с момента подсыхания поверхности почвы. На обычной (отвальной) зяби боронят БЗТС-1,0 в два следа поперек осенней вспашки, а обработанной с осени безотвально или поверхностно – боронами БИГ-3А или лущильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 с плоскими дисками. Боронование должно обеспечить выравнивание поверхности и рыхление почвы на глубину 4-5 см. Данный прием обработки обеспечивает сохранение накопленной влаги, рыхление верхнего слоя и уничтожение сорняков.

Следующим приемом предпосевной обработки является культивация зяби. Глубина предпосевной культивации определяется глубиной заделки семян. Под ранние яровые колосовые культуры поля обрабатывают на глубину 6-8 см, а под горох на 8-10 см культиваторами КПС-4.

При подготовке почвы под кукурузу применяют две культивации. Первую культивацию проводят на глубину 12-14 см, вторую на глубину заделки семян.

Для уничтожения корки применяют боронование легкими или средними боронами. По необходимости в хозяйстве широко применяют боронование яровых зерновых и зернобобовых культур, а озимые и многолетние травы боронят рано весной после подкормки в обязательном порядке. Кроме того, до всходов и по всходам боронят сахарную и кормовую свеклу, картофель и кукурузу.

На посевах пропашных культур, кроме выше указанных мероприятий, проводят междурядные обработки, количество которых зависит от засоренности посевов, гранулометрического состава, степени уплотнения почвы.

При разработке системы обработки почвы в севооборотах ООО А/ф «Вятские зори» были учтены принципы: разноглубинности, сочетание отвальных и безотвальных обработок, минимализации, а также почвенно-климатические и другие условия (табл. 8, 9, 10, 11).

Таблица 8 – Система обработки почвы в полевом севообороте № 1

№ поля, га	Культура	Виды обработок		
		основная	предпосевная	послепосевная
1-121	Чистый (сидеральный) пар			При необходимости боронование БЗСС-1,0
2-121	Озимая рожь	Измельчение донника БДТ-7 в 2-х направлениях. Запашка сидерата ПН-6-35 на 20-22 см	Прикатывание ЗККШ-6. Предпосевная культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0 или УСМК-5,4 на 4-5 см	Прикатывание ЗККШ-6. Ранневесеннее боронование БЗСС-1,0
3-121	Картофель	Лущение стерни ЛДГ-10, ЛДГ-15. Безотвальное рыхление на 25-27 см ПН-4-35 с корпусами СибИМЭ.	Боронование БИГ-3А. Рыхление КПЭ-3,8 на 14-16 см	Двукратное боронование до и после всходов БЗСС-1,0. Междурядное рыхление КРН-4,2 2-3 раза, окучивание КОН-2,8.
4-125	Горох	Вспашка ПН-6-35 на глубину 22-24 см	Боронование БЗТС-1,0 в два следа. Предпосевная культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0 на 8-10 см	При необходимости двукратное боронование до и после всходов БЗСС-1,0
5-121	Озимая рожь	Безотвальное рыхление КПЭ-3,8 на глубину 12-14 см	Предпосевная культивация КПС-4 + БЗСС-1,0 на глубину 4-5 см.	Прикатывание ЗККШ-6. Ранневесеннее боронование БЗСС-1,0
6-122	Рапс	Лущение стерни на 6-8 см ЛДГ-10, ЛДГ-15. Безотвальное рыхление ПН-4-35 с корпусами СибИМЭ на 22-24 см	Боронование БЗТС-1,0 в два следа. Предпосевная культивация КПС-4 + БЗСС-1,0 на 4-5 см	Прикатывание ЗККШ-6
7-125	Кукуруза	Безотвальное рыхление на 25-27 см ПН-4-35 с корпусами СибИМЭ	Боронование БИГ-3А. Культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0 на 12-14 см. Предпосевная культивация КПС-4 + БЗСС-1,0 на 8-10 см	Прикатывание ЗККШ-6. Боронование до и по всходам БЗСС-1,0. Междурядные обработки КРН-4,2 2-3 раза
8-121	Овес с подсевом донника	Дискование БДТ-7 на 6-8 см. Вспашка на 20-22 см ПН-6-35, ПН-8-35	Закрытие влаги БЗТС-1,0 в 2 следа. Предпосевная культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0 на 6-8 см. Посев СЗТ-3,6	Прикатывание ЗККШ-6

Таблица 9 – Система обработки почвы в полевом севообороте № 2

№ поля, га	Культура	Виды обработок		
		основная	предпосевная	послепосевная
1-222	Чистый пар	Измельчение стерни кукурузы БДТ-7. Безотвальное рыхление на 24-26 см ПН-4-35, ПН-6-35 с корпусами СибИМЭ	Закрытие влаги БИГ-3А, БМШ-15. Запашка навоза ПН-6-35 на 16-18 см. Культивация послойная 2-3 раза с боронованием в агрегате КПС-4 + БЗСС-1,0. Боронование БЗТС-1,0 в два следа 1-2 раза	-
2-222	Озимая рожь	-	Предпосевная культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0 на 4-6 см	Прикатывание ЗККШ-6 по необходимости. Ранневесеннее боронование БЗСС-1,0
3-222	Картофель	Лущение стерни ЛДГ-10, ЛДГ-15. Безотвальное рыхление на 20-22 см ПН-4-35, ПН-6-35 с корпусами СибИМЭ.	Закрытие влаги БИГ-3А, БМШ-15. Рыхление КПЭ-3,8 на 14-16 см	Двукратное боронование до и после всходов БЗСС-1,0. Междурядное рыхление 2-3 раза КРН-4,2, окучивание 1-2 раза КОН-2,8.
4-222	Яровая пшеница	Рыхление на 14-16 см КПЭ-3,8, КСН-3	Закрытие влаги БИГ-3А, БМШ-15. Предпосевная культивация на 6-8 см КПС-4,0 + БЗСС-1,0 на заплывающих почвах до 10 см	При необходимости прикатывание ЗККШ-6, до и после всходов боронование БЗСС-1,0
5-220	Одн. травы 200, вика 20	Лущение стерни ЛДГ-10, ЛДГ-15. Вспашка ПН-4-35, ПН-6-35 на 24-26 см	Закрытие влаги БЗТС-1,0 в 2 следа. Культивация на 7-8 см.	При необходимости прикатывание ЗККШ-6, боронование БЗСС-1,0
6-228	Кукуруза на силос	Безотвальное рыхление на 26-28 см ПН-6-35, ПН-8-35 с корпусами СибИМЭ	Закрытие влаги БИГ-3А. Рыхление на 12-14 см КСН-3, КПЭ-3,8. Предпосевная культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0 на 8-10 см.	Прикатывание ЗККШ-6. Боронование до и по всходам БЗСС-1,0. Междурядные обработки КРН-4,2 2-3 раза

Таблица 10 – Система обработки почвы в кормовом севообороте № 3

№ поля	Культура	Виды обработок		
		основная	предпосевная	послепосевная
1-204	Ячмень с подсевом мн. трав	Лущение стерни ЛДГ-10, ЛДГ-15 на 6-8 см. Вспашка на 22-24 см ПН-4-35, ПН-6-35	Закрытие влаги БЗТС-1,0 в 2 следа. Предпосевная культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0 на 6-8 см. Посев СЗТ-3,6. Глубина заделки семян 5-6 см, семян мн. трав 2-3 см	Прикатывание ЗККШ-6
2-207	Мн. травы 1 г.п.			Ранневесеннее боронование БЗСС-1,0
3-207	Мн. травы 2 г.п.			–//–
4-207	Мн. травы 3 г.п.			Щелевание ЩН-2-14 по мерзлой почве на 25-30 см
5-207	Мн. травы 4 г.п.			–//–
6-210	Яр. пшеница	Дискование вдоль и поперек БДТ-7 на 8-10 см. Вспашка на 20-22 см ПН-6-35, ПН-8-35	Закрытие влаги БЗТС-1,0 в 2 следа. Предпосевная культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0 на 6-8 см	Прикатывание ЗККШ-6, боронование до и после всходов БЗСС-1,0

Таблица 11 – Система обработки почвы в овощном севообороте № 4

№ поля	Культура	Виды обработок		
		основная	предпосевная	послепосевная
1-62	Яровая пшеница с подсевом мн. трав	Безотвальное рыхление на 24-26 см ПН-6-35, ПН-8-35 со стойками СибИМЭ	Закрытие влаги БИГ-3. Предпосевная культивация КПС-4,0 + БЗСС-1,0 на 6-8 см. Посев СЗТ-3,6.	Прикатывание ЗКШ-6
2-64	Мн. травы 1 г.п.			Ранневесеннее боронование БЗСС-1,0
3-65	Мн. травы 2 г.п.			–//–
4-65	Капуста	Дискование в двух направлениях БДТ-7 на 6-8 см. Вспашка на 22-24 см ПН-6-35, ПН-8-35	Закрытие влаги БЗТС-1,0 в два следа. За день до посадки перепахивают на 16-18 см ПН-6-35	Через неделю после посадки проводят рыхление КРН-4,2 на 8-10 см после дождей или поливов
5-70	Морковь 40, лук 30	Лущение ЛДГ-10, ЛДГ-15 на 6-8 см или дискование БДТ-7. Вспашка на 24-26 см ПН-6-35	Закрытие влаги БЗТС-1,0 в 2 следа. Дискование и прикатывание, используя БДТ-7, РВК-3,6	При необходимости боронуют БЗЛ-1,0
6-62	Свекла столовая 42, корм. корнеплоды 20	Вспашка на 22-24 см ПН-4-35, ПН-6-35	Закрытие влаги БЗТС-1,0 в 2 следа. Предпосевная культивация УСМК-5,4 на 3-4 см	Довсходовое боронование ЗБП-0,6. Шаровка УСМК-5,4. Прореживание УСМП-5,4. Междурядное рыхление КРН-4,2 2-3 раза

VI. БОРЬБА С ЗАСОРЕННОСТЬЮ ПОЛЕЙ

По многолетним исследованиям было установлено, что на полях, сенокосах и пастбищах республики встречаются и наносят ущерб сельскому хозяйству более 200 видов сорных растений, относящихся к 30 семействам. Здесь произрастают представители всех биологических групп: паразитные и полупаразитные, эфемеры, яровые ранние и поздние, зимующие, озимые, двулетние, стержнекорневые, ползучие, луковичные и клубневые, корневищные и конеотпрысковые сорняки.

Наиболее злостными из них являются многолетние конеотпрысковые – бодяк полевой, осот полевой и вьюнок полевой; корневищные – порей ползучий и хвощ полевой; из многолетних – овсюг обыкновенный, просо куриное, редька дикая, марь белая, щирица запрокинутая и другие.

Для успешной борьбы с сорной растительностью нужно знать характер и степень засоренности каждого поля, а для этого ежегодно нужно проводить картирование засоренности полей по всем биологическим группам сорняков, с выделением типа засоренности.

Распространенные на полях республики сорные растения образуют 6 биологических типов засоренности: овсюжный, конеотпрысковый, малолетне-двудольный, овсюжно-конеотпрысковый, овсюжно-двудольный и малолетне-злаковый.

Борьбу с сорняками нужно организовать в процессе подготовки почвы для посева и ухода за посевами с учетом биологических типов засоренности поля и особенностей агротехники возделываемой культуры. Успех дела обеспечивается комплексным применением предупредительных, агротехнических и химических методов.

Одним из наиболее эффективных средств, предупреждающих засорение полей, относится внедрение правильных севооборотов. Многолетними исследованиями установлено, что даже непродолжительные повторные посевы зерновых приводят к стельному засорению полей.

В борьбе с сорняками применяется ряд биологических приемов, основанных на конкуренции культурных и сорных растений в агрофитоценозе. Создавая условия, способствующие быстрому и дружному росту культурных растений и подавлению за этот счет сорных растений, относятся оптимальные способы и сроки посева, нормы высева, равномерная глубина заделки семян в почву и другие мероприятия. Например, в борьбе с овсюгом, ранневесеннее боронование и предпосевная культивация должны проводиться в максимально сжатые сроки с тем, чтобы дружные и полные всходы яровых зерновых культур появились значительно раньше всходов сорняков и угнетали их. После первой глубокой культивации под поздние культуры целесообразно поле прикатывать, чтобы сорные растения лучше проросли и были уничтожены последующими обработками.

Эффективность борьбы с сорняками во многом зависит от способов основной обработки почвы. На заовсюженных участках предпочтение следует отдавать безотвальному глубокому рыхлению. Малолетние двудольные сорняки наиболее полно уничтожаются при сочетании ранней зяблевой вспашки с осенней культивацией. В зависимости от особенностей возделываемых культур и видового состава сорных растений нужно периодически сочетать глубокую, обычную и мелкую плужную или безотвальную обработку, что способствует послойному очищению почвы. Особенно полезна периодическая глубокая вспашка (один раз за 3-4 года) в сочетании с безотвальным рыхлением.

На участках, сильно засоренных пыреем ползучим, применяют метод провокации и удушения. Метод заключается в следующем, после уборки культур, поле лущат вдоль и поперек дисковыми лущильниками с целью измельчения корневищ и пробуждения почек. Через 2-3 недели после лущения появляются молодые всходы – щыльцы. Не давая возможности отрасти, их запахивают плугами с предплужниками на полную глубину.

На сильно засоренных участках корнеотпрысковыми сорняками (осот розовый, осот желтый, вьюнок полевой) применяют метод удушения. Засоренный

осотами участок после уборки урожая лушат многолеমেжными лушильниками на глубину 10-12 см, а при появлении всходов сорняков (через 15-20 дней) глублико пахут зябь.

Таблица 12 – Система агротехнических и химических мер борьбы с сорняками в полевом севообороте № 1

№ поля, га	Культура	Видовой состав сорных растений	Меры борьбы	
			агротехнические	химические
1-121	Чистый (сидеральный) пар	Однолетние злаковые и двудольные	Дискование, вспашка, боронование, культивация	-
2-121	Оз. рожь	Однолетние и многолетние двудольные (осоты)	Ранневесеннее боронование	Ковбой 36,8% 50-75 мл/га д.в. Опрыскивание посевов весной
3-121	Картофель	—//—	Лушение стерни, безотвальное рыхление, двукратное боронование. Междур. рыхление 2-3 раза	Прометрин 1,5-2,5 кг/га д.в. Опрыскивание почвы до всходов Ранул 100 5 л/га
4-125	Горох	—//—	Вспашка, боронование до и после всходов	2М-4хМ, 80% 2-3 кг/га д.в. Опрыскивание в фазе 3-5 листьев
5-121	Оз. рожь	Однолетние двудольные, овсюг	Безотвальное рыхление, ранневесеннее боронование	Ковбой 36,8% 50-75 мл/га д.в. Опрыскивание посевов весной
6-122	Рапс	Однолетние двудольные и некоторые злаковые	Лушение, безотвальное рыхление	Продате, 24% 1,44 кг/га д.в.
7-125	Кукуруза на силос	—//—	Безотв. рыхление, боронование до и после всходов, междурядные обработки 2-3 раза	Диален, 40% 0,75-1,2 кг/га д.в. Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев
8-121	Овес с подсевом донника	Однолетние злаковые	Дискование, вспашка, боронование	-

Таблица 13 – Система агротехнических и химических мер борьбы с сорняками в полевом севообороте № 2

№ поля, га	Культура	Видовой состав сорных растений	Меры борьбы	
			агротехнические	химические
1-222	Чистый пар	Однолетние злаковые и двудольные, овсюг	Дискование, безотвальное рыхление, боронование, послойная обработка пара	Раундап 1,2-1,5 кг/га д.в. Опрыскивание почвы с немедленной заделкой
2-222	Оз. рожь	Однолетние двудольные и некоторые многолетние двудольные	Ранневесеннее боронование	Диален, 40 0,75-1,2 кг/га д.в. Опрыскивание посевов в фазу кущения
3-222	Картофель	Однолетние двудольные и злаковые	Безотвальное рыхление, боронование до и после всходов. Междур. рыхление 2-3 раза	Прометрин, 50% 1,5-2,5 кг/га д.в. Опрыскивание почвы до всходов культуры
4-222	Яровая пшеница	Однолетние злаковые, в т.ч. овсюг	Безотвальное рыхление, боронование до и после всходов	Авадекс БВ, 48% 0,6-1,6 кг/га д.в. Опрыскивание почвы с заделкой до посева. Пума-Супер, 75% 0,06-0,09 кг/га д.в. Опрыскивание посевов до конца кущения
5-220	Одн. травы 200, вико 20	Однолетние двудольные	Лущение стерни, вспашка, боронование до и после всходов	На вике Прометрин, 50% 1,5-2,5 кг/га д.в. Опрыскивание почвы до всходов культуры
6-228	Кукуруза	—//—	Безотв. рыхление, боронование до и после всходов, междурядные обработки 2-3 раза	Диален, 40% 0,75-1,2 кг/га д.в. Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры

Малолетние двудольные и злаковые сорняки уничтожают приемами зяблевой и предпосевной обработки почвы, до и послевсходовым боронованием посевов, междурядной обработкой пропашных культур.

Для очищения сильно засоренных участков от семян сорняков и вегетативных органов размножения следует использовать чистые пары. По данным

академика В.П. Мосолова, за один год парования запас семян сорняков в пахотном слое уменьшается до 30-40%.

Для повышения эффективности борьбы с сорняками необходимо применять комплексные методы, основанные на сочетании: предупредительных, биологических, агротехнических, химических мероприятий.

Учитывая вышеизложенные особенности в борьбе с сорной растительностью, был разработан проект ликвидации засоренности полей в ООО А/ф «Вятские зори» Елабужского муниципального района РТ (табл. 12, 13, 14, 15).

Таблица 14 – Система агротехнических и химических мер борьбы с сорняками в кормовом севообороте № 3

№ поля, га	Культура	Видовой состав сорных растений	Меры борьбы	
			агротехнические	химические
1-204	Ячмень с подсевом мн. трав	Однолетние и некоторые многолетние двудольные	Лущение стерни, вспашка, боронование, прикатывание	-
2-207	Мн. травы 1 г.п.	-//-	Подкашивание после каждого укоса. Ранневесеннее боронование	-
3-207	Мн. травы 2 г.п.	-//-	-//-	-
4-207	Мн. травы 3 г.п.	-//-	-//-	-
5-207	Мн. травы 4 г.п.	-//-	-//-	-
6-210	Яр. пшеница	Однолетние двудольные и многолетние (осоты)	Дискование, вспашка, боронование до и после всходов	Ковбой, 36,8% 50-76 мл/га д.в. Опрыскив. посевов в фазе кущения

Таблица 15 – Система агротехнических и химических мер борьбы с сорняками в овощном севообороте № 4

№ поля, га	Культура	Видовой состав сорных растений	Меры борьбы	
			агротехнические	химические
1-62	Яровая пшеница с подсевом мн. трав	Однолетние злаковые и двудольные	Безотвальное рыхление, боронование, прикатывание	-
2-64	Мн. травы 1 г.п.	-//-	Подкашивание после каждого укоса. Ранневесеннее боронование	-
3-65	Мн. травы 2 г.п.	-//-	-//-	-
4-65	Капуста	Виды осота, ромашка и др.	Дискование, вспашка, рыхление 3-4 раза	Лонтрел-300, 30% 0,06-0,55 кг/га д.в. Опрыскивание после высадки рассады
5-70	Морковь 40, лук 30	Однолетние двудольные и злаковые	Дискование, вспашка, боронование	Прометрин, 50% 1,0-2,5 кг/га д.в. Опрыскивание почвы до посева. На луке: Семерон, 25% 0,35-0,7 кг/га д.в. Опрыскивание в фазе 2-3 настоящих листьев культуры
6-62	Свекла столовая 42, корм. корнеплоды 20	Однолетние двудольные, в т.ч. щирица	Вспашка, дождевое боронование. Междурядное рыхление 2-3 раза	Бетанал АМ, 32% 0,95-1,3 кг/га д.в. Опрыскивание в фазе семядолей у сорняков

VII. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ООО А/Ф «ВЯТСКИЕ ЗОРИ» ЕЛАБУЖСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РТ

Производство зерна было и остается одним из главных направлений развития хозяйства.

Так, за последние 3 года средняя урожайность зерновых составила 2,8 т/га, в том числе по культурам: озимая рожь – 3,0 т/га, яровая пшеница – 2,6, овес – 2,7, ячмень – 2,9 т/га.

На перспективу за счет улучшения структуры посевных площадей и севооборотов, усовершенствования системы обработки почвы, борьбы с сорняками и других мероприятий урожайность зерновых культур возрастет. Как видно из таблицы 16, на перспективу урожайность зерновых культур возрастет на 0,4 т/га или 11,4%, в том числе увеличатся валовые сборы до 4131,3 т или на 12,2%. К сожалению, другие показатели экономического развития производства зерна на перспективу рассчитать не возможно, так как цены по годам не стабильны.

Таблица 13 – Экономическая эффективность возделывания зерновых культур
в ООО А/ф «Вятские зори» Елабужского муниципального района РТ

Показатели	Ед. изм.	В среднем за 2016- 2018 гг.	На перспек- тиву 2023 г. (план)	% при- роста
Урожайность	т/га	2,8	3,2	11,4
Валовой сбор	т	3397,7	4131	12,2
в т.ч. на 100 га пашни	т	86	104,6	21,6
Стоимость валовой продукции	тыс. руб.	18687,4		
в т.ч. на 100 га пашни	тыс. руб.	473,0		
Производственные затраты	тыс. руб.	13828,4		
Сумма чистого дохода	тыс. руб.	4859,0		
в т.ч. на 100 га пашни	тыс. руб.	123,0		
Уровень рентабельности	%	35,1		
Себестоимость 1 т зерна	тыс. руб.	4,07		

Важным показателем наряду с валовым производством зерна является его

рентабельность и себестоимость. За последние три года эти показатели составили соответственно – 35,1% и 4070 руб. за 1 т.

VIII. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана окружающей среды может быть решена в научно-обоснованной системе земледелия, где наиболее полно учитывается природоохранная роль каждого звена системы и прежде всего расширенным воспроизводством органического вещества почвы.

Важнейший принцип воспроизводства органического вещества почвы – почвозащитная и водоохранная направленность современного земледелия.

При рассмотрении факторов воспроизводства органического вещества в звеньях системы земледелия стержневым является принцип системного подхода и его связь с биологизацией.

При биологизации земледелия первоочередные задачи – разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий, рациональное применение удобрений и пестицидов, защита от загрязнений.

Охрана окружающей среды в системе земледелия – это комплекс, который включает охрану гумусового состояния почвы, противоэрозионные мероприятия, рациональную систему удобрения и обработки почвы, интегрированную систему защиты растений от сорняков, вредителей и болезней и другие мероприятия.

В системе охраны окружающей среды важным фактором является севооборот. Структура посевных площадей и севообороты, разработанные для освоения в системе земледелия, наряду с производством растениеводческой продукции должны предотвращать губительное разрушение почвы от эрозионных процессов.

В системах земледелия очень важную роль играет экологически сбалансированное применение удобрений. Применение средств химизации в интенсивном земледелии не только приносит человечеству материальное благосостояние в виде увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, но и создает массу проблем экологического плана. Однако современное земледелие немыслимо без применения химических средств, особенно минеральных удоб-

рений.

Главная причина загрязнения поверхностных и грунтовых вод, почвы, растениеводческой продукции удобрениями – нарушение рекомендованной технологии их использования. При несоблюдении технологии увеличиваются потери удобрений (иногда до 50% и более) в результате смыва их дождевыми и талыми водами, испарения, миграции по профилю почвы.

Растения из удобрений с учетом действия и последствий усваивают азота 40-60%, фосфора 20-30% и калия 30-50%, остальная часть питательных веществ закрепляется почвой и теряется путем поверхностных стоков, инфильтрации и т.д.

Значительное скопление в почве нитратов и интенсивная миграция их в грунтовые воды наблюдается там, где вносимые дозы азотных удобрений превышают возможности усвоения их растениями или когда сроки внесения не совпадают с периодом активного использования культурой этих удобрений. Поэтому, для сведения к минимуму накопления нитратов в продукции, азотные удобрения необходимо вносить дробно по данным комплексной диагностики минерального питания растений и соблюдения рекомендованных соотношений фосфора и калия.

Основная причина токсичности нитратов связана с образованием из них нитрозаминов, которые являются ядовитыми веществами. Особенно много нитратов в овощной продукции.

В нашей стране установлены предельно допустимые концентрации (ПДК): для белокочанной капусты – 500 мг/кг, моркови – 250, столовой свеклы – 1400, репчатого лука – 60 мг/кг сырой массы.

Не менее опасно для окружающей среды и здоровья человека загрязнение почвы, сельскохозяйственной продукции и природных вод солями тяжелых металлов: мышьяком, селеном, марганцем, бором, фтором, свинцом, медью и другими токсикантами. Необходимые для нормального развития растений микроэлементы – медь, цинк, молибден, кобальт, марганец в высоких концентрациях

также становятся токсичными для растений и человека.

Таким образом, строгое соблюдение и грамотное выполнение рекомендаций в системе земледелия (размещение культур по лучшим предшественникам, применение сбалансированных доз удобрений под планируемый урожай, использование медленно действующих форм азотных удобрений, рациональная обработка почвы, научно обоснованная система защиты растений и др.) позволят получить высококачественную продукцию.

ВЫВОДЫ

1. Специализация в ООО А/ф «Вятские зори» Елабужского муниципального района РТ по производству зерна, овощей, молока и мяса требует совершенствования структуры посевных площадей, системы севооборотов и обработки почвы. В разработанной структуре посевных площадей на 2023 год под зерновые культуры отводится 32,8% пашни, под кормовые культуры – 38,6, зернобобовые – 3,7, технические – 3,1, картофель – 8,7, овощи – 4,5, чистый (сидеральный) пар – 8,7%. Такая структура позволит хозяйству наиболее полноценно использовать землю.

2. Разработаны четыре научно-обоснованных севооборота – 2 полевых, один кормовой и один овощной. В данных севооборотах чередование культур и размеры полей соответствуют научно-обоснованным рекомендациям.

3. Для каждого севооборота разработана система обработки почвы, где учитываются почвенные условия и засоренность полей, в основе которых лежит разноглубинная обработка, а также сочетание вспашки с безотвальной и поверхностной обработкой.

4. Для каждого севооборота в зависимости от типа засоренности поля разработана система агротехнических и химических мер борьбы.

5. Разработанная система земледелия хозяйства планирует обеспечить рост урожайности зерновых в среднем до 3,2 т/га, что обеспечит сбор зерна 4131,3 т без снижения экономических показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / под ред. академика РАСХН В.И. Кирюшина и академика РАСХН А.Л. Иванова. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
2. Акименко А.С. Методология проектирования севооборотов и оптимальной структуры посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) / А.С. Акименко // Земледелие. – 2018. - №6. – С. 11-13.
3. Березин А.М. Зеленые удобрения в Средней Сибири / А.М. Березин. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 2002. – 395 с.
4. Боронтов О.К. Эффективность основной обработки почвы под сахарную свеклу в ЦЧЗ / О.К. Боронтов, П.А. Косякин, М.Н. Елфимов и др. // Земледелие. – 2013. - №4. – С. 20-23.
5. Власенко Н.Г. К вопросу о формировании фитосанитарной ситуации в посевах в системе No-Till / Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких, И.Г. Бокина. - Новосибирск: Изд-во Сибирского НИИЗиХ, 2013. – 124 с.
6. Власенко Н.Г. Вредители и болезни в посевах яровой пшеницы, выращиваемой по технологии No-Till / Н.Г. Власенко, А.А. Слободчиков, Н.А. Коротких // Вестник защиты растений: электронный журнал. – 2014. - №3. – С. 21-24.
7. Власенко Н.Г. Обыкновенная корневая гниль яровой пшеницы при возделывании по технологии No-Till / Н.Г. Власенко, А.А. Слободчиков, М.Т. Егорычева // Защита и карантин растений. – 2015. - №9. – С. 18-20.
8. Волков А.И. Влияние ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур на продуктивность полевого севооборота / А.И. Волков, Н.А. Кирилов, И.В. Григорьева, Е.А. Соколова // Земледелие. – 2017. - №5. – С. 32-35.
9. Волков С.Н. Землеустройство. Т.2. Землеустроительное проектирова-

ние. Внутрихозяйственное землеустройство / С.Н. Волков. – М.: Колос, 2001. – 648 с.

10. Гармашов В.М. Эффективность различных приемов основной обработки почвы под озимую пшеницу после непаровых предшественников в условиях Юго-востока ЦЧЗ / В.М. Гармашов, И.М. Корнилов, А.А. Нужная, В.Н. Говоров, М.П. Крячкова // Земледелие. – 2017. - №8. – С. 29-31.

11. Гостев А.В. Система оценки экологической сбалансированности агроландшафта и степени соответствия используемой в нем системы земледелия / А.В. Гостев, И.Г. Пыхтин, Л.Б. Нитченко, В.А. Плотников, А.И. Пыхтина // Земледелие. – 2017. - №8. – С. 3-7.

12. Государственные стандарты СССР «Земледелие. Термины и определения. ГОСТ 16265-89». – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 23 с.

13. Докин Б.Д. Обоснование технологического и технического обеспечения производства продукции растениеводства в Сибири / Б.Д. Докин, В.Л. Мартынова, О.В. Ёлкин // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т.31. - №3. – С. 39-40.

14. Земледелие / Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин и др. – М.: Колос, 2000. – 552 с.

15. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: Колос, 1996. – 367 с.

16. Кирюшин В.И. Минеральные удобрения как ключевой фактор развития сельского хозяйства и оптимизации природопользования / В.И. Кирюшин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т.30. - №3. – С. 19-25.

17. Кирюшин В.И. Задачи научно-инновационного обеспечения земледелия России / В.И. Кирюшин // Земледелие. – 2018. - №3. – С. 3-8.

18. Кислов А.В. Экологизация севооборотов и биологическая система воспроизводства почвенного плодородия в степной зоне Южного Урала / А.В. Кислов, А.П. Глинурикин, А.П. Кащеев, Г.В. Сударенков // Земледелие. – 2018. - №6. – С. 6-9.

19. Котлярова Е.Г. Экономическая и энергетическая эффективность возделывания гороха на зерно / Е.Г. Котлярова, С.М. Лубенцов // Земледелие. – 2013. - №8. – С. 34-35.
20. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы / В.Г. Лошаков. Под ред. Сычева. – М.: Изд-во ВНИИА, 2012. – 512 с.
21. Лошаков В.Г. Развитие учения о севообороте в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева / В.Г. Лошаков // Земледелие. – 2017. - №2. – С. 3-9.
22. Мазиров М.А. Влияние разных систем обработки и удобрений на плодородие дерново-подзолистой почвы / М.А. Мазиров, Н.С. Матюк, В.Д. Полин, Н.В. Малахов // Земледелие. – 2018. - №2. – С. 33-36.
23. Масютенко Н.П. Методические аспекты формирования экологически сбалансированных агроландшафтов / Н.П. Масютенко, А.В. Кузнецов, М.Н. Масютенко, Г.М. Брескина // Земледелие. – 2016. - №7. – С. 6-9.
24. Масютенко Н.П. К разработке структуры базы данных для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов / Н.П. Масютенко, А.В. Кузнецов, М.Н. Масютенко, Г.М. Брескина // Земледелие. – 2017. - №7. – С. 3-6.
25. Матюк Н.С. Урожайность культур и плодородие почвы в зависимости от ее обработки и удобрения / Н.С. Матюк, В.Д. Полин, Е.Д. Абрашкина // Плодородие. – 2008. - №1(70). – С. 38-40.
26. Методическое руководство «Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем и агротехнологий» / под ред. академика РАСХН В.И. Вирюшина и академика РАСХН А.Л. Иванова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 794 с.
27. Пупонин А.И. Научные и практические основы минимальной обработки почвы / А.И. Пупонин // Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2010. – С. 13-29.
28. Пыхтин И.Г. Теоретические основы эффективного применения совре-

менных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур / И.Г. Пыхтин, А.В. Гостев, Л.Б. Нетченко, В.А. Плотников // Земледелие. – 2016. - №6. – С. 16-19.

29. Пыхтин И.Г. Обработка почвы: действительность и мифы / И.Г. Пыхтин // Земледелие. – 2017. - №1. – С. 33-36.

30. Разина А.А. Влияние способов основной обработки почвы в различных вариантах пара на распространенность и развитие корневой гнили в посевах яровой пшеницы / А.А. Разина, О.Г. Дятлова // Земледелие. – 2017. - №6. – С. 40-42.

31. Система земледелия Республики Татарстан. Инновации на базе традиций. Ч.1. Общие аспекты системы земледелия. – Казань: Центр инновационных технологий, 2014. – Изд. 2-е. – 168 с.

32. Турусов В.И. Эффективность различных приемов и систем основной обработки почвы в звене севооборота горох – озимая пшеница в условиях юго-востока ЦЧЗ / В.И. Турусов, В.М. Гармашов // Земледелие. – 2018. - №4. – С. 9-14.

33. Файзрахманов Д.И. Инновационное земледелие – приоритетное направление развития отрасли / Д.И. Файзрахманов, Р.Ф. Бейбеков, Е.И. Залтан, Р.Г. Ахметов // Вестник Казанского ГАУ. – 2015. – №1. – С. 11-14.

34. Чебочаков Е.Я. Эффективность приемов биологизации земледелия в разных агроэкологических районах Средней Сибири / Е.Я. Чебочаков, А.А. Шпедт // Земледелие. – 2018. - №6. – С. 3-5.

35. Черкасов Г.Н. База данных структуры посевных площадей и системы севооборотов для автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Центральном Черноземье / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, Н.П. Масютенко и др. – Курск, 2013. – 54 с.

36. Черкасов Г.Н. Совершенствование севооборотов и структуры посевных площадей для хозяйств различной специализации Центрального Черноземья / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко // Земледелие. – 2016. - №5. – С. 8-11.

37. Черкасов Г.Н. Основы модернизации севооборотов и формирования их систем в соответствии со специализацией хозяйств Центрального Черноземья / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко // Земледелие. – 2017. - №4. – С. 3-5.

38. Черкасов Г.Н. Ареал применения нулевых и поверхностных обработок при возделывании колосовых культур на территории Европейской части Российской Федерации / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин, А.В. Гостев // Земледелие. – 2017. - №2. – С. 10-14.

39. Чуян О.Г. Модель системы удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального Черноземья / О.Г. Чуян // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т.31. - №12. – С. 5-8.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Расчет потребности в кормах на перспективу с учетом ЛПХ

Поголовье скота на перспективу

Виды скота	Коэффициент перевода в условные головы	Физическое	Условные головы
Коровы и быки	1,0	790	790
Молодняк КРС	0,6	520	312
Лошади	1,0	75	75
Овцы, козы – всего	0,1	300	30
Всего		1685	1207

Годовая потребность кормов на 1 условную голову 45 ц кормовых единиц. Всего требуется кормовых единиц:

1207 усл. голов x 45 ц к.ед. = 54315 к.ед.;

из них сена 54315 x 17% = 9234,0 к.ед.;

- соломы 54315 x 2% = 1086,3 к.ед.;

- сенажа 54315 x 18% = 9776,7 к.ед.;

- силоса 54315 x 8% = 4345,2 к.ед.;

- зеленые корма 54315 x 26% = 14121,9 к.ед.;

- концентраты 54315 x 28% = 15208 к.ед.;

- кормовые корнеплоды 54315 x 1,0% = 543,0 к.ед.

В физическом весе требуется кормов:

- сена 9234,0 : 0,47 = 19646,8 ц

- соломы 1086,3 : 0,28 = 3879,6 ц

- сенажа 9776,7 : 0,32 = 30552,2 ц

- силоса 4345,2 : 0,2 = 21726,0 ц

- зеленые корма 14121,9 : 0,19 = 74325,0 ц

- концентраты 15208 : 1 = 15208,0 ц

- кормовые корнеплоды 543,0 : 0,13 = 4176,0 ц

Приложение 2

План перехода к полевому севообороту № 1 со следующим чередованием культур: 1. Чистый (сидеральный) пар;
2. Озимая рожь; 3. Картофель; 4. Горох; 5. Озимая рожь; 6. Рапс; 7. Кукуруза; 8. Овес с подсевом донника

№ поля, га	Фактическое размещение				2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	в предыд. 2017 г.		в текущ. 2018 г.		культура	га	культура	га	культура	га	культура	га
	культура	га	культура	га								
1-121	Ячмень	121	Овес	121	Чистый пар	121	Оз. рожь	121	Картофель	121	Горох	121
2-121	Яр. пшеница	121	Одн. травы	121	Кукуруза	121	Овес с подс. донника	121	Сидеральный пар	121	Оз. рожь	121
3-121	Овес	121	Чистый пар	121	Оз. рожь	121	Картофель	121	Горох	121	Оз. рожь	121
4-125	Оз. рожь	125	Картофель	125	Горох	125	Оз. рожь	125	Рапс	125	Кукуруза	125
5-121	Одн. травы	121	Оз. рожь	121	Картофель	121	Горох	121	Оз. рожь	121	Рапс	121
6-122	Горох	122	Оз. рожь	122	Рапс	122	Кукуруза	122	Овес с подс. донника	122	Сидеральный пар	122
7-125	Яр. пшеница	125	Горох	125	Оз. рожь	125	Рапс	125	Кукуруза	125	Овес с подс. донника	125
8-121	Картофель	121	Ячмень	121	Овес с подс. донника	121	Сидеральный пар	121	Оз. рожь	121	Картофель	121

Приложение 3

План перехода к полевому севообороту № 2 со следующим чередованием культур: 1. Чистый пар;
2. Озимая рожь; 3. Картофель; 4. Яровая пшеница; 5. Однолетние травы 200, вика; 6. Кукуруза

№ поля, га	Фактическое размещение				2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	в предыд. 2017 г.		в текущ. 2018 г.		культура	га	культура	га	культура	га	культура	га
	культура	га	культура	га								
1-222	Ячмень	222	Однолетние травы	222	Кукуруза	222	Чистый пар	222	Озимая рожь	222	Картофель	222
2-222	Яр. пшеница	222	Овес	222	Чистый пар	222	Озимая рожь	222	Картофель	222	Яровая пшеница	222
3-222	Однолетние травы	222	Озимая рожь	222	Картофель	222	Яровая пшеница	222	Однолетние травы, вика	200	Кукуруза	222
4-222	Горох	222	Озимая рожь	222	Яровая пшеница	222	Однолетние травы, вика	200	Кукуруза	222	Чистый пар	222
5-220	Овес	220	Чистый пар	220	Озимая рожь	220	Картофель	220	Яровая пшеница	220	Однолетние травы, вика	200
6-228	Картофель, кукуруза	128 100	Ячмень	228	Однолетние травы, вика	200	Кукуруза	228	Чистый пар	228	Озимая рожь	228

Приложение 4

План перехода к кормовому севообороту № 3 со следующим чередованием культур: 1. Ячмень с подсевом мн. трав;
2. Мн. травы 1 г.п.; 3. Мн. травы 2 г.п.; 4. Мн. травы 3 г.п.; 5. Мн. травы 4 г.п.; 6. Яровая пшеница

№ поля, га	Фактическое размещение				2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	в предыд. 2017 г.		в текущ. 2018 г.		культура	га	культура	га	культура	га	культура	га
	культура	га	культура	га								
1-204	Мн. травы 2 г.п.	204	Мн. травы 3 г.п.	204	Мн. травы 4 г.п.	204	Яровая пшеница	204	Ячмень + мн. травы	204	Мн. травы 1 г.п.	204
2-207	Кукуруза на силос	207	Одн. травы	207	Озимая рожь	207	Горох	207	Яровая пшеница	207	Ячмень + мн. травы	207
3-207	Озимая рожь	207	Яровая пшеница	207	Ячмень + мн. травы	207	Мн. травы 1 г.п.	207	Мн. травы 2 г.п.	207	Мн. травы 3 г.п.	207
4-207	Ячмень + мн. травы	207	Мн. травы 1 г.п.	207	Мн. травы 2 г.п.	207	Мн. травы 3 г.п.	207	Мн. травы 4 г.п.	207	Яровая пшеница	207
5-207	Одн. травы Оз. рожь	150 57	Ячмень + мн. травы	207	Мн. травы 1 г.п.	207	Мн. травы 2 г.п.	207	Мн. травы 3 г.п.	207	Мн. травы 4 г.п.	207
6-210	Мн. травы 4 г.п.	210	Мн. травы 5 г.п.	210	Яровая пшеница	210	Ячмень + мн. травы	210	Мн. травы 1 г.п.	210	Мн. травы 2 г.п.	210

Приложение 5

План перехода к овощному севообороту № 4 со следующим чередованием культур: 1. Яровая пшеница + многолетние травы; 2. Мн. травы 1 г.п.; 3. Мн. травы 2 г.п.; 4. Капуста; 5. Морковь 40, лук 30;
6. Свекла столовая 42, кормовые корнеплоды 20

№ поля, га	Фактическое размещение				2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	в предыд. 2017 г.		в текущ. 2018 г.		культура	га	культура	га	культура	га	культура	га
	культура	га	культура	га								
1-62	Одно-летние травы	62	Озимая рожь	62	Яр. пшеница + мн. травы	62	Мн. травы 1 г.п.	62	Мн. травы 2 г.п.	62	Капуста	62
2-64	Ячмень	64	Овес	64	Однолетние травы	64	Капуста	64	Морковь Лук	40 24	Свекла ст. Корм. корнеплоды	42 22
3-65	Горох	65	Яр. пшеница + мн. травы	65	Мн. травы 1 г.п.	65	Мн. травы 2 г.п.	65	Капуста	65	Морковь Лук	40 25
4-65	Мн. травы 1 г.п.	65	Мн. травы 2 г.п.	65	Капуста	65	Морковь Лук	40 25	Свекла ст. Корм. корнеплоды	42 23	Яр. пшеница + мн. травы	65
5-70	Мн. травы 2 г.п.	70	Мн. травы 3 г.п.	70	Морковь Лук	40 30	Свекла ст. Корм. корнеплоды	42 28	Яр. пшеница + мн. травы	70	Мн. травы 1 г.п.	70
6-62	Мн. травы 3 г.п.	62	Мн. травы 4 г.п.	62	Свекла ст. Корм. корнеплоды	42 20	Яр. пшеница + мн. травы	62	Мн. травы 1 г.п.	62	Мн. травы 2 г.п.	62