

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

Учебное пособие



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
В ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА
В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ**

Учебное пособие

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2024

© Н. В. Абрамов, Р. И. Белкина, А. А. Казак,
О. В. Кирилова, В. В. Рзаева, 2024
© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024

ISBN 978-5-98346-174-1

УДК 631.1:664.6

ББК 65.325.151

Рецензенты:

профессор, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук В. П. Шаманин;

профессор, заведующий кафедрой ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», доктор сельскохозяйственных наук Н. А. Боме;

доцент кафедры землеустройства и кадастров, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, кандидат сельскохозяйственных наук Т. В. Симакова

Управление качеством в технологиях производства зерна в Северном Зауралье : учебное пособие / Н. В. Абрамов, Р. И. Белкина, А. А. Казак [и др.]. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2024. – 149 с. – URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/abramov.pdf>. – Текст : электронный.

В учебном пособии отражены элементы управления качеством труда и продукции применительно к технологии возделывания зерновых культур в агроклиматических условиях сельскохозяйственной зоны Тюменской области. Показано, что основа системы управления качеством в процессе производства зерна – продуктивные и устойчивые по качеству сорта, высокий уровень технологий, применение современных методов стимулирования работников за высокое качество труда и продукции.

По каждой теме, представленной в пособии, даны основные теоретические контрольные вопросы.

Учебное пособие предназначено для магистрантов направления подготовки 35.03.04 «Агрономия», обучающихся по программе «Современные технологии производства и переработки зерна целевого назначения», а также для научных сотрудников и специалистов Агропромышленного комплекса, заинтересованных в увеличении урожайности и повышении рентабельности производства зерна.

Утверждено (одобрено) методической комиссией Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья, протокол № 2 от 23 октября 2024 г.

Текстовое (символьное) электронное издание

© Н. В. Абрамов, Р. И. Белкина, А. А. Казак, О. В. Кирилова,
В. В. Рзаева, 2024

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	6
2 АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ	17
3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЗЕРНА ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ	24
4 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ.....	30
4.1 Создание и внедрение сортов	30
4.2 Севооборот и обработка почвы при возделывании сельскохозяйственных культур	49
4.2.1 Севооборот и система севооборотов	49
4.2.2 Система обработки почвы	61
4.3 Влияние удобрений на качество зерна яровой пшеницы в системе точного земледелия	66
4.4 Уход за посевами, уборка, послеуборочная обработка зерна	93
5 СТИМУЛИРОВАНИЕ РАБОТНИКОВ ЗА ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ТРУДА И ПРОДУКЦИИ.....	102
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	139
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	142

«Тот, кто сможет дать потребителю лучшее качество по низким ценам, непременно станет во главе индустрии, безразлично, какие бы товары он ни производил. Это непреложный закон».

Г. Форд

ВВЕДЕНИЕ

Качество считается комплексным понятием, которое определяет эффективность деятельности всех структур предприятия или организации. Система качества предприятия направлена в первую очередь на обеспечение производства конкурентоспособной продукции или услуги. Разработка и внедрение системы управления качеством на предприятии обеспечивает ему конкурентоспособность и возможность удовлетворения постоянно возрастающих требований рынка и конкретных потребителей (Управление качеством..., 2017; Pashovkina E. V., 2018).

По мнению Г.А. Цой (2007), система управления качеством, действующая в любом целенаправленном процессе, обеспечивает возможность достижения высокого результата во всех сферах деятельности человека.

На предприятиях АПК в системе управления качеством важное значение имеет контроль соответствия процесса или продукции нормативам и нормам на всех этапах производства. Примером этому могут служить системы менеджмента по осуществлению контроля в крупных компаниях АПК.

Вместе с тем существует проблема, связанная с падением в последние годы уровня производства высококачественного продовольственного зерна в стране. Особенно обострилась ситуация по самообеспечению продовольственной пшеницей регионов, расположенных в так называемых нетрадиционных зонах производства высококачественного зерна (Управление качеством зерна в Забайкалье, 2018).

В системе управления качеством при производстве зерна выделяют ряд управляемых факторов: система севооборотов, обработки почвы, система семеноводства и удобрений, защиты растений и др. Большое значение имеет также направление использования зерна, когда в технологиях производства необходимо ориентироваться не только на общие требования рынка, но и на специализированные, где предъявляются более жесткие требования к параметрам качества приобретаемого зернового сырья (Марченко А.В., 2020).

В данном пособии рассматриваются возможности управления процессом производства и качеством зерна на основе результатов исследований в основном ученых ГАУ Северного Зауралья и передового опыта сельскохозяйственных предприятий Тюменской области.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Сведения по управлению качеством в отраслях пищевой промышленности и сельском хозяйстве представлены в работах М.Д. Магомедова и А.В. Рыбина (2006), Е.П. Ивановой (2019), С.Н. Коноваловой и др., (2019); Н.И. Донченко и В.С. Янковской (2020) и других.

Для предприятий, производящих продовольственное сырье и пищевую продукцию, управление качеством является в настоящее время актуальным направлением. Конкурентоспособность предприятий во многом определяется качеством производимой продукции.

Руководство нашей страны большое внимание уделяет обеспечению продовольственной безопасности и созданию национальной системы управления качеством пищевой продукции.

Реализованы и реализуются:

- Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г.;
- Доктрина продовольственной безопасности РФ;
- Стратегия повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 г.;
- Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ до 2020 г.;
- Положения Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».

Начало развития взглядов на управление качеством в мире связано с появлением крупного промышленного производства в 1900-1920 гг. Появилась система Форда-Тейлора. Предложена система была Фридериком Тейлором, который обобщил опыт работы Г. Форда на предприятиях по производству автомобилей. Система была направлена на качество каждой отдельно взятой единицы продукции, чтобы бракованная продукция не доходила до потребителя. Контроль был жесткий, это сопровождалось ростом числа контролеров на предприятии.

Далее с развитием производства промышленной продукции качество стали рассматривать применительно к требованиям стандарта, а производство продукции – как процесс. В 1924 г. группой американских специалистов были разработаны основы статистического управления качеством с использованием контрольных карт и таблиц выборочного контроля качества. Однако и при этих условиях ведущая роль в обеспечении качества продукции отводилась контролю, нацеленному на отбраковку дефектной продукции.

С 1950 г. и позднее развивается концепция всеобщего контроля качества – TQC (Total Quality Control). Ее разработал американский ученый А. Фейгенбаум. В системе большое внимание уделяется статистическим методам контроля качества. В итоге в США появились первые документированные системы качества. В эти годы получили развитие работы американских специалистов Э. Деминга и Д. Джурана в области управления качеством. Их активное участие обеспечило развитие этого направления в Японии. В этой стране достижение высокого качества продукции рассматривается как результат достижения высокого качества труда на всех уровнях.

В 1964 г. была разработана концепция «ноль дефектов». Ее автор – американский ученый Ф. Кросби. Основа концепции – получение потребителем только качественной продукции.

В 1970-1980 гг. начался переход от всеобщего контроля качества TQC к всеобщему управлению качеством TQM (Total Quality Management), то есть переход от управления качеством с целью выполнения установленных требований к управлению самими целями и требованиями.

В 1987 г. были разработаны международные стандарты на системы качества ISO серии 9000. ISO или ИСО – аббревиатура Международной организации по стандартизации (International Organization for Standardization).

В дальнейшем для обеспечения системного подхода в управлении качеством продукции и одновременно обеспечения дополнительных требований (например, по охране окружающей среды и безопасности продукции) появились интегрированные системы управления качеством. Под

такой системой понимается часть системы общего управления предприятием, которая отвечает требованиям двух и более международных стандартов на системы управления качеством.

С 1996 г. стали появляться международные стандарты ISO серии 14000, устанавливающие требования к менеджменту охраны и защиты окружающей среды.

Наряду с системами управления качеством продукции на базе международных стандартов ISO серии 9000, помимо обеспечения качества выпускаемой продукции решаются дополнительные задачи, стоящие перед предприятием. Так, наиболее распространенные вопросы для пищевой промышленности – экология и обеспечение безопасности продуктов питания.

В нашей стране с половины двадцатого века были созданы первые научные группы по решению проблем надежности выпускаемой продукции (в военных организациях). Эти работы были основой «теории надежности», в задачу которой входит изучение закономерностей распределения отказов технических устройств, а также причин их возникновения.

Первые системные подходы к управлению качеством продукции были применены машиностроителями Саратовского авиационного завода. Здесь разработали и внедрили систему бездефектного изготовления продукции (БИП). Это мероприятия, направленные на достижение показателя – процента сдачи продукции, принятой с первого предъявления. От величины этого показателя зависел уровень материального и морального стимулирования работников. Система обеспечивала высокую степень организации технологических процессов и персональную ответственность каждого работника за свой труд.

На предприятиях Горьковской области в 1955-1958 гг. была разработана система КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий). Система включала процесс проектирования, технологическую подготовку производства, совершенствование технологий, а также испытание опытных

образцов на предприятиях. Это позволяло выявлять и устранять причины недоработок и дефекты продукции на предпроизводственной стадии.

На предприятиях Львовской области в начале 1960-х годов внедрена система СБТ (система бездефектного труда). Основным показателем качества труда в этой системе – коэффициент качества труда. Бездефектная работа оценивалась единицей или 100 %. Такой подход обеспечил рост эффективности производства и повышение качества выпускаемой продукции.

Далее получила развитие система НОРМ (научная организация работ по увеличению моторесурса). Система была внедрена в 1963-1964 гг. на Ярославском моторном заводе. Осуществлялся комплексный подход при управлении качеством продукции на стадиях проектирования, производства и эксплуатации двигателей. Эта система включала основные положения ранее разработанных систем.

Новая комплексная система управления качеством продукции (КС УКП) была разработана в 1975 г. на предприятиях г. Львова. Главная ее цель – создание продукции, не уступающей лучшим мировым образцам. Достигалась такая цель за счет высокой организации производства, в частности:

- развитие статистического контроля качества продукции и процессов;
- детальный анализ дефектов продукции;
- организация на предприятиях групп качества;
- разработка программ качества;
- обучение и повышение квалификации в области управления качеством продукции и стандартизации;
- метрологическое обеспечение производства и т. п.

Применение такой системы обеспечивало значительное повышение продукции высшей категории качества, уменьшение потерь от брака, сокращало сроки разработки и освоения новых видов продукции.

Большой вклад в формирование подходов к разработке системы управления качеством внесли отечественные исследователи. Среди российских ученых видное место в развитии мировой теории и практики

управления качеством занимает А.В. Гличев, доктор экономических наук, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации. В его книге "Что такое качество" обобщен материал большого количества источников литературы и проанализированы мнения крупных специалистов в этой области. Практически свои идеи ученый воплотил в постановке на предприятиях Львовской области научно-производственного эксперимента по созданию комплексной системы управления качеством продукции (КСУКП). Нормативной основой этой системы были стандарты предприятия. В итоге за создание и внедрение системы, и широкое распространение систем качества в промышленности группа специалистов была награждена Государственной премией.

В.В. Окрепилов, доктор экономических наук, специалист в области стандартизации, управления качеством, обеспечения единства измерений и сертификации. Участвовал в разработке законов "О защите прав потребителей", "Об обеспечении единства измерений", "О стандартизации", "О сертификации продукции и услуг". В.В. Окрепиловым сформулированы приоритетные направления по развитию системы управления качеством в нашей стране:

- во-первых, это гармонизация российских стандартов с международными, что очень важно для участия отечественных товаропроизводителей в международном рынке.;
- во-вторых, необходимо регулярно знакомить отечественных товаропроизводителей с национальными стандартами стран-экспортеров для того, чтобы можно было ориентироваться на их требования уже на стадии разработки новой продукции и тем самым обеспечить ей конкурентоспособность;
- в-третьих, необходимо перейти к комплексному метрологическому обслуживанию предприятий. Для этого нужно организовать передвижные проверочные лаборатории и эталоны для поверки оборудования и приборов на местах.

Г.Г. Азгальдов, доктор экономических наук, действительный член Международной академии информатизации, Академии проблем качества. Вместе с другими российскими учеными принимал участие в обосновании необходимости становления квалиметрии как науки. Г.Г. Азгальдов утверждал, что развитие квалиметрии будет способствовать разработке методик, позволяющих выразить качество объекта одним числом, означающим степень удовлетворения данным объектом общественной или личной потребности.

В.В. Бойцов в 1963 году начал работать в стандартизации, позднее стал председателем Комитета стандартов. Под его руководством были созданы крупные НИИ по отдельным направлениям стандартизации и метрологии. В.В. Бойцовым разработан ряд предложений по вопросам комплексной стандартизации от сырья до готовой продукции, комплексным системам управления качеством, метрологии и другим. В 1976 году В.В. Бойцова на Генеральной Ассамблее ИСО в Женеве избрали Президентом ИСО. Под его руководством проводилась работа по созданию стандартов ИСО серии 9000, которые широко используются во всем мире. В.В. Бойцов способствовал развитию и популярности журнала "Стандарты и качество".

А.И. Субетто, доктор философских наук, доктор экономических наук, основа его учения – вопросы качества жизни. Он утверждал, что образование – важнейший путь к повышению качества жизни и что образование – главный механизм воспроизводства общественного интеллекта каждого человека. Конечным итогом этого процесса ученый обозначил производство "целостного человека" – всесторонне-гармонично-универсально развитого, творческого человека.

В системах управления качеством продукции особое место следует отвести специфическим требованиям к качеству пищевых продуктов. Большая проблема качества продуктов питания появилась в начале применения методов консервирования. Определение «чистоты» пищевого продукта

основывалось, в первую очередь на химическом составе продукта. С конца 19 века начинается период перевозки пищевых продуктов на дальние расстояния.

В 1911 г. в Австро-Венгрии создаются стандарты и описание пищевых продуктов под названием Codex Alimentarius Austriacus. Этот документ использовали в судах при разрешении споров по качеству продуктов питания.

В дальнейшем в мире разворачивались мероприятия по обеспечению качества и безопасности продуктов питания. В 1945 г. ООН учреждает ФАО (Международная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций). В задачи ФАО входят вопросы питания и международные требования к пищевым продуктам. В 1948 г. создана Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). В ее задачи входят вопросы здоровья людей и создание стандартов на пищевые продукты. В 1961 г. Конференция ФАО утверждает Кодекс Алиментариус (Codex Alimentarius) и принимает решение: создать международную программу по стандартам на пищевые продукты. Кодекс Алиментариус (Пищевой кодекс) представляет собой сборник международных стандартов, технических норм и правил, методических указаний и других рекомендаций, относящихся к продуктам питания.

В СССР для обеспечения качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов было разработано около 800 национальных стандартов (ГОСТ). Их нарушение вело к административным и уголовным наказаниям. Переход к рыночной экономике открыл доступ к мировому опыту и необходимости его использования.

Как уже отмечалось, мировой опыт управления качеством изложен в международных стандартах ИСО 9000-9004, принятых международной организацией по стандартизации.

Наиболее часто применяемые стандарты серии ИСО 9000:

- ИСО 9004:2009 содержит руководящие указания по развитию системы качества.

- ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь"

- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

Для подготовки к созданию системы менеджмента качества рекомендуется решить следующие основные задачи:

- 1) установить потребности потребителей;
- 2) сформулировать цели в области качества;
- 3) определить ресурсы, необходимые для достижения целей в области качества.

Система менеджмента качества базируется на следующих документах:

- Обязательства руководства. Политика и цели в области качества.
- Руководство по качеству.
- Обязательные документированные процедуры.

Основным обязательством высшего руководства является разработка и внедрение системы менеджмента качества, ее постоянное улучшение. Кроме этого, руководство должно проводить анализ деятельности организации и обеспечивать ее необходимыми ресурсами. Одно из главных обязательств – разработка политики и целей в области качества. Политика в области качества – это программный документ, в котором изложены основные принципы, цели и задачи деятельности предприятия в области качества, пути его развития. Цели, отражаемые в политике, должны быть перспективными.

Руководство по качеству – документ, который содержит полное описание организационной структуры предприятия и системы менеджмента качества.

Обязательные документированные процедуры включают шесть документов:

- управление документацией;
- управление записями о качестве;
- проведение внутренних аудитов;
- управление несоответствующей продукцией;

- корректирующие действия;
- предупреждающие действия.

В состав документов системы менеджмента качества входят и стандарты предприятий, то есть регламентирующие документы, содержащие описание процессов системы менеджмента качества.

Стандарт предприятия содержит следующие основные разделы:

- область применения (виды продукции, процессы системы менеджмента качества);
- ссылки на нормативные документы;
- термины и определения в соответствии с международным стандартом ИСО
- общие положения стандарта;
- описание процессов жизненного цикла продукции;
- правила оформления продукции, ее хранения, сдачи и приемки в эксплуатацию;
- последовательность выполнения работ по определению потребности в ресурсах, обеспечению ими, внесению изменений и др.

Раздел стандарта «описание жизненного цикла продукции» базируется на следующих этапах: маркетинг и изучение рынка; проектирование и разработка продукции; планирование и разработка процессов; снабжение, закупки; производство продукции; контроль, проверка и испытание; упаковка и хранение; реализация; эксплуатация; техническая помощь и обслуживание; послепродажная деятельность; утилизация или уничтожение.

При производстве зерна в жизненном цикле продукции целесообразно отразить следующие этапы:

- изучение рынка зерна, взаимосвязи с потребителями;
- подбор сортов с учетом целевого назначения зерна и технологичности (устойчивости к болезням, полеганию, прорастанию, отзывчивости на элементы технологий и т. п.);

- разработка процесса производства зерна (с учетом условий конкретного предприятия на основе нормативных документов – стандартов предприятий);

- обеспечение технологического процесса материально-техническими средствами;

- управление технологическим процессом производства зерна по производственным циклам: предпосевной – посев – контроль состояния посевов, уход за посевами – уборка – послеуборочная обработка, хранение;

- контроль качества зерна;

- формирование партий зерна целевого назначения для конкретных потребителей;

- реализация зерна.

Учеными ГАУ Северного Зауралья разработаны отдельные элементы системы управления качеством, связанные с процессом производства зерна. К ним относятся: направленное создание сортов с комплексом хозяйственно-ценных признаков; классификация сортов пшеницы по целевому назначению зерна; внесение удобрений на основе точного земледелия; стимулирование работников за высокое качество труда и продукции и др.

Контрольные вопросы

1. В чем суть системы Форда-Тейлора?
2. Назовите автора концепции «ноль дефектов».
3. На чем основана комплексная система управления качеством продукции (КС УКП), разработанная на предприятиях г. Львова.
4. Назовите ученых нашей страны, участвовавших в разработке системы управления качеством.
5. Что представляет собой Кодекс Алиментариус?
6. Какие задачи необходимо решить для подготовки к созданию системы менеджмента качества?
7. Назовите перечень документов системы менеджмента качества.
8. Что включают обязательные документированные процедуры?

9. Назовите основные разделы стандарта предприятия.

10. Какие этапы рекомендуется отразить в жизненном цикле продукции при производстве зерна?

2 АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

Климат сельскохозяйственной зоны Тюменской области отличается суровой зимой, теплым, но непродолжительным летом, умеренно теплой весной, прохладной с обильными, иногда с умеренными осадками осенью. К основным факторам, ограничивающим продуктивность полевых культур, относятся: недостаток влаги в отдельные годы, особенно в весенне-летний период; недостаточная теплообеспеченность и часто избыточное количество осадков во второй половине вегетационного периода.

Сельскохозяйственная зона области разделена на четыре агроклиматические зоны:

- тайга низменности (Уватский, Тобольский, Вагайский административные районы);

- подтайга низменности (Нижнетавдинский, Ярковский, Юргинский, Аромашевский, Викуловский, Сорокинский районы);

- северная лесостепь низменности (Тюменский, Исетский, Упоровский, Ялуторовский, Заводоуковский, Омутинский, Голышмановский, Ишимский, Абатский районы);

- южная лесостепь низменности (Армизонский, Бердюжский, Казанский, Сладковский районы).

Погодные условия Тюменской области формируются исключительно из условий географического расположения на земном шаре. Климат характеризуется как резко континентальный. Беспрепятственное проникновение арктических масс воздуха с севера и сухих из Казахстана и Средней Азии создают резкие изменения погоды в течение суток (Иваненко А.С., Кулясова О.А., 2008).

Зима суровая, холодная и продолжительная. Высота снежного покрова в начале зимы незначительная, более интенсивное накопление снега происходит

в конце декабря (19-25 см). Максимальный снежный покров достигается в марте (37-38 см). В конце марта наблюдается максимальная глубина промерзания почвы – до 160 см и более (Растениеводство Северного Зауралья, 2017).

Весна умеренно тёплая и влажная в зонах тайги и подтайги, и почти всегда бывает сухой и ветреной в зоне лесостепи. В середине апреля происходит переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С и разрушение устойчивого снежного покрова. Для мая характерны возвраты холодов. Последние весенние заморозки прекращаются в 3 декаде мая, редко отмечаются в июне.

Лето жаркое, но непродолжительное. В летний период выпадает большая часть осадков, чаще дожди выпадают во второй половине лета. Продолжительность дня в летние месяцы составляет 15-18 часов, что является благоприятным фактором для развития сельскохозяйственных культур.

Осень ранняя, пасмурная, прохладная с обильными, иногда с умеренными осадками. Первые осенние заморозки наступают во второй половине сентября, раз в 5 лет заморозки ранние, в III декаде августа. Во II декаде сентября отмечаются возвраты теплой погоды. Во II декаде октября происходит переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С. В III декаде октября – I декаде ноября выпадение снежного покрова.

Среднегодовое количество осадков 348-429 мм (80-85 %) выпадает весной и осенью, 50 % в летние месяцы, продолжительность теплого периода 112-199 суток. Устойчивый снежный покров образуется в I декаде ноября. Глубина залегания снега 33-60 см. Глубина промерзания почвы 90-220 см.

Запасы продуктивной влаги в почве к началу полевых работ составляют 70-80% полной влагоёмкости. Гидротермический коэффициент в разных агроклиматических зонах за последние 5 лет составил от 1,2 до 2,5.

Основные посевы яровой пшеницы (59 % от общей площади посева пшеницы в области) сосредоточены в зоне северной лесостепи, в южной лесостепи пшеница занимает около 22 %, в подтаежной зоне – 18 %, в зоне

тайги – около 1%. Таким образом, основная часть продовольственного зерна пшеницы выращивается в трех агроклиматических зонах: северной лесостепи, южной лесостепи и подтаежной зоне. Рассмотрим почвенные и климатические ресурсы этих зон.

Зона подтайги. В сельскохозяйственном использовании находится около 14 % общей территории зоны. Она умеренно тёплая, хорошо увлажнённая.

Сумма положительных температур за период активной вегетации 1835-1885 °С. Период со средней температурой воздуха 10 °С длится около 120 суток, с температурой выше 15 °С – около 68 суток. Безморозный период – около 118 суток с колебаниями от 98 до 141.

За год выпадает 350-417 мм осадков, в том числе за тёплый период 290-348 мм. Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в течение вегетации достаточная, редко наблюдаются воздушные засухи. Наибольшее количество осадков выпадает во второй половине лета (июль-август).

Почвенный покров подтаёжной зоны довольно пёстрый. Здесь преобладают дерново-подзолистые и серые лесные почвы, имеются луговые и лугово-черноземные. Серые лесные почвы более благоприятны для произрастания сельскохозяйственных культур, чем дерново-подзолистые, хотя питательными веществами они также бедны. Гумусовый горизонт не превышает 18-25 см. Гумуса содержится не более 3-5 %, 2-5 мг на 100 г почвы – доступного фосфора, 15-20 мг на 100 г почвы – калия, реакция почвенного раствора слабо-кислая: рН – 5,5-6,0. Эти почвы хорошо отзываются на внесение органических, азотных и фосфорных удобрений, калийные удобрения не дают заметного эффекта.

Северная лесостепная зона – одна из наиболее освоенных в сельскохозяйственном отношении. Под сельскохозяйственными угодьями занято 42 % территории зоны, из которых под пашней – около 50 %. Эта зона считается тёплой, умеренно увлажнённой. Сумма положительных температур за период активной вегетации достигает 1786-1932 °С. Период со средней

температурой воздуха выше 10 °С длится от 119 до 125 суток. Средняя дата перехода температуры воздуха через 10°С весной – 12-17 мая, осенью – 12-15 сентября. Безморозный период в среднем равен 98-121 суткам.

Сумма осадков за год по зоне равна 363-422 мм, из которых в тёплый период выпадает 290-359 мм. Около трети осадков тёплого периода (96-110 мм) выпадает в апреле-первой половине июня, но примерно раз в три года в этот период выпадает всего 50 % нормы осадков, что отрицательно сказывается на урожае яровой пшеницы. Половина осадков выпадает в июле-сентябре, что сильно усложняет уборку урожая. В метровом слое почвы в большинстве лет запасов влаги бывает достаточно в течение всего периода вегетации, но в пахотном слое в период закладки колоса влаги бывает мало. Раз в три года яровая пшеницы и другие сельскохозяйственные культуры в зоне лесостепи страдают от воздушной засухи и частично – от почвенной.

В зоне северной лесостепи преобладают серые лесные почвы и чернозём выщелоченный и оподзоленный, встречаются и другие типы почв, среди которых есть засоленные. Серых почв больше в западной части зоны (Тюменский район), черноземы преобладают в центральной и восточной части. Выщелоченный и оподзоленный чернозем – очень ценные почвы. Они содержат 5-8 % гумуса. Гумусовый горизонт мощный – 25-45 см. Доступного растениям азота чернозёмы содержат 8-10 мг на 100 г почвы, калия – 20-25 мг, что считается достаточным. Доступного фосфора во всех черноземах очень мало – всего 4-5 мг на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора – нейтральная. На чернозёмных почвах яровая пшеница хорошо отзывается на внесение органических, а из минеральных – фосфорных удобрений.

Южная лесостепная зона считается теплой, но недостаточно увлажнённой. Сумма температур за период выше 10 °С составляет 2186-2233 °С, а сам период длится 125-129 суток. Средняя дата перехода среднесуточной температуры воздуха через 10 °С весной 11-14 мая, осенью – 16-18 сентября. Безморозный период в среднем длится 108-127 суток с колебаниями по годам от 77 до 156 суток. Средняя дата последнего заморозка весной – 17-26 мая

(самая поздняя – 15 июня), первого заморозка осенью – 12-22 сентября (самая ранняя – 12 августа).

Годовое количество осадков достигает 314-378 мм, из них в тёплый период выпадает 251-193 мм. В самый ответственный период роста и развития пшеницы (май-июнь) выпадает всего около 32 % летней нормы осадков. Запасы влаги в метровом слое почвы весной к началу полевых работ составляют 121-147 мм (70-80 % оптимальных). Летом запасы влаги в метровом слое снижаются до 34-70 мм, что отрицательно сказывается на росте и развитии растений пшеницы.

Устойчивый снежный покров устанавливается в конце третьей декаде ноября. К марту толщина снежного покрова достигает наибольшей величины – 24-27 см. Сильные ветры сдувают снег с увалов в низины, поэтому снегозадержание является обязательным агротехническим мероприятием.

Зона южной лесостепи отличается от других сельскохозяйственных зон необычайно высокой пестротой почвенного покрова и большим распространением в разной степени засоленных почв. Наиболее распространены из них луговые солонцовые и солончаковые почвы, солонцовые и осолоделые чернозёмы, солонцы. Выщелоченный и оподзоленный чернозёмы распространены незначительно.

Луговые почвы высокоплодородные, они имеют мощные гумусовый горизонт (45-65 см) с высоким содержанием гумуса (7-9 %), доступного растениям азота (10 мг на 100 г почвы) и калия (до 17 мг на 100 г почвы), но доступного растениям фосфора содержат мало (менее 5 мг на 100 г почвы). Реакция почвенного раствора близка к нейтральной (Зональная система земледелия Тюменской области, 2019; Иваненко А.С., Кулясова О.А., 2008).

Сравнительная характеристика агроклиматических показателей по зонам области представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Среднегодулетние агроклиматические показатели по природно-климатическим зонам Тюменской области (Система адаптивно-ландшафтного земледелия ..., 2019)

Показатели	Подтаежная зона	Северная лесостепь	Южная лесостепь
Среднегодовая температура воздуха, °С	0,5...0,8	1,2...1,7	1,4
Годовое количество осадков, мм	431-490	383-470	383-389
Продолжительность периода (суток) с температурой: выше 0 °С	196-199	197-201	197-201
выше 5 °С	157-160	161-167	162-165
выше 10 °С	123-134	124-126	128-133
Сумма активных температур воздуха за период со средней суточной температурой выше 10 °С	1829-1921	1894-1999	2031-2111

Как показывают данные таблицы 1, рассматриваемые зоны особенно различаются по таким климатическим показателям, как годовое количество осадков и сумма активных температур. По количеству осадков выделяется подтаежная зона (431-490 мм). В северной и южной лесостепи этот показатель значительно ниже, чем в подтаежной зоне: 383-470 мм и 383-389 мм.

Наиболее высокая величина суммы активных температур за период со средней суточной температурой выше 10 °С в зоне южной лесостепи (2031-2111 °С), ниже этот показатель в северной лесостепи (1894-1999 °С) и значительно ниже в подтаежной зоне – 1829-1921 °С.

Природно-климатические условия рассмотренных зон области обеспечивают реализацию потенциала продуктивности зерновых культур, а также способствуют в большинстве лет получению качественного зерна, особенно в районах с высокой культурой земледелия. Так, например, обследование образцов, отобранных от партий пшеницы в сельскохозяйственных предприятиях лесостепной зоны области, показало, что наибольшим количеством клейковины (25-28 %) характеризовалась

пшеница, выращенная в Казанском, Заводоуковском, Исетском, Упоровском и Тюменском районах.

С учётом климатических характеристик для получения продовольственного зерна рекомендовано возделывание сортов яровой пшеницы по природно-климатическим зонам: в подтаежной зоне выращивают преимущественно среднеранние сорта в лесостепной – среднеранние, среднеспелые и среднепоздние. Разработана также классификация сортов пшеницы с учетом их возможностей в формировании зерна целевого назначения.

Контрольные вопросы

1. Назовите агроклиматические зоны Тюменской области и районы, входящие в них.
2. Дайте общую характеристику агроклиматическим факторам сельскохозяйственной зоны области.
3. Назовите агроклиматические зоны, в которых сосредоточены основные площади посева яровой пшеницы.
4. Сравните условия агроклиматических зон области по годовому количеству осадков и сумме активных температур.
5. В каких районах области выявлен наиболее высокий потенциал пшеницы по содержанию клейковины в зерне?

3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЗЕРНА ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Учитывая требования к качеству зерна главной продовольственной культуры нашей страны и многих других стран мира – пшеницы, целесообразно рассмотреть соответствие зерна возделываемых сортов нормативным документам.

В настоящее время на пшеницу распространяется межгосударственный стандарт ГОСТ 9353-2016 Пшеница. Технические условия. Стандарт делит зерно пшеницы на пять классов в зависимости от его качества. Разработан и введен в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 34702-2020 Пшеница хлебопекарная. Технические условия. Этот документ регламентирует качество зерна, муки и хлеба и определяет принадлежность пшеницы в зависимости от хлебопекарной силы к сильной, ценной, пшенице-филлеру или слабой.

Характеристика показателей качества зерна пшеницы и влияние на них факторов среды изложены ранее в работе «Технология производства продовольственной пшеницы в Северном Зауралье» (2023). В данном разделе представлен материал, связанный с классификацией сортов пшеницы по целевому назначению зерна.

В соответствии с действующим ГОСТ 34702-2020 пшеницу подразделяют на сильную (улучшитель), среднюю по силе (ценную по качеству), филлер и слабую.

Сильная пшеница или пшеница-улучшитель – это зерно пшеницы одного сорта или смеси сортов, которое характеризуется высокими хлебопекарными свойствами и способностью улучшать хлебопекарные качества слабой пшеницы или пшеницы-филлера.

Пшеница средняя по силе, или ценная по качеству – характеризуется хорошими хлебопекарными свойствами, используется при помоле как без подсортировки, так и с подсортировкой пшеницы-филлера и/или слабой пшеницы.

Пшеница-филлер – имеет пониженные хлебопекарные свойства, используется для подсортировки к пшенице сильной, средней по силе при помоле.

Пшеница слабая – имеет низкие хлебопекарные свойства, используется при помоле только с подсортировкой сильной или ценной пшеницы.

В таблице 2 представлены требования к качеству зерна, муки, теста и хлеба в соответствии с положениями межгосударственного стандарта ГОСТ 34702-2020.

Таблица 2 – Требования к зерну, муке, тесту и хлебу межгосударственного стандарта ГОСТ 34702-2020

Показатель	Сильная пшеница	Ценная пшеница	Пшеница – филлер	Слабая пшеница
*Твердозёрность	Твердозёрные			не/огр.
*Стекловидность, %, не менее	60	45	40	не/огр.
*Белок, %, не менее	13,5	12,5	11,0	8,0
*Клейковина в зерне, %, не менее	28,0	25,0	22,0	16,0
*Качество клейковины по ИДК, ед.	43-85	40-90	35-90	18-102
*Число падения, с, не менее	220	200	150	120
**Клейковина в муке 70%-ного выхода, %, не менее	30,0	27,0	23,0	17,0
**Разжижение по фаринографу, ЕФ	не более 70	не более 90	не более 150	более 150
**Энергия деформации теста по альвеографу, W, 10 ⁻⁴ J (Дж.)	не менее 240	не менее 200	не менее 150	150 и менее
**Объем хлеба из 100 г муки, см ³ , не менее	400	400	325	280

*требования к зерну пшеницы;

**требования к муке из зерна пшеницы

В рассматриваемом стандарте ГОСТ 34702-2020 дано определение смесительной ценности пшеницы. *Смесительную ценность* определяют, как отношение разности объемного выхода хлеба из смеси муки из сильной и слабой пшеницы (50:50) и объемного выхода хлеба из муки из слабой

пшеницы к объемному выходу хлеба из муки из слабой пшеницы, выраженное в процентах:

$$СЦ = (V_{см.} - V_{сл.}) : V_{сл.} * 100 \%,$$

где

СЦ – смесительная ценность, %;

$V_{см.}$ – объёмный выход хлеба из смеси муки из сильной и слабой пшеницы, см³ /100 г муки;

$V_{сл.}$ – объёмный выход хлеба из муки из слабой пшеницы, см³ /100 г муки.

В таблице 3 приведены результаты наших исследований по оценке смесительной ценности муки из зерна сильной пшеницы Новосибирская 29. Наибольший эффект улучшения получен в варианте, где мука из зерна сильной пшеницы смешивалась с мукой из пшеницы среднего качества (сорта Икар) в соотношении 50:50.

Таблица 3 – Смесительная ценность муки сильной пшеницы Новосибирская 29 в производственном опыте на предприятии ООО «Колос», Тюменская область, 2014 г.

Вариант	Общая оценка хлеба, балл	Объёмный выход хлеба, см ³	Эффект улучшения, %
Новосибирская 29	4,3	520	-
Икар	3,0	450	-
Новосибирская 29 : Икар / 15:85	4,1	508	13
Новосибирская 29 : Икар / 30:70	5,0	558	24
Новосибирская 29 : Икар / 50:50	5,2	579	29

При подборе сортов пшеницы для возделывания важное значение наряду с продуктивностью сорта имеет предполагаемое использование зерна на определенные цели. На основании многолетних исследований в ГАУ Северного Зауралья разработана классификация возделываемых в Тюменской

области сортов пшеницы с учетом целевого назначения зерна (Белкина Р.И., Летяго Ю.А., 2017; Белкина Р.И., 2023). В таблице 4 представлена характеристика групп и рекомендации по рациональному использованию зерна конкретных сортов.

Таблица 4 – Классификация сортов пшеницы, возделываемых в Тюменской области, по целевому назначению зерна

№ группы	Характеристика группы	Сорта	Назначение зерна
1	Пшеница – улучшитель	Новосибирская 15	Для улучшения низкокачественных партий зерна пшеницы, получения муки с высокой хлебопекарной силой
2	Ценная пшеница	Новосибирская 29, Новосибирская 31, Ирень	Получение высококачественной муки для производства хлеба и хлебобулочных изделий
3	Пшеница среднего уровня качества	Лютесценс 70, Икар, Авиада, Чернява 13, Тюменская 25, Омская 36, Тюменская 29 и др.	В отдельные годы из-за пониженного уровня качества требуется при помоле подсортировка зерна сильной пшеницы
4	Пшеница для зернофуражных целей	Омская 36, Икар, Рикс,	Учитывая высокую урожайность, рационально использовать как кормовое зерно

Первая группа – пшеница-улучшитель включает сорта сильной пшеницы, которые в условиях лесостепной зоны области стабильно формируют зерно с содержанием клейковины в зерне не менее 28 %, силой муки – 280 е.а. и более, имеют оценку хлеба не ниже 4,5 баллов. Мука из такой пшеницы поглощает большое количество воды при замесе, образует тесто, устойчивое к длительному брожению, хлеб получается высокого выхода, с большим объемом, хорошей пористостью. Кроме того, сильная пшеница, как уже отмечалось, способна улучшать слабую для получения из нее хлеба стандартного по качеству.

Вторая группа представлена сортами пшеницы, устойчиво формирующими зерно требуемых параметров на ценную: содержание

клейковины в зерне не ниже 25 %, сила муки не менее 260 е. а., оценка хлеба на уровне 4 баллов и выше. Мука из такой пшеницы обеспечивает получение хлеба стандартного качества.

В третью группу входят сорта среднего уровня качества, которые в отдельные годы не формируют зерно, соответствующее нормативам на ценное: содержание клейковины в зерне в среднем 23 %, сила муки на уровне 200 е.а., хлебопекарная оценка в среднем 3,5 балла. Такая пшеница не всегда может обеспечить получение хлеба, соответствующего требованиям стандарта, без добавления пшеницы-улучшителя. Мука из нее может быть хорошим сырьем для выработки кондитерских изделий.

Четвертая группа – пшеница для зернофуражных целей представлена сортами достаточно высокой урожайности средних хлебопекарных качеств, с содержанием белка в зерне не ниже 14 %, выходом белка с 1 га в пределах 450-550 кг и более.

Разработанная классификация позволяет целенаправленно подходить к оценке сортов при испытании их на государственных сортоучастках и принятии решений о включении их в Государственный реестр селекционных достижений для конкретных агроклиматических зон региона.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику группам, на которые подразделяет пшеницу ГОСТ 34702-2020.
2. Как отличаются по технологическим свойствам сильная и ценная пшеница?
3. Как используется зерно пшеницы *филлер* и пшеницы *слабой*?
4. Назовите требования ГОСТ 34702-2020 к сильной пшенице по содержанию и качеству клейковины.
5. Какие требования предъявляет ГОСТ 34702-2020 к ценной пшенице?
6. Что представляет собой смесительная ценность пшеницы?
7. Дайте характеристику группам, на которые классифицируются сорта пшеницы, возделываемые в Тюменской области, с учетом целевого назначения зерна.

8. Какие сорта пшеницы обеспечивают наиболее устойчивое получение высококачественного зерна в Тюменской области?

9. Назовите параметры качества зерна пшеницы-улучшителя.

10. Как характеризуется зерно пшеницы, предназначенное для кормовых целей?

4 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

4.1 Создание и внедрение сортов

Проблема качества сельскохозяйственных продуктов выдвигается сегодня на первое место. От ее решения в конечном счете зависит полное удовлетворение потребностей общества. Учеными и практическими работниками установлено, что чем выше качество зерна, тем эффективнее его производство, с меньшими затратами оно хранится, тем больше из него можно получить доброкачественных продуктов разнообразного ассортимента (Бубликов Б.В., 2004).

В современной высоконкурентной среде компании должны постоянно стремиться улучшать качество своей продукции и услуг, повышать эффективность производства и поддерживать свою конкурентоспособность на рынке (Мордовкина А.Ю., 2023).

Современное управление качеством исходит из того, деятельность по управлению качеством не может быть эффективной после того, как продукция произведена, эта деятельность должна осуществляться в ходе производства продукции. Важна также деятельность по обеспечению качества, которая предшествует процессу производства (Калушин С.В., Есаулов М.Н., 2014).

Задача стабилизации сбора зерна пшеницы для удовлетворения потребностей в продовольственном зерне является одной из важнейших в современном сельскохозяйственном производстве. Для понимания возможностей решения этой проблемы было проведено исследование значимости сортов и факторов внешней среды для управления урожайностью и качеством зерна яровой пшеницы. Выявлено, что роль сортов и технологических приемов имеет решающее значение (80 %) для получения зерна, удовлетворяющего требованиям продовольственных классов. Для получения зерна 1 и 2 классов необходимо усилить агротехнику возделывания

яровой пшеницы, а селекционерам добиться в новых сортах более устойчивого воспроизведения, прежде всего качества клейковины на уровне 1 и 2 групп качества (Глуховцев В.В, Головченко А.П., Головченко Н.А., 2006).

Рыночная ситуация российского зернового сегмента АПК задаёт определённый вектор его развития, заключающийся в производстве зерна пшеницы невысокого качества согласно заданным стандартам стран – импортеров зерна из Российской Федерации. У сельскохозяйственных организаций нет стимула в производстве зерна высшей категории ценности, потому что у России нет каналов сбыта такого зерна на мировом уровне, а производство для нужд внутреннего рынка является крайне невыгодным ввиду традиционной практики подавления ценообразования на рынке хлеба и хлебобулочных изделий (Арасланов Р.Р., 2018).

Так как величина и качество во многом зависят от условий внешней среды, необходимо правильным образом проводить агроэкологическое районирование территории, подбирать экологически устойчивые сорта, гибриды и технологии, формировать севообороты, конструировать агроэкосистемы и агроландшафты. С применением адаптивно-интегрированной системы защиты растений. Для конструирования агроландшафтов необходимо создание баз данных и информационных технологий с применением ГИС. Достижение поставленных задач невозможно без кооперации научных учреждений и бизнес – структур (Арасланов Р.Р., 2018).

Проблема неблагоприятного воздействия изменений климата на качество продукции сельскохозяйственного производства и, следовательно, на здоровье человека уже давно стоит на повестке дня (Gomez-Zavaglia A., Mejuto J.C., Simal-Gandara J., 2020). Методы сохранения качества зерна в изменяющихся климатических условиях могут включать замену одних культур другими с меньшим накоплением токсичных веществ, применение очищенных от тяжелых металлов удобрений, изменение технологий

возделывания сельскохозяйственных культур и улучшение управления (M. Ozturk, A. Gul., 2020).

Изучение качества зерна на всех этапах создания сорта, начиная с подбора родительских пар, – важнейшее условие результативности селекции. По мнению Г.А. Филенко (2016), росту урожайности и повышению качества произведённой продукции будут способствовать правильный подбор сорта с учетом особенностей каждой почвенно-климатической зоны и внедрение сортовых технологий (Кравченко Н.С., Копусь М.М., Игнатъева Н.Г., 2022).

Одним из способов получения более продуктивных сортов с высоким уровнем качества зерна является целенаправленный отбор наиболее перспективных сортообразцов с обязательным контролем качества с ранних этапов селекции (Барковская Т.А. и др., 2021; Кравченко Н.С., Копусь М.М., Игнатъева Н.Г., 2022).

Качество зерна определяется как наследственными особенностями, так и условиями возделывания и включает в себя более 20 признаков, которые изучаются от подбора родительских форм скрещивания до передачи сорта на государственное сортоиспытание.

Проведение достоверной поэтапной оценки биохимических и технологических свойств зерна на всех этапах является одним из важнейших условий результативности селекционного процесса создания сорта с высоким качеством зерна (Лихенко И.Е., 2007; Кравченко Н.С., Копусь М.М., Игнатъева Н.Г., 2022).

Именно селекция, создание и внедрение в производство новых высокоурожайных сортов стали одним из основных факторов, способствовавших росту урожайности в последние годы. Необходимо учитывать, что создание и внедрение в практику новых сортов культур требуют много времени. Поэтому работа по селекции, семеноводству рассчитана не только на решение текущих задач, но и на обеспечение прогресса в земледелии на отдаленную перспективу. Внедрение новых перспективных сортов культурных растений имеет и высокую экономическую

эффективность. Оно хотя и требует определенных ресурсов, однако, не таких капиталоемких, как меры по укреплению материально-технической базы земледелия.

Селекционные учреждения, где создаются новые сорта, к моменту признания сорта располагают незначительным количеством исходных сортовых семян. Селекционные учреждения, где создаются новые сорта, к моменту признания сорта располагают незначительным количеством исходных сортовых семян. Их нужно размножить, или репродуцировать, в течение нескольких лет или поколений, чтобы обеспечить количество, необходимое для товарного производства. Число репродукций, или категорий, семян зависит от вида культуры, генетической структуры сорта и потребностей рынка. Категории сортовых семян.

В Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации внесено большое количество сортов, это предоставляет широкие возможности сельхозтоваропроизводителям в подборе сортов для различных агроклиматических зон.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, постоянно обновляется и состоит из двух томов. Том 1, по состоянию на 09 июля 2024 г., содержит 28089 допущенных к использованию сортов растений. включение сортов в Госреестр и их исключение из Госреестра осуществляет ФГБУ «Госсорткомиссия».

По основным родам и видам растений допуск сортов к использованию производится по 12 регионам, по сортам для промышленного грунта – по 7 световым зонам. В соответствии с Федеральным законом «О семеноводстве» нахождение сорта в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, даёт право размножать, ввозить на территорию Российской Федерации при соблюдении требований законодательства в сфере карантина растений и реализовывать в соответствующих регионах семена и посадочный материал. Семенные посевы (насаждения) данных сортов

подлежат апробации, а на семена выдаётся сертификат, удостоверяющий их сортовую принадлежность, происхождение и качество.

Для конкретных почвенно-климатических условий филиалы ФГБУ «Госсорткомиссия» по результатам государственных и пострегистрационных испытаний осуществляют подготовку и издание рекомендаций по подбору сортов, допущенных к использованию в соответствующем регионе (световой зоне).

Электронная версия регулярно обновляемого Госреестра с поисковой системой расположена на сайте: <https://gossortrf.ru/registry/>. По сортам растений приведены следующие данные: код сорта, наименование сорта, год включения в Госреестр, номер региона, в котором сорт допущен к использованию, номер оригинатора и патентообладателя сорта; указаны сорта сильной пшеницы, ценные по качеству сорта зерновых, крупяных и зернобобовых культур, пивоваренные сорта ячменя, мягкозёрные сорта пшеницы, высокомасличные сорта и гибриды подсолнечника, высокоолиновые сорта и гибриды подсолнечника, крупноплодные сорта подсолнечника, а также по отдельным культурам дана хозяйственно-биологическая характеристика сорта.

По основным зерновым сельскохозяйственным культурам, возделываемым в Тюменской области, ниже приведена хозяйственно биологическая характеристика сортов, согласно качественных характеристик.

Сортовое районирование по Тюменской области на 2023 год

Около 44 % (435 тыс. га) посевной площади в области занимают посевы яровой мягкой пшеницы, в реестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию по Тюменской области внесено 19 сортов трех групп спелости (таблица 5).

Таблица 5 – Сортовое районирование яровой мягкой пшеницы по Тюменской области на 2023 год

Сорт	Год районирования	Признаки по направлению использования
Среднеранние сорта		
Новосибирская 15	2003	сильная
Ирень	2006	ценная
Новосибирская 31	2012	сильная
Тюменская 25	2012	ценная
Екатерина	2015	ценная
Тюменская юбилейная	2018	филлер
Ворожея	2022	ценная
Нива 55	2022	ценная
Ишимская 12	2023	ценная
Среднеспелые сорта		
Лютесценс 70	1993	ценная
Чернява 13	2000	филлер
Икар	2001	филлер
Авиада	2004	филлер
Омская 36	2008	ценная
Тюменская 29	2013	ценная
Гренада	2020	ценная
КВС Аквилон	2020	ценная
Среднепоздние сорта		
Рикс	2011	филлер
Мелодия	2015	ценная

Сильные по качеству сорта яровой мягкой пшеницы

Новосибирская 15 – сорт выведен ГНУ Сибирским НИИ Растениеводства и селекции Сибирского отделения Российской академии с/х наук, г. Новосибирск. Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность в Западно-Сибирском регионе составила 25,8 ц/га, на уровне среднего стандарта. Раннеспелый, вегетационный период 75-83 дня, созревает на 3-9 суток раньше районированных сортов. Устойчив к полеганию. Хлебопекарные качества отличные. *Сильная пшеница*. Содержание белка 14,3-16,6 %.

Новосибирская 31 – сорт выведен ГНУ Сибирский НИИ

Растениеводства и селекции Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук, г. Новосибирск. Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Среднеранний, вегетационный период 70-76 дней. Содержание белка в зерне до 20 %, клейковины – до 40 %. Средняя урожайность на госсортоучастках 19,2-43,8 ц/га с превышением над стандартом от 1,0 до 8,7 ц/га. Формирует зерно на уровне *сильной* пшеницы.

Ценные по качеству сорта яровой мягкой пшеницы

Ирень – сорт выведен ФГБНУ Уральским Федеральным аграрным научно-исследовательским Центром Уральского отделения Российской Академии Наук, г. Екатеринбург. Разновидность мильтурум (*Milturum*). Средняя урожайность в Волго-Вятском и Западно-Сибирском регионах составила соответственно 38,4 и 23,6 ц/га на уровне среднего стандарта. Раннеспелый. Вегетационный период 77-93 дня, созревает одновременно с Тюменской ранней и на 2-3 суток раньше Тулунской 12. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница.

Тюменская 25 – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Раннеспелый. Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Потенциальная урожайность – 7,0 т/га (Ишимский ГСУ, 2010 г.). Содержание сырого процента – 13,3 %, клейковина – 31,1-42,7, сила муки – 430 е.а., хлебопекарная оценка – 4,7 балла. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница.

Екатерина – сорт выведен ФГБНУ Уральским Федеральным аграрным научно-исследовательским Центром Уральского отделения Российской Академии Наук, г. Екатеринбург. Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность по области 32,3 ц/га, на 2,2 ц/га больше стандарта Новосибирская 31. Максимальная урожайность 60,1 ц/га получена в Нижегородской области, в Тюменской области 58,7 да получено в 2014 году на Ишимском ГСУ. Среднеранний, вегетационный период 76-94 дня, созревает одновременно со стандартом. Среднеустойчив к засухе. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница.

Ворожея – сорт выведен ООО «Агрокомплекс «Кургансемена» (г. Курган) и ФГБНУ «Воронежский Федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева» (г. Воронеж). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе – 32,7 ц/га, в Уральском – 14,2 ц/га на уровне средних стандартов. В Западно-Сибирском регионе сорт достоверно превысил средний стандарт на 2,4 ц/га при урожайности 33,6 ц/га. Среднеранний, вегетационный период – 73-83 дня, созревает одновременно с сортом Омская 36 и на 2-3 дня позднее стандартов Екатерина и Тюменская 25. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница.

Нива 55 – сорт выведен ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Омск. Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность в Уральском регионе – 14,7 ц/га, на уровне среднего стандарта, в Западно-Сибирском регионе при урожайности 33,5 ц/га сорт превысил средний стандарт на 2,4 ц/га. Среднеранний, вегетационный период – 76-88 дней, созревает на 2-3 дня позднее стандартов Алтайская 70 и Тюменская 25. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница.

Ишимская 12 – сорт выведен ФГБНУ Омский аграрный научный центр (г. Омск) совместно с ООО «Опеновское» (г. Ишим). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность в Западно-Сибирском регионе – 35,1 ц/га, в Тюменской области к сорту Тюменская 25 – 2,0 ц/га при урожайности 43,8 ц/га и 36,4 ц/га соответственно. Максимальная урожайность (80,7 ц/га) получена в 2022 г. в Томской области. Среднеспелый, вегетационный период – 77-89 дней. Засухоустойчивость повышенная, по этому показателю до 0,5 балла превышает сорта Новосибирская 31 и Памяти Азиева. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница.

Лютесценс 70 – сорт выведен ТОО Казахский Научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства (Республики Казахстан, г. Алматы) совместно с Институтом молекулярной биологии и биохимии АН Казахстана. Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Сорт

среднеспелый, вегетационный период 73-104 суток, созревает на 3-4 суток позднее стандарта Тюменская 80. Максимальная урожайность 60,6 ц/га получена на Ишимском ГСУ в 1991 году. Хлебопекарные качества удовлетворительные и хорошие. Относится к *ценным* пшеницам.

Омская 36 – сорт выведен ФГБНУ «Омский Аграрный Научный Центр» (г. Омск); АО «Кургансемена» (г. Курган). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Урожайность за годы испытания колебалась от 16,0 до 41,1 ц/га. Средняя урожайность составила 28,5 ц/га. Среднеспелый, созревает за 75-90 дней, что близко к стандартному сорту Лютесценс 70. Засухоустойчивость выше средней. Хлебопекарные качества хорошие. Содержание сырой клейковины 24,5-29,7 %, сила муки 292-327 е.ф., объем хлеба из 100 г муки 930-1160 мл, общая хлебопекарная оценка 3,9-4,4 балла. Сорт включен в список *ценных* сортов яровой пшеницы.

Тюменская 29 – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность 33,2-53,6 ц/га. Среднеспелый, вегетационный период 71-88 дней, созревает одновременно с сортом Лютесценс 70. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница.

Гренада - сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность в Тюменской области средняя урожайность 34,2 ц/га, прибавку к стандарту Тюменская 25 1,2-2,9 ц/га. Максимальная урожайность 56,4 ц/га получена в 2019 году на Ишимском ГСУ Тюменской области. Среднеранний. Вегетационный период 76-88 дней. Засухоустойчивость на уровне сорта Челябин 2. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница.

КВС Аквилон – патентообладатель сорта KWS LOCHOW GMBH (Germany). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность в Тюменской области 43,4 ц/га, на 6,1 ц/га превысил стандарт Тюменская 29. Максимальный урожай 74,6 ц/га получен на Нижне-Тавдинском ГСУ в 2019

году. Среднеспелый. Вегетационный период 78-89 дней. Засухоустойчивость на уровне стандарта. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница.

Мелодия – сорт выведен ФГБНУ «Омский Аграрный Научный Центр» (г. Омск). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность по области за годы испытания 36,6 ц/га, превысил стандарт Омская 36 на 4,3 ц/га. Максимальная урожайность 72,0 ц/га получена на Ишимском сортоучастке в 2011 году. Среднепоздний, вегетационный период 74-104 на 3-5 дней позднее стандартных сортов. Среднеустойчив к засухе. Хлебопекарные качества хорошие. *Ценная* пшеница. Стабильно формирует зерно хорошего качества, в том числе в годы с избыточным увлажнением.

Пшеница-филлер по качеству яровой мягкой пшеницы

Тюменская юбилейная – сорт выведен ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень. Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность в Западно-Сибирском регионе 23,9 ц/га. В Омской области прибавка к стандарту Памяти Азиева составила 2,2 ц/га при урожайности 25,2 л/га. В рекомендуемых зонах Тюменской области при средней урожайности 30,1 ц/га прибавка к стандарту Новосибирская 31 составила 2,6 ц/га. Максимальная урожайность - 61,6 ц/га получена в 2015 году в Новосибирской области. Среднеранний, вегетационный период 77-86 дней, созревает на 1-2 дня позднее Новосибирской 31. Хлебопекарные качества на уровне удовлетворительного *филлера*.

Чернява 13 – сорт выведен сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень) совместно с ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» (г. Омск). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Сорт среднеранний, продолжительность вегетационного периода (от всходов до восковой спелости) 68-91 день. Максимальная урожайность 66,1 ц/га получена в 2002 году. Хлебопекарные качества на уровне пшеницы-*филлера*.

Икар – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр

Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень) совместно с ТОО Казахский Научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства (Республики Казахстан, г. Алматы). Разновидность пиротрикс (*Pirotrix*). Сорт среднеспелый, продолжительность вегетационного периода 80 суток. Максимальная урожайность 60,4 ц/га. Хлебопекарные качества на уровне хорошего *филлера*.

Авиада – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность в Тюменской области колебалась от 23 до 58 ц/га. Максимальная урожайность 58 ц/га получена в 2001 г. в Тюменской области. Среднеспелый, вегетационный период 85-90 суток. По хлебопекарным качествам – хороший *филлер*.

Рикс – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень) совместно с АО «Кургансемена» (г. Курган). Разновидность лютесценс (*Lutescens*). Средняя урожайность в регионе допуска 25,5 ц/га на уровне стандартов. Среднепоздний, вегетационный период 77-91 дней. Среднеустойчив к засухе. Хлебопекарные качества на уровне *филлера*.

Лидерами по высеянным семенам яровой мягкой пшеницы по данным Россельхозцентра по Тюменской области за 2024 г., являются сорта Авиада, Икар, Ирень, Ликамеро, Новосибирская 31 и Омская 36. Что составило 77 % от общего объема высеянных семян в Тюменской области.

Второе место в группе зерновых по площади посева в Тюменской области занимает ячмень яровой 10 % (100 тыс. га), в реестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию по Тюменской области внесено 8 сортов по трем направлениям использования. На третьей строчке по занятым площадям в области занимает овёс посевной и занимает 8 % (82 тыс. га), в реестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию по Тюменской области внесено 6 сортов по двум направлениям использования (таблица 6).

Таблица 6 – Сортовое районирование зернофуражных культур по Тюменской области на 2023 год

Сорт	Год районирования	Признаки по направлению использования
Яровой ячмень		
Ача	2001	пивоваренный и ценный по качеству
Челябинский 99	2004	пивоваренный
Абалак	2015	ценный
Деспина	2020	пивоваренный
Кудесник	2021	фуражный
КВС Джесси	2022	пивоваренный
Орда	2022	пивоваренный
Дивный	2023	фуражный
Овёс		
Мегион	1993	ценный
Тюменский голозерный	2000	ценный
Талисман	2002	ценный
Отрада	2013	фуражный
Фома	2015	ценный
Тоболяк	2020	кормовой

Пивоваренные по качеству сорта ячменя

Ача – сорт выведен ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской Академии Наук» (г. Новосибирск). Разновидность нутанс (*nutans*). Урожайность в зависимости от погодных условий и зон выращивания в Западно-Сибирском регионе варьирует в пределах 10,3-47,0 ц/га, в Восточно-Сибирском – 8,7-53,5 ц/га. Максимальная урожайность 67,7 ц/га получена в Кемеровской области в 1995 г. Среднеспелый. Vegetационный период 70-85 дней. Устойчивость к полеганию высокая. Засухоустойчивость средняя. Включен в списки *пивоваренных и ценных по качеству сортов*.

Челябинский 99 – сорт выведен ФГБНУ «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (г. Челябинск). Разновидность нутанс (*nutans*). Средняя урожайность в регионе 25,6 ц/га, на 1,8 ц/га выше среднего стандарта. Среднепоздний, вегетационный период 71-

92 дня, созревает на 2-4 дня позднее Прерии. Содержание белка 10,6-14,3 %.
Направление использования: *пивоваренный*.

Деспина – оригинатор сорта Nordsaat Saatzeit GmbH (Germany).
Разновидность нутанс (*nutans*). Средняя урожайность в регионе допуска составила 40,8 ц/га, превысив средний стандарт на 4,7 ц/га. Максимальная урожайность 87,2 ц/га получена в 2011 г. в Свердловской области. Среднеспелый, вегетационный период 71-86 дней. Среднезасухоустойчив. *Пивоваренный*. Содержание белка 9,5-12,3 %.

КВС Джесси – оригинатор сорта KWS LOCHOW GmbH (Germany).
Разновидность дефициенс (*Deficiens*). Средняя урожайность по Западно-Сибирскому региону составляет 40,9 ц/га. Среднеспелый. Вегетационный период – 74-82 дня. Устойчив к полеганию. *Пивоваренный* сорт, по данным оригинатора. Содержание белка до 10,2 %.

Орда – сорт выведен ФГБНУ «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (г. Челябинск). Разновидность нутанс (*nutans*). Средняя урожайность в Уральском – 16,5 ц/га, Западно-Сибирском – 40,1 ц/га. Максимальная урожайность (76,5 ц/га) получена в Республике Татарстан в 2020 году. Среднеспелый. Вегетационный период – 70-82 дня. Устойчив к полеганию и засухе. Экологически пластичен. *Пивоваренный* сорт, по данным оригинатора. Содержание белка до 12,0 %.

Ценные по качеству сорта ячменя

Абалак – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень) совместно с ФГБНУ Федеральным исследовательским центром Красноярского научного центра СО РАН. Разновидность нутанс (*nutans*). Средняя урожайность в регионе допуска составила 26,8 ц/га, превысив средний стандарт на 2,2 ц/га. Максимальная урожайность 62,6 ц/га получена в Красноярском крае в 2011 г. Среднеранний, вегетационный период 72-89 дней. По устойчивости к полеганию в год проявления признака уступает стандартным сортам Биом и

Ача на 1,0-1,5 балла. Среднезасухоустойчив. *Ценный* по качеству. Содержание белка 9,1-14,5 %.

Сорта ячменя фуражного (кормового) направления

Кудесник – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность нутанс (*nutans*). Средняя урожайность по Западно-Сибирскому – 36,6 ц/га, Восточно-Сибирскому – 35,4 ц/га. Максимальная урожайность – 72,7 ц/га, получена в Красноярском крае в 2019 году. Среднеранний, вегетационный период – 68-74 дня. *Зернофуражный*. Содержание белка до 12,6 %.

Дивный – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность нутанс (*nutans*). Средняя урожайность в Уральском – 26,9 ц/га, Западно-Сибирском – 43,3 ц/га, Восточно-Сибирском – 32,9 ц/га, Дальневосточном – 33,8 ц/га. Максимальная урожайность (68,5 ц/га) получена в Приморском крае в 2021 году. Среднеранний, вегетационный период – 65-88 дней. Устойчив к полеганию. Засухоустойчив. *Зернофуражный*. Содержание белка до 13,7 %.

Лидерами по высеянным семенам ячменя по данным Россельхозцентра по Тюменской области за 2024 г., являются сорта Ача и Аббалак. Что составило 81 % от общего объёма высеянных семян в Тюменской области.

Ценные по качеству сорта овса

Мегион – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность мутика (*Mutica*). Среднеранний, созревает через 68-87 суток. Засухоустойчивость средняя. Урожайность зерна за годы государственного испытания Мегион превысил стандартный сорт Таёжник на Нижнетавдинском ГСУ на 3,9 ц/га; Аромашевском – 6,2; Бердюжском – 7,9 ц/га. Максимальная урожайность 63,4 ц/га получена на Ишимском ГСУ в 1992 году. Мегион отнесён к числу лучших сортов овса отечественной селекции. Направление использования: *ценный* по качеству.

Тюменский голозёрный – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень) совместно с ТОО Казахский Научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства (Республики Казахстан, г. Алматы). Разновидность инермис (*Inermis*). Среднеранний, вегетационный период 62-82 дня. Устойчивость к полеганию средняя. При средней урожайности в регионе 18,1 ц/га уступил пленчатым сортам 8,9 ц/га. Максимальная урожайность 32,2 ц/га получена в Тюменской области. По устойчивости к засухе уступает стандартам. Включен в список *ценных* по качеству сортов. Содержание белка 16,8-18,7 %.

Талисман – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность мутика (*Mutica*). Среднеспелый, вегетационный период 77-89 дней. Средняя урожайность в регионах допуска составила 31,5 ц/га. Максимальная урожайность 77,2 ц/га получена в Новосибирской области в 2001 г. Устойчивость к полеганию выше средней. Среднеустойчив к засухе. Включен в список *ценных* по качеству сортов. Тонкопленчатый. Содержание белка 9,3-15,4 %.

Фома – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность мутика (*Mutica*). Средняя урожайность в регионе допуска – 35,7 ц/га. В Тюменской области прибавка к стандарту Мегион составила 4,7 ц/га при урожайности 46,6 ц/га. Максимальная урожайность (77,7 ц/га) получена в 2014 г. в Тюменской области. Среднеспелый, вегетационный период – 75-90 дней. По устойчивости к полеганию в год проявления признака превышает стандартные сорта Сиг, Орион на 0,5-2,0 балла. Среднезасухоустойчив. *Ценный* по качеству. Содержание белка – 8,9-12,8 %.

Тоболяк – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность мутика (*Mutica*). Среднеспелый. Вегетационный период – 82-88 дней. Средняя

урожайность в Западно-Сибирском регионе составила 41,2 ц/га. Максимальная урожайность – 82,5 ц/га, получена в Томской области в 2018 году. Устойчив к полеганию. Засухоустойчив. *Ценный* по качеству. Содержание белка до 11,7 %.

Сорт овса фуражного направления

Отрада – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Разновидность мутика (*Mutica*). Средняя урожайность в регионе допуска – 30,5 ц/га. В Тюменской области прибавка к стандарту Мегион составила 3,1 ц/га при средней урожайности 44,3 ц/га. Максимальная урожайность 73,1 ц/га получена в 2011 г. в Томской области. Среднеспелый, вегетационный период 66-85 дней. По устойчивости к полеганию в год проявления признака уступает стандартным сортам Мегион, Корифей, Креол на 0,5-1,0 балла. Среднезасухоустойчив. Содержание белка 8,9-13,5 %.

Лидерами по высеянным семенам овса посевного по данным Россельхозцентра по Тюменской области за 2024 г., являются сорта Отрада, Талисман и Фома. Что составило 89 % от общего объема высеянных семян в Тюменской области.

На третьей строчке также, как и овёс, стоит горох посевной и занимает около 8 % (77 тыс. га), в реестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию по Тюменской области внесено 9 сортов по двум направлениям использования (таблица 7).

Таблица 7 – Сортное районирование зернобобовых культур (горох посевной) по Тюменской области на 2023 год

Сорт	Год районирования	Признаки по направлению использования
Ямальский	2004	ценный
Агроинтел	2005	фуражный
Ямал	2007	фуражный
Кумир	2015	ценный
Саламанка	2016	фуражный
Томас	2017	ценный

Багу	2020	фуражный
Остинато	2021	фуражный
Рыжик	2022	фуражный

Ценные по качеству сорта гороха посевного

Ямальский – сорт выведен ЗАО «НПФ Сибирская аграрная компания» (г. Тюмень). Безлисточковый тип. Среднеспелый, вегетационный период 72-88 дней. Средняя урожайность в регионе 20,6 ц/га, на уровне стандартных сортов. Максимальная урожайность 48,4 ц/га получена в 2002 г. в Тюменской области. Содержание белка в зерне 24,7-27,6 %, товарные и кулинарные качества хорошие. Включен в список *ценных* по качеству сортов.

Кумир – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Безлисточковый тип. Средняя урожайность в Уральском регионе 9,3 ц/га, в Западно-Сибирском – 16 ц/га, на уровне стандартных сортов. Максимальная урожайность 48,2 ц/га получена в 2011 г. в Тюменской области. Среднеспелый, вегетационный период 65-87 дней. Среднезасухоустойчив. Содержание белка в зерне 23,9-25,4 %. *Ценный* по качеству.

Томас – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Безлисточковый тип. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе – 31,6 ц/га, на 2,4 ц/га выше стандартных сортов; в Восточно-Сибирском регионе – 17,2 ц/га, на уровне стандартов. Максимальная урожайность – 66,7 ц/га – получена в 2014 г. в Кировской области. Среднеспелый, вегетационный период – 73-94 дня. Среднезасухоустойчив. Устойчивость к осыпанию выше средней. Содержание белка до 24,5 %, кулинарная оценка хорошая. *Ценный* по качеству.

Сорта гороха посевного фуражного направления

Агроинтел – сорт выведен ЗАО «НПФ Сибирская аграрная компания» (г. Тюмень). Безлисточковый тип. Среднеспелый, вегетационный период 69-77 дней. Средняя урожайность в регионе 22,4 ц/га, на 1,6 ц/га выше

стандартных сортов. В Тюменской области при уровне урожайности 24,8 ц/га на 4,7 ц/га превысил стандарт Флагман 5. Максимальная урожайность 49,2 ц/га получена в 2004 г. в Новосибирской области. Содержание белка в зерне 22,6-24,7 %.

Ямал – сорт выведен ЗАО «НПФ Сибирская аграрная компания» (г. Тюмень). Безлисточковый тип. Средняя урожайность в Западно-Сибирском регионе 19,9 ц/га, на 1,3 ц/га выше среднего стандарта. Максимальная урожайность 47,1 ц/га получена в 2003 г. в Тюменской области. Среднеспелый, вегетационный период 71-83 дня. Устойчивость к полеганию выше средней – высокая, в среднем на 1,0-1,5 балла выше стандартных сортов. Содержание белка в зерне 20,9-25,8 %.

Саламанка – оригинатор сорта Norddeutschen Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG (Germany). Безлисточковый тип. Средняя урожайность в Северо-Западном регионе 21 ц/га, в Центральном-Черноземном – 17,8 ц/га. Максимальная урожайность 50 ц/га получена в 2012 г. в Липецкой области. Среднеспелый, вегетационный период 63-87 дней. Среднезасухоустойчив, на уровне стандартов. Устойчивость к осыпанию высокая. Содержание белка в зерне 23,4-26,3 %.

Багу – оригинатор сорта Kws momont recherche sarl (Argentina). Безлисточковый тип. Средняя урожайность в Западно-Сибирском регионе – 23,5 ц/га. Максимальная урожайность 52 ц/га получена в 2019 г. в Томской области. Среднеспелый, вегетационный период 67-85 дней. Среднезасухоустойчив. Устойчивость к полеганию и осыпанию высокая. Содержание белка в зерне 23,3-24,8 %.

Остинато – оригинатор сорта Norddeutschen Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG (Germany). Безлисточковый тип. Средняя урожайность в Западно-Сибирском – 26,7 ц/га. Максимальная урожайность – 56,9 ц/га, получена в Томской области в 2020 г. Среднепоздний, вегетационный период – 66-84 дня. Засухоустойчивость повышенная. Устойчивость к полеганию и осыпанию высокая. Содержание белка в зерне – 20,8-23,1 %.

Рыжик – сорт выведен ФБГУН Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень). Безлисточковый неосыпающийся тип. Средняя урожайность в Западно-Сибирском – 24,3 ц/га. Максимальная урожайность (57,6 ц/га) получена в Томской области в 2020 г. Среднеспелый, вегетационный период – 67-91 день. Устойчивость к засухе выше средней. Устойчивость к осыпанию и полеганию – высокая. Содержание белка в зерне – до 26,3 %.

Лидерами по высеянным семенам гороха посевного по данным Россельхозцентра по Тюменской области за 2024 г., являются сорта Кумир, Саламанка, Томас, Ямал и Ямальский. Что составило 76 % от общего объёма высеянных семян в Тюменской области.

Контрольные вопросы

1. Какие признаки по направлению использования яровой мягкой пшеницы отмечаются в Госреестре?
2. Является ли селекция фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур и почему?
3. По скольким регионам в Госреестре производится разделение на допуск к использованию?
4. Каким документом удостоверяется сортовая принадлежность и происходит подтверждение качества семян?
5. Какие данные обязательно указываются в реестре селекционных достижений?
6. Какие сорта яровой мягкой пшеницы отнесены в Госреестре к сильным?
7. Сорта каких групп спелости яровой мягкой пшеницы включены в Госреестр.
8. Назовите сорта ярового ячменя, отвечающего требованиям на пивоваренное?
9. Обратите внимание на оригинаторов сортов гороха посевного и назовите сорта отечественной селекции?

10. Какие зерновые культуры в Тюменской области занимают большую площадь посева?
11. Назовите сорта посевного гороха, внесённого в реестр селекционных достижений и допущенных к использованию в регионе отвечающих требованиям на ценное зерно?
12. Охарактеризуйте сорт яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная?

4.2 Севооборот и обработка почвы при возделывании сельскохозяйственных культур

4.2.1 Севооборот и система севооборотов

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и чистого пара во времени и на территории или только во времени (ГОСТ 16265-89).

Севооборот с его системой чередования и сменой культур на полях по определенной схеме по своей сути является образцом системного решения одной из основных задач современных систем земледелия – рационального использования пашни.

В научно обоснованной схеме севооборота заложена возможность эффективного использования:

- почвенного плодородия,
- биологического потенциала сельскохозяйственных культур,
- агроклиматических ресурсов (тепла и атмосферных осадков),
- удобрений,
- средств защиты растений,
- сельскохозяйственных машин,
- трудовых ресурсов с целью получения высокого урожая при одновременном сохранении и повышении плодородия почвы, и охране окружающей среды. Поэтому севооборот – центральное звено современных

зональных агроландшафтных систем земледелия. На него, как на стержень, нанизываются другие звенья этих систем земледелия:

- система обработки почвы и защиты ее от эрозии,
- система удобрений,
- система защиты растений от вредителей, болезней и сорняков,
- система семеноводства и сортосмены,
- система орошения или осушения,
- система машин,
- система организации и оплаты труда и т.д.

В крупных хозяйствах основой их организационной структуры служит система основных, чаще всего полевых, севооборотов.

Полевой севооборот – это севооборот, предназначенный для производства зерна, технических культур, кормов и другой продукции растениеводства (ГОСТ 16265-89). К полевым относятся севообороты, в которых более половины всей площади отводится для возделывания зерновых, картофеля и технических полевых культур. Полевые севообороты вводят, как правило, в каждом структурном подразделении хозяйства. При существенных различиях в почвах на каждом их типе вводят отдельные севообороты.

Система севооборотов – совокупность принятых в хозяйстве севооборотов (ГОСТ 16265-89).

Особое значение севооборотов приобретает при решении экологических проблем. Прежде всего севооборот – основа правильно организованной системы почвозащитного и природоохранного землепользования в современных агроландшафтных системах земледелия. По границам полей севооборота создают:

- буферные полосы,
- высаживают полезащитные лесонасаждения,
- создают сеть полевых дорог,
- организуют систему задержания талых и ливневых вод,
- строят оросительные системы с каналами и водоемами.

Тесно увязанная с лугами и пастбищами, лесными угодьями и с другими элементами агроландшафта такая система землепользования в сочетании с контурной обработкой почвы:

- щелеванием,
- кротованием,
- гребневанием и другими специальными приемами (определения и примеры в учебном пособии: «Обработка почвы в западной Сибири», Федоткин В.А. и др., 2018) обеспечивает надежную защиту почвы от водной эрозии.

В степных районах подверженных эрозии почвы полосное размещение посевов культур севооборота и чистых паров на полях поперек господствующих ветров в сочетании с кулисами и системой безотвально-плоскорезной обработки почвы – основа почвозащитной системы земледелия (Корчагин А.А. и др., 2021).

Таким образом, севооборот или система севооборотов на пашне в современном агроландшафте является надежной защитой почвы от эрозии – основного источника загрязнения окружающей среды.

Наиболее стройное учение о севооборотах и системах земледелия создано С. М. Усовым (1854). До него отчетливого представления о различиях 18 между ними не существовало, севообороты рассматривались как простое чередование культур. Он показал, что одной и той же системе земледелия соответствует несколько севооборотов. Одной из основных задач севооборота является восстановление и поддержание плодородия почвы, и это основа их классификации.

Основным условием, определяющим севооборот и систему земледелия, по мнению С. М. Усова, являются почва и климат, так как от этого зависит, какие культуры можно выращивать.

Следующее условие – наличие естественных лугов и пастбищ, количество и качество которых определяет возможное содержание поголовья

скота, а с ним и количество навоза для удобрения полей. При недостатке этих угодий приходится вводить в севооборот кормовые культуры.

Третьим по счету и первым по значению условием является выбор растений, лучших для данных природных условий, наиболее выгодных и прибыльных при реализации. Севооборот, по мнению автора, прежде всего способ поддержания плодородия земли. Ему присущи три основные особенности:

- 1) выбор растений для севооборота с точки зрения выгодного сбыта их продукции;
- 2) порядок чередования этих растений;
- 3) способ восстановления и поддержания плодородия почвы.

В различных природных и экономических условиях эти особенности могут быть весьма различны и по отношению к ним резко меняется количество севооборотов. Термин «система земледелия» впервые был введен в русскую сельскохозяйственную литературу профессором А.В. Советовым. С распространением полевого травосеяния совершенствовался и полевой севооборот. Сначала наилучшим севооборотом повсеместно считался четырехпольный. Затем стали убеждаться, что тот или иной севооборот не является безусловно лучшим для всех мест, что выбор севооборота должен определяться местными почвенно-климатическими и экономическими условиями.

Особое внимание при планировании севооборотов необходимо обращать внимание чередованию сельскохозяйственных культур и причины для этого есть, которые доказаны многими учеными разных времён и необходимость чередования культур была давно установлена практикой земледелия. О пользе его писали еще римские агрономические деятели. Колуммела считал, что возделывание растений приводит, с одной стороны, к отравлению почвы и накоплению в ней вредных ядов, с другой – к истощению в почве запаса питательных веществ (Астафьев В.Л., 2020).

Согласно теории швейцарского ботаника О.П. Декандоль, растения берут из почвы как нужные, так и ненужные им вещества. Последние, выделяясь обратно в почву, накапливаются в ней и задерживают развитие последующих посевов данной культуры. Эта теория была экспериментально проверена П. Ж. Макером, полагавшим, что растения выделяют через корни органические вещества, которые вредны для последующих посевов тех же растений, но не вредят другим видам, а, напротив, служат им пищей.

Принципиальные положения о причинах чередования культур по-прежнему актуальны и лежат в основе современных научных представлений о севообороте. Выделено четыре группы причин чередования культур: химического, физического, биологического, экономического порядка. Поэтому необходимо смотреть и изучать предшественник на том либо другом поле и учитывать агротехническую оценку предшественника.

Предшественник – это сельскохозяйственная культура или пар, занимавшие поле до посева последующей культуры в севообороте (ГОСТ 16265-89).

Агротехническую оценку предшественников необходимо обязательно учитывать при составлении севооборотов. Разрабатывая схему севооборота с рациональным размещением культур, следует знать, какие требования предъявляет то или иное растение к условиям плодородия, уметь правильно подобрать предшественник для каждой культуры с учетом почвенно-климатических условий зоны (Пегова Н.А., 2019).

Агротехническую оценку культур нужно рассматривать с двух точек зрения:

1 – требовательности культуры к почвенному плодородию, влаге, чистоте полей от сорняков, к предшественнику;

2 – хозяйственной ценности культуры. Лучшими предшественниками для ценных зерновых культур являются пары.

Чистый пар – паровое поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур (ГОСТ 16265-89).

Паровые поля свободны от возделывания сельскохозяйственных культур в течение вегетационного периода. Их назначение – значительно сократить засоренность почвы и улучшить ее водный режим. По возможностям борьбы с наиболее злостными многолетними сорняками с чистым паром не может сравниться ни одно поле севооборота, кроме сплошных занятых паров. В паровом поле больше, чем у других предшественников, запасов влаги, пищи, это имеет важное значение для создания устойчивого семеноводства зерновых культур. В паровом поле идет образование минеральных, доступных для растений питательных элементов, запасы же органического вещества почвы в чистом пару не накапливаются, поэтому необходимо вносить органические удобрения, особенно при работе на малокультуренных землях. Поскольку чистые пары являются одним из лучших предшественников, после них размещают требовательные к агротехнике и ценные зерновые (яровые, озимые) и технические культуры. В свою очередь, наиболее бедные питательными веществами засоренные участки отводят под пар с целью восстановления плодородия почвы.

В зависимости от системы обработки почвы чистые пары подразделяют на два вида: черные и ранние. Черный пар – чистый пар, в котором основная обработка почвы проводится летом или осенью предшествующего года (ГОСТ 16265-89). Ранний пар – чистый пар, в котором основная обработка почвы проводится весной в год парования (ГОСТ 16265-89).

Занятый пар – паровое поле, занятое часть вегетационного периода ранозубираемыми сельскохозяйственными культурами (ГОСТ 16265-89). Занятые пары сплошного способа посева (донниковые, донниково-ржаные, вико-овсяные, горохо-овсяные и др.) по восстановлению плодородия почвы лишь незначительно уступают чистому пару, а по борьбе с многолетними сорняками типа корнеотпрысковых равноценны ему.

Пропашные культуры – это кукуруза, картофель, подсолнечник, свёкла. Почва после пропашных при правильном уходе за ними и применении гербицидов, органических удобрений, как правило, чистая от сорняков,

содержит достаточное количество влаги, питательных элементов, поэтому пропашные являются хорошими предшественниками для зерновых культур.

Многолетние травы улучшают физические свойства почвы, способствуют очищению её от многолетних сорняков, а бобовые травы, кроме того, обогащают почву азотом. Однако следует отметить, что многолетние травы иссушают почву, и при разработке агромероприятий на этих полях необходимо обратить особое внимание на снегозадержание.

Многолетние травы, особенно бобовые, являются хорошими предшественниками для самых требовательных культур: пластовых (проса, льна, твердой пшеницы).

Нужно иметь в виду, что положительное влияние многолетних трав на плодородие почвы особенно сильно в том случае, когда они дают высокий урожай. При небольшом урожае они оставляют мало корневых остатков и их роль восстановителя плодородия выполняется недостаточно.

Зернобобовые (возделываемые на зерно). Зернобобовые культуры мобилизуют в почве азот, обеспечивают обработку почвы по типу ранней зяби. Перед вспашкой (основная обработка) можно провести мелкую обработку почвы (дискование, лущение) и этим спровоцировать на прорастание значительное количество сорняков. Запасы влаги в почве также несколько выше, чем после пшеницы и других зерновых культур, поэтому зернобобовые считаются неплохими предшественниками для зерновых.

Горох – культура богатых плодородных почв, которая предъявляет высокие требования по хорошей аэрации и рыхлости на большую глубину. Лучшие для него земли – черноземы различных подтипов. Плохо растет на плотных и бесструктурных тяжелых почвах, не выносит заболачивания, даже временного. Отрицательно реагирует на почвенную засуху. Неблагоприятны для гороха песчаные и супесчаные почвы. Очень чувствителен к солонцеватости и засолению.

Пластовые культуры – лен, просо, твердая пшеница – требовательны к почвенному плодородию. У них резко снижается урожайность на засоренных

землях. Лучшими предшественниками для них служат многолетние травы. Если последние есть в севообороте, то лен и просо следует размещать после трав в первую очередь. Хорошими предшественниками для этих культур являются чистые пары, пропашные и зернобобовые культуры (по убывающей степени). Поскольку пластовые культуры требовательны к почве, их высевают, как правило, первыми после хороших предшественников. В свою очередь они являются удовлетворительными предшественниками для яровой пшеницы и других зерновых.

Яровая пшеница является наиболее требовательной зерновой культурой. Размещается обычно на лучших землях, чистых от сорняков и более плодородных. В свою очередь пшеница является удовлетворительным предшественником для других зерновых культур, если она посеяна первой культурой по таким предшественникам, как чистый и занятый пар, многолетние травы, пропашные и зернобобовые культуры.

Озимая рожь. Поле из-под озимых чистое от сорняков, так как озимая рожь обладает мощной вегетативной массой и быстрым ростом, поэтому угнетает даже многолетние сорняки.

Озимая рожь менее требовательна к плодородию почвы относительно других зерновых культур, но требовательна к месту в севообороте, размещается по чистому и занятым парам. Не уступает предшественникам первой группы, но из-за срока посева озимую рожь относят ко второй группе, играет роль место в севообороте.

Посев озимых в условиях Северного Зауралья проводится 10-20 августа. К этому времени других свободных полей под эту культуру нет. Озимая рожь является неплохим предшественником для яровой пшеницы, так как после нее почва готовится по типу ранней зяби. Кроме того, она не использует полностью накопленные в пару питательные вещества.

Рожь отличается большой экологической приспособленностью к почвенным условиям. Лучшие почвы для нее – глубокие рыхлые структурные черноземы различных подтипов, однако ее можно возделывать как на кислых,

так и на щелочных почвах. Рожь переносит высокую степень кислотности, достаточно нечувствительна и к щелочности, и к некоторой засоленности и солонцеватости. Рожь менее требовательна, чем другие злаки, к питательным элементам, дает хорошие урожаи на малопродуктивных почвах склонов, солонцеватых землях, хорошо приспосабливается и к почвам различного гранулометрического состава – от песчаных до глинистых. На песчаных почвах она более доходна, чем остальные злаковые культуры. Приспосабливается рожь и к различной влажности. Ее посевы можно встретить и на подзолистых почвах, и на осушенных торфяно-болотных.

Овес, ячмень, гречиха, рыжик, горчица. Эти культуры меньше, чем пшеница и пластовые, реагируют на сорняки, и часто сами увеличивают засоренность специфическими сорняками. Корневая система овса и гречихи обладает лучшей усвояющей способностью, чем у других зерновых, и может усваивать фосфор даже в форме трифосфатов. Вот почему перечисленные культуры в севообороте являются чаще всего замыкающими, высевают их после ценных зерновых культур и называют культурами сборного поля. После них поле отводится, как правило, под чистые или занятые пары. Исследования Тюменской ГСХА, НИИСХ Северного Зауралья показали, что овес практически не повреждается корневыми гнилями, а распространенность болезнями у последующих культур после овса снижалась. Это дает основание в специализированных севооборотах зерновые прерывать фитосанитарной культурой – овсом.

Овес приспосабливается к широкой гамме почв различных природных зон, однако его корни проникают на меньшую глубину, чем корни других хлебов. В связи с этим он нуждается в хорошей увлажненности почв и даже не боится переувлажнения во второй период вегетации. Овес менее чувствителен к кислотности, чем пшеница и ячмень, у него ниже потребность в питательных элементах. Пригодные для выращивания подзолистые и дерново-подзолистые почвы, серые и бурые лесные, осушенные почвы–торфяники, торфяно- и перегнойно-глеевые.

Ячмень отличается очень большой приспособленностью к почвенным условиям. В лесных зонах для ячменя лучшими оказываются суглинистые дерново-подзолистые, серые и бурые лесные почвы, которые окультурены до слабокислой и нейтральной реакции среды и обогащены органическим веществом. Тяжелые почвы, избыточно переувлажненные, с плохими физическими свойствами, не подходят для культуры. Ячмень хуже приспособляется к переувлажнению, чем пшеница и овес. Мало подходят для ячменя и песчаные почвы. Прекрасными почвами для ячменя являются черноземы всех типов и темно-каштановые почвы. Как и для пшеницы, лучший гранулометрический состав – тяжелосуглинистый и легкосуглинистый.

Полевые севообороты вводят, как правило, в каждом структурном подразделении хозяйства. При существенных различиях в почвах на каждом их типе вводят отдельные севообороты. Ниже приведены типы и виды севооборотов, характерных для Северного Зауралья:

Зерновой севооборот – севооборот, в котором возделываются зерновые культуры сплошного посева, например:

- 1 – горох на зерно
- 2 – яровая пшеница
- 3 – яровая пшеница

Зернопаровой севооборот – севооборот, в котором преобладают зерновые культуры сплошного посева и имеется поле чистого пара (ГОСТ 16265-89).

Пример:

- 1 – пар
- 2 – зерновые (яровые; озимые)
- 3 – зерновые (яровая пшеница)
- 4 – зерновые (овес, ячмень)

Зернопаропропашной севооборот – севооборот, в котором преобладают зерновые культуры сплошного посева, чередующиеся чистым паром и

пропашными культурами (ГОСТ 16265-89). Примером может служить пятипольный севооборот:

- 1 – пар,
- 2 – зерновые (яровые, озимые)
- 3 – зерновые (яровая пшеница)
- 4 – пропашные (кукуруза)
- 5 – зерновые (яровая пшеница)
- 6 – зерновые (овес).

В зависимости от рода пропашной культуры севообороты могут подразделяться на зернопаросвекловичные, зернопарокартофельные, зернопароподсолнечниковые и т.п.

Зернопаропропашные севообороты возникли из зернопаровых и представляют разновидность улучшенных зерновых севооборотов. В настоящее время они широко распространены в степных и лесостепных районах Западной Сибири.

Зернопропашной севооборот – это севооборот, в котором преобладают зерновые культуры сплошного посева, чередующиеся с пропашными культурами (ГОСТ 16265-89).

Пример:

- 1 – горох на зерно
- 2 – яровая пшеница
- 3 – яровая пшеница
- 4 – кукуруза
- 5 – яровая пшеница
- 6 – яровая пшеница.

Зернопропашные севообороты распространены в лесостепной зоне Западной Сибири. В зернопаровых, зернопропашных и зернопаропропашных севооборотах можно возделывать многолетние травы в выводных полях. Выводное поле – поле севооборота, временно выведенное из общего

чередования и занятое несколько лет одной культурой (ГОСТ 16265-89).

Примером может быть следующая схема севооборота:

- 1 – пар чистый
- 2 – озимая рожь
- 3 – яровая пшеница
- 4 – пропашные
- 5 – яровая пшеница
- 6 – овес, ячмень
- 7 – многолетние травы в выводном поле.

Пропашной севооборот – севооборот, в котором пропашные культуры занимают более половины площади пашни (ГОСТ 16265-89). Примером может служить такая схема севооборота:

- 1 – пропашные
- 2 – зерновые
- 3 – пропашные
- 4 – зерновые
- 5 – пропашные
- 6 – зерновые.

Зернопаротравяной севооборот – севооборот, в котором преобладают зерновые культуры сплошного посева и имеются чистые пары и многолетние травы (ГОСТ 16265-89). Это севообороты характеризуются тем, что большую часть площади занимают посевы зерновых и непропашных технических культур, а на остальной части возделывают многолетние травы. В льноводческих хозяйствах в такие севообороты включают часть или целое поле льна (зернольняно-травяные). В районах Западной Сибири их вводят во всех районах с более или менее достаточным увлажнением. Пример:

- 1 – пар чистый
- 2 – озимая рожь
- 3 – яровая пшеница с подсевом многолетних трав
- 4 – многолетние травы первого года пользования

5 – многолетние травы второго года пользования

6 – яровая пшеница, лен

7 – яровые зерновые.

Зернотравяной севооборот – севооборот, в котором преобладают зерновые культуры сплошного посева, а остальная часть пашни занята посевами многолетних и однолетних трав. Пример:

1 – однолетние травы

2 – яровые зерновые

3 – яровые зерновые с подсевом многолетних трав

4 – многолетние травы первого года

5 – многолетние травы второго года

6 – яровые зерновые

7 – яровые зерновые (Основы и продуктивность ..., 2024).

4.2.2 Система обработки почвы

Определившись с севооборотом необходимо планировать систему обработки почвы и особенно уделить внимание выбору основной обработки почвы, а именно необходимо определиться со способом, приёмом основной обработки почвы и глубиной обработки почвы.

Обработка почвы – механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью улучшения почвенных условий жизни сельскохозяйственных культур и уничтожения сорняков (ГОСТ 16265-89).

Основная обработка почвы – наиболее глубокая сплошная обработка почвы под сельскохозяйственную культуру.

Зяблевая обработка почвы (зябь) – основная обработка почвы, выполняемая в *летне-осенний* период под посев или посадку сельскохозяйственных культур в следующем году (ГОСТ 16265-89).

Отвальная обработка почвы – обработка почвы отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием ее слоев (ГОСТ 16265-89).

Безотвальная обработка почвы – обработка почвы без оборачивания обрабатываемого слоя (ГОСТ 16265-89).

Плоскорезная обработка почвы – безотвальная обработка почвы плоскорезными орудиями с сохранением большей части послеуборочных остатков на ее поверхности.

Минимальная обработка почвы – обработка почвы, обеспечивающая уменьшение энергетических, трудовых или иных затрат путем уменьшения числа, глубины и площади обработки, совмещения операций (ГОСТ 16265-89).

Противоэрозионная обработка почвы – обработка почвы, направленная на защиту ее от эрозии (ГОСТ 16265-89).

Контурная обработка почвы – обработка почвы сложных склонов в направлении, близком к горизонталям местности (ГОСТ 16265-89).

Полупаровая обработка почвы – совокупность приемов сплошной обработки почвы после рано убираемых непаровых предшественников, выполняемых в летне-осенний период (ГОСТ 16265-89).

Предпосевная обработка почвы – обработка почвы, выполняемая перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур (ГОСТ 16265-89).

Послепосевная обработка почвы – обработка почвы, проводимая после посева или посадки сельскохозяйственных культур (ГОСТ 16265-89).

Междурядная обработка почвы – обработка почвы между рядами растений с целью улучшения почвенных условий их жизни и уничтожения сорняков (ГОСТ 16265-89).

Задачи механической обработки почвы:

- изменить строение пахотного слоя почвы
- усилить круговорот питательных веществ в почве
- уничтожить (подрезать) сорные растения
- уничтожить некоторых возбудителей болезней и вредителей сельскохозяйственных культур
- заделать в почву растительные остатки и удобрения

- создать условия для заделки семян культурных растений на оптимальную глубину
- защитить почву от водной и ветровой эрозии.

В Западной Сибири хорошо себя зарекомендовала дифференцированная (комбинированная) основная обработка почвы, это различные сочетания по глубине обработки почвы отвальной, безотвальной и роторной обработок (таблица 8).

Таблица 8 – Дифференцированная основная обработка почвы в севообороте, почва – чернозём выщелоченный

Сельскохозяйственная культура (севооборот)	Способ обработки почвы после уборки с/х культуры	Орудия, глубина обработки
Кукуруза	Отвальный	ПН-8-35, 28-30 см
Яровая пшеница	Безотвальный	КПГ-250, 20-22 см
Овёс	Отвальный	ПН-8-35, 20-22 см

Примерами, подтверждениями служат результаты исследований по способам и глубине основной обработки почвы, так, на опытном поле ТГСХА в 1990-2002 гг. при отвальных и безотвальных обработках на глубину 28-30 см урожайность зеленой массы кукурузы и гороха с овсом повышалась на 20-30 ц/га, а зерна яровой пшеницы и овса на 1,5-2,5 ц/га, в сравнении с отвальной на глубину 20-22 см. В совхозе «Каменский» Тюменского района в 1995 г. по глубоким обработкам урожайность яровой пшеницы была выше на 5-7 ц/га. В КХ «Луч» Нижне-Тавдинского района по пару при вспашке плугом с вырезным отвалом урожайность пшеницы была выше на 4,0 ц/га, в сравнении со вспашкой на 20-22 см.

По данным В.В. Рзаевой (2020, 2023) за 9 лет исследований (2008-2016) наибольшая урожайность однолетних трав – 16,75 т/га получена по дифференцированной обработке на 20-22 см, что выше отвальной (контроль) на 1,25 т/га и выше безотвальной на 1,21 т/га (таблица 9).

В среднем за годы исследований (2008-2016) урожайность зелёной массы однолетних трав варьировала в пределах 13,0-16,75 т/га по вариантам с основной обработкой и 8,72-10,76 т/га составила по нулевым обработкам. По нулевой обработке с 1975 г. урожайность ниже 2008 г. на 2,04 т/га.

На контрольном варианте (отвальная обработка, 20-22 см) урожайность составила 15,5 т/га, по безотвальной (вариант 3) выше контроля на 0,04 т/га, по дифференцированной (вариант 5) превышает контроль на 1,25 т/га.

Таблица 9 – Урожайность культур севооборота с занятым паром, т/га, 2008-2016 гг., опытное поле ГАУ Северного Зауралья, Рзаева В.В.

Основная обработка почвы, глубина обработки почвы (см)	Однолетние травы (занятый пар – горох с овсом)	Яровая пшеница	
		первая	вторая
1. Отвальная, 20-22/28-30/20-22 (контроль)	15,50	3,11	2,94
2. Отвальная, 12-14/14-16/12-14	13,20	2,77	2,62
3. Безотвальная, 20-22/28-30/20-22	15,54	3,04	2,88
4. Безотвальная, 12-14/14-16/12-14	13,00	2,70	2,56
5. Дифференцированная, 20-22/28-30/20-22	16,75	3,35	3,15
6. Дифференцированная, 12-14/14-16/12-14	13,82	2,92	2,80
7. Нулевая (без основной обработки с 1975 г.)	8,72	1,99	1,87
8. Нулевая (без основной обработки с 2008 г.)	10,76	2,31	2,15

Варианты обработки на 12-14 см сформировали урожайность ниже контроля на 2,30 т/га по отвальной обработке, на 2,50 т/га по безотвальной, на 1,68 т/га по дифференцированной обработке.

Уменьшение глубины обработки по способам обработки привело к снижению урожайности на 2,30 т/га по отвальной обработке, на 2,54 т/га по безотвальной, на 2,93 т/га по дифференцированной.

По данным Н.В. Перфильева (2014) дифференцированная система обработки обеспечивала получение равной отвальной системе обработки урожайность озимой ржи и зернобобовых, но снижала урожайность пшеницы на 0,16 т/га, ячменя – на 0,28 т/га. Выход зерна в годы близкие к среднемноголетним по ресурсосберегающим системам основной обработки

снижался по сравнению с отвальной системой на 0,08-0,11 т/га севооборотной площади.

Система обработки почвы – совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы под культуры в севообороте.

Факторы, определяющие систему обработки почвы: структура посевных площадей, биологические особенности возделываемых культур, засоренность посевов и почвы, свойства почвы, погодные условия сезона и года, наличие удобрений и средств защиты растений и другие хозяйственно-экономические условия.

В систему обработки почвы входит:

- Основная (зяблевая или основная) обработка почвы – после уборки культур под посев яровых культур
- Обработка почвы в чистых, занятых, сидеральных парах
- Предпосевная (весенняя) обработка почвы
- Послепосевная и по уходу за посевами
- Из-под сеянных многолетних трав
- Вновь осваиваемых земель
- В условиях подверженных ветровой и водной эрозий
- В условиях орошения

В частности, система обработки почвы и посева имеет следующие блоки: основная обработка, предпосевная обработка, уход за посевами, посев. Блоки могут состоять из одной или нескольких технологических операций.

В зависимости от агроэкологических факторов одни и те же блоки могут иметь различные варианты исполнения, которые называются технологическими модулями.

Например, в базовой технологии возделывания яровой пшеницы в сложных эрозионных ландшафтах лесостепной зоны Западной Сибири основная обработка почвы рыхлителем СибИМЭ на относительно чистых от сорняков полях может быть заменена чизелеванием (чизельный модуль), при сравнительно малых уклонах – обработкой плоскорезом глубокорыхлителем

(плоскорезный модуль), на слишком пересохших почвах – параплау, при высокой засоренности определенными сорняками или при применении навоза – вспашкой плугом. При возделывании этой же культуры в условиях проявления дефляции в зависимости от уплотнения почвы и засоренности полей мелкую плоскорезную обработку почвы можно заменять глубокой плоскорезной или нулевой (Кирюшин В.И., Кирюшин С.В., 2015).

Контрольные вопросы

1. Понятие севооборота. Предшественник.
2. Чистый пар (черный, ранний, кулисный), их агротехническая оценка.
3. Агротехническая оценка пропашных и зернобобовых культур, многолетних трав.
4. Агротехническая оценка зерновых и пластовых культур.
5. Система земледелия.
6. Звенья системы земледелия.
7. Основная, предпосевная, послепосевная обработка почвы.
8. Система обработки почвы.
9. Задачи механической обработки почвы.
10. Системы весенней обработки и уход за посевами.

4.3 Влияние удобрений на качество зерна яровой пшеницы в системе точного земледелия

Хлебопекарной промышленности требуется зерно пшеницы с высоким качеством. Однако в нашей стране с большим разнообразием почвенно-климатических условий не всегда получается собрать урожай зерна, подходящего для использования в продовольственных целях. Мониторинг зернового рынка России показывает о низком объёме производства высококачественного зерна. Положительная динамика селекционных успехов в выведении сортов пшеницы с хорошим качеством клейковины, высоким числом падения, стекловидностью и т.д. не реализуется на практике

(Мелешкина Е.П., 2018; Кунашаева Ж.М., Кодзокова М.Х., 2019; Асеева Т.А., Зенкина К.В., Ломакина И.В., Рубан З.С., 2020).

Причиной получения зерна яровой пшеницы низкого качества является деградация почвенного плодородия, недостаточное внесение органических и минеральных удобрений, дисбаланс между основными элементами питания в почве, погодные условия, не соблюдение технологии применения удобрений и т.д. Так, в Тюменской области на поля вносится органических удобрений в 10 раз меньше требуемого для обеспечения воспроизводства почвенного плодородия. Средняя норма минеральных удобрений достигла лишь 43 кг/га действующего вещества, в то время как в европейских странах она составляет 200 кг/га, а в Китае – 400 кг/га д.в.

Чтобы удовлетворить среднечеловеческое потребление хлебопродуктов 127 кг в год на человека мукомольные предприятия ориентированы на пшеницу низких потребительских свойств, объясняя экономической выгодой и решением социальных вопросов населения. Неудовлетворительные показатели качества зерна они компенсируют, используя пищевые добавки, что имеет у научного сообщества вопросы целесообразности и даже безопасности их применения (Абрамов Н.В., Гунгер М.В., Стрельцов Р.М., 2023; Малкандруев Х.А., Шамурзаев Р.И., Малкандруева А.Х., 2022; Дрёпа Е.Б., Пшеничный Р.Н., Голубь А.С. и др., 2023).

Одним из основных путей получения высококачественного зерна оптимизация минерального питания культурных растений – это комплексный процесс, в котором нужно учитывать множество факторов. Специалисту необходимо знать показатели почвенного плодородия, при которых формируются благоприятные условия для роста и развития растений. Например, для получения хорошего урожая с высоким качеством зерна в ответственные фазы развития зерновых (кущение, выход в трубку, колошение) в почве должно содержаться нитратного азота $N-NO_3$ 10-20 мг/кг, подвижного фосфора P_2O_5 и подвижного калия K_2O по 60-180 мг/кг почвы, что соответствует согласно градации средней и высокой обеспеченности для

зерновых культур. Практически в каждой природно-климатической зоне разработаны системы удобрений, которые направлены на управление продукционными процессами сельскохозяйственных культур в агроценозах, однако проблема полноценного обеспечения их элементами питания не потеряла актуальность (Подрезов П.И., Мязин Н.Г., Кожокина А.Н., 2021; Прянишников Д.Н., 1965; Кайль А.В., 2019).

Оценка зерна проводится по показателям посевных и технологических качеств: масса 1000 семян, натура, цвет зерна, стекловидность, содержание и качество клейковины и сырого протеина, энергия прорастания и всхожесть. Размер и форма зерна значительно влияют на выход муки. Так при размоле мелкого и щуплого зерна выход и качество муки снижается. Выход муки тесно связан с натурой: чем он выше, тем больше выход муки. Цвет зерна является показателем его состояния, характеризующим степень созревания. Внешне морфологические признаки зерна тесно связаны с его химическим составом. Их химических соединений важнейшей составной частью зерна является белок. С содержанием белка в зерне пшеницы и его технологическими свойствами тесно связана стекловидность. В пределах сорта стекловидные зерна содержат больше белка и клейковины, чем мучнистые.

Минеральные удобрения влияют практически на все технологические и посевные качества зерна яровой пшеницы (Абрамов Н.В. Еремина Д.В., Еремин Д.И., 2010).

Максимальная масса 100 семян получается при внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность 40 и 50 ц/га и составляет 33,3 г, что на 7,4 г больше, чем при возделывании яровой пшеницы без удобрений, где показатель составил 25,9 г (таблица 10). Дальнейшее увеличение норм минеральных удобрений снижает массу 1000 штук на 1,5 г, но было на 5,5 г выше у яровой пшеницы, возделываемой без удобрений.

Масса 100 зерен тесно связана с натурой, поэтому эти показатели изменяются параллельно в одном направлении. Использование минеральных удобрений под урожай 50 ц/га увеличивает натуру на 28,9 % яровой пшеницы,

возделываемой на поле без удобрений. Дальнейшее увеличение минерального питания яровой пшеницы снизило натуру до 765 г/л. А.С. Иваненко (1993) объясняет это тем, что у пшеницы под действием высоких норм удобрений появляется обильный подгон, затягивается созревание, наблюдается плохая выполненность зерна и происходит микозно-ферментативное истощение зерна.

Таблица 10 – Показатели технологических качеств зерна яровой пшеницы при внесении удобрений на различную урожайность (среднее за 7 лет)

Показатели	Варианты					НСР ₀₅
	Контроль	НПК на 30 ц/га	НПК на 40 ц/га	НПК на 50 ц/га	НПК на 60 ц/га	
Масса 1000 зерен, г	25,9	28,9	33,3	33,4	31,9	2,1
Натура, г/л	623	707	797	803	765	64
Стекловидность, %	38	45	66	65	62	5,9
Клейковина, %	23,6	29,9	34,7	35,8	33,0	3,4
Группа клейковины	2	2	1	1	2	–
Проектин, %	11,6	14,1	16,9	17,6	16,2	1,3

Таблица 11 – Динамика N-NO₃ (мг/кг) в зависимости от норм минеральных удобрений (среднее за 7 лет)

Варианты	Слой, см	Фаза развития пшеницы				После перезимовки поля	Азот текущей нитрификации (кг/га)
		перед посевом	кущение	цветение	перед уборкой		
Контроль	0-20	4,1	11,1	3,4	1,3	2,5	52
	20-40	3,6	10,0	2,8	1,1	2,3	
	40-60	0,5	1,5	1,7	0,4	0,3	Не опр.
	60-100	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	Не опр.
НПК на 30 ц/га	0-20	4,2	26,4	6,7	2,6	3,4	102,8
	20-40	3,6	16,5	5,0	1,6	3,1	
	40-60	0,6	1,7	1,5	0,5	1,0	Не опр.
	60-100	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	Не опр.
НПК на 40 ц/га	0-20	4,0	42,2	11,0	3,4	4,2	154,6
	20-40	3,8	34,2	8,4	2,1	3,4	
	40-60	1,0	2,3	2,5	0,7	1,2	Не опр.
	60-100	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	Не опр.
НПК на 50 ц/га	0-20	4,0	53,8	16,3	8,3	4,3	177,6
	20-40	3,7	39,1	11,1	4,4	3,6	
	40-60	1,0	2,7	3,4	1,9	2,8	Не опр.
	60-100	0,4	0,6	1,3	1,2	1,1	Не опр.

NPK на 60 ц/га	0-20	4,3	63,8	20,3	8,5	4,9	183,5
	20-40	3,8	46,9	16,6	6,7	4,2	
	40-60	1,2	3,3	5,4	2,4	2,5	Не опр.
	60-100	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	Не опр.

Следующий морфологический признак зерна, изменяющийся под действием минеральных удобрений – стекловидность. Минимальный показатель отмечен у яровой пшеницы, возделываемой без удобрений – 38 %. Применение минеральных удобрений на планируемую урожайность зерновых 30 ц/га увеличивает стекловидность на 18 %. Дальнейшее увеличение уровня питания приводит к повышению стекловидности до 65-66 %. Внесение минеральных удобрений на урожайность 60 ц/га снижает стекловидность до 62 %, что указывает на незавершенность процессов созревания зерна при высоких нормах удобрений N₂₀₇P₇₅K₁₀₇.

Минеральные удобрения также влияют на содержание клейковины и протеина в зерне. Яровая пшеница, выращенная без минеральных удобрений, формирует зерно с низким содержанием клейковины – 23,6 %, что объясняется тем, что в период налива зерна пшеница испытывает недостаток азота, о чем свидетельствуют наши данные (таблица 11). Внесение удобрений на планируемую урожайность 30 ц/га позволяет получить зерно с содержанием клейковины на 6,3% больше, чем без внесения туков. Максимальное содержание клейковины – 34,7 и 35,8 – зафиксировано на вариантах с нормой внесения минеральных удобрений на планируемую урожайность 40 и 50 ц/га соответственно, что на 15 и 17% больше клейковины в пшенице, выращенной на поле без удобрений. Столь большая прибавка клейковины обусловлена наличием азота в почве в период налива зерна. Дальнейшее увеличение нормы удобрений приводит к снижению клейковины и протеина вследствие увеличения периода созревания яровой пшеницы и незрелости зерна: клейковина еще не успела сформироваться к моменту уборки зерна (Гамзиков Г.П., 2013).

Использование удобрений влияет не только на технологические, но и на посевные качества зерна пшеницы, в частности, на энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть (таблица 12).

Таблица 12 – Показатели технологических качеств зерна яровой пшеницы при внесении удобрений на различную урожайность (среднее за 7 лет)

Показатели	Варианты				НСР ₀₅	
	Контроль	НPK на 30 ц/га	НPK на 40 ц/га	НPK на 50 ц/га		НPK на 60 ц/га
Энергия прорастания, %	84	84	80	65	53	3,7
Лабораторная всхожесть, %	97	98	94	79	64	4,9
Полевая всхожесть, %	84	87	83	70	54	7,2

Это объясняется тем, что в период вегетации яровой пшеницы без удобрений составляет всего 80 дней, и зерно хорошо вызревает в условиях Тюменской области. Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность зерновых 30 ц/га также позволяет получить семена с хорошими посевными качествами – энергия прорастания 84 %, лабораторной всхожестью 98 %, полевой всхожестью 87 %. При дальнейшем увеличении уровня минерального питания энергия прорастания и всхожесть начинают снижаться, хотя и остаются на уровне ГОСТа до 40 ц/га. Внесение удобрений на урожайность яровой пшеницы 60 ц/га приводит к тому, что зерно формируется с очень низкими посевными показателями: энергия прорастания – 53 %, всхожесть – 64 %, то есть получены неполноценные семена.

Лабораторная всхожесть довольно сильно зависит от такого фактора, как урожайность, так как формирования урожая происходит в разный период времени. Коэффициент корреляции составляет – 0,80, что означает обратную зависимость лабораторной всхожести от урожайности. Лабораторная всхожесть изменяется по параболе и описывается формулой:

$$f(x) = -0,08 \cdot x^2 - 1,40 \cdot x + 86,27 \text{ где:}$$

$f(x)$ – лабораторная всхожесть, %;

x – планируемая урожайность по обеспеченности элементами питания, ц/га.

Из выше изложенных данных, следует, что зерно, отвечающее требованиям продовольственного, получатся на вариантах с планируемой урожайностью 40 и 50 ц/га. Содержание клейковины I группы на этих полях составляет 34,7 и 35,8 %; натура 797-803 г/л; стекловидность – 66 %. Дальнейшее увеличение уровня минерального питания ухудшает все технологические показатели яровой пшеницы.

Зерно, соответствующее нормам посевного материала, формируется при возделывании яровой пшеницы без использования туков и при внесении удобрений на урожай 30 и 40 ц/га. Энергия прорастания составила 84%, лабораторная всхожесть – 94-98 %. При дальнейшем увеличении норм NPK посевные качества зерна яровой пшеницы резко ухудшились.

Поздняя азотная подкормка – одно из наиболее эффективных средств повышения качества зерна. Основная её задача – устранить дефицит азота в питании яровой пшеницы в поздние фазы развития (колошения и налив зерна), когда потребность растений в азоте не может быть удовлетворена за счет почвенных запасов.

Внесение азота в норме 30 кг д.в. на гектар в фазу цветения яровой пшеницы на урожайность не влияет: прибавка, полученная при внесении подкормки – незначительная (таблица 13).

Таблица 13 – Влияние азотной подкормки в фазу цветения на урожайность яровой пшеницы (среднее за 7 лет)

Показатель	NPK на 40 ц/га	Тот же + подкормка	NPK на 50 ц/га	Тот же + подкормка	NPK на 60 ц/га	Тот же + подкормка
Урожайность, ц/га	36,9	37,7	40,8	41,4	43,5	41,8
Прибавка, ц/га	–	0,8	–	0,6	–	– 1,7

Отсутствие прибавки урожая при внесении азотной подкормки в фазу цветения объясняется физиологической особенностью зерновых культур – закладка урожая происходит уже в фазу кущения.

Однако поздние азотные подкормки влияют на отдельные показатели технологических качеств зерна (таблица 14).

Поздние азотные подкормки влияют на массу 1000 зерен – отклонение от яровой пшеницы выращенной без азотной подкормки варьирует от 0,4 до 1,2 г. Так, как натура находится в тесной связи с массой 1000 зерен, то изменения её под действием азотных подкормок незначительны. Также не установлено четкого влияния подкормок на стекловидность, этот показатель без внесения азотных подкормок достаточно высок – 65-66 % и возможный эффект на таком фоне попросту не был установлен.

Под действием азотной подкормки происходят изменения в содержании клейковины и протеина. Внесение азота при подкормке при дозе 30 кг д.в. на гектар на планируемую урожайность яровой пшеницы 40 и 50 ц/га увеличивает содержание клейковины на 2,2 %. При дальнейшем увеличении уровня минерального питания действие азотной подкормки снижается, при этом отмечается прибавка в 1,2 %.

Таблица 14 – Влияние азотной подкормки в фазу цветения на урожайность яровой пшеницы (среднее за 7 лет)

Показатели	НПК на 40 ц/га	Тот же + N ₃₀	НПК на 50 ц/га	Тот же + N ₃₀	НПК на 60 ц/га	Тот же + N ₃₀
Масса 100 зерен, г	33,5	33,0	33,5	33,5	31,7	31,3
Клейковина, %	35,7	37,7	37,1	39,3	34,2	35,4
Группа клейковины	1	1	1	1	2	1
Натура, г/л	801	789	811	811	758	750
Стекловидность, %	69	68	68	67	64	64
Протеин, %	16,92	18,14	17,58	18,56	16,22	17,03
Энергия прорастания, %	80	90	70	78	53	58
Лабораторная всхожесть, %	94	93	84	80	64	60
Полевая всхожесть, %	83	81	75	74	55	51

Подкормки в фазу цветения слабо влияют на посевные качества зерна. Планирование урожайности на 40 ц/га с внесением N₃₀ при подкормке

увеличивает энергию прорастания на 10 % при абсолютном значении её 90 %. При последующем увеличении уровня минерального питания подкормка увеличивает энергию прорастания, но её эффект постепенно снижается. В то же время лабораторная всхожесть под действием поздней азотной подкормки мало изменяется при различных дозах туков на планируемую урожайность.

В условиях северной лесостепи Тюменской области выращивание яровой пшеницы на продовольственные цели возможно только при планировании урожая до 50 ц/га. При дальнейшем повышении уровня минерального питания все технологические и посевные качества зерна имеют тенденцию к резкому ухудшению.

Для получения высококачественного посевного материала необходимо планировать урожай не выше 40 ц/га. Более высокая урожайность приводит к снижению энергии прорастания и лабораторной всхожести семян.

В связи с появлением инновационных технологий в отрасли растениеводства управление круговоротом и балансом химических элементов в системе почва-растение требует корректировки. Ограничивающим фактором получения урожая зерновых с хорошим качеством является также сохраняется содержание элементов питания в почве, из которых в первую очередь азот, который является ключевым компонентом белков, важным макроэлементом, отвечающий за обмен веществ, он входит в состав нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), молекул хлорофилла, витаминов, ферментов и т.д. (Иванчик В.А., Афанасьев Р.А., 2020; Романов В.Н., Демиденко Г.А., 2020; Абделькави Р.Н.Ф., Соловьёв А.А., 2020).

Основным источником азота для растений являются соли азотной кислоты (нитраты) и соли аммония. При недостатке азота рост растений резко замедляется, листья мелкие, бледно-зеленой окраски, что связано с нарушением синтеза хлорофилла, преждевременно желтеют. Стебли становятся тонкими и слабо ветвятся. Ухудшаются формирование и развитие репродуктивных органов и налив зерна, сильно снижают урожай и содержание белка в нем.

Несомненно, важную роль играют фосфор и калий в формировании продуктивности агроценозов с высоким качеством продукции. Фосфор содержится в фитине-запасном веществе семени, который используется как источник фосфора во время прорастания, а также в фосфоритах, сахарофосфоритах, витаминах и многих ферментах. Фосфор участвует в энергетическом обмене, в процессах обмена веществ, деления и размножения клеток, в углеводном обмене, где главную роль играет аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). При участии фосфора происходит восстановление нитратов до аммиака, образование аминокислот. Этим определяется тесная связь между азотным и фосфорным питанием. Фосфора больше всего содержится в репродуктивных и молодых растущих органах, где идет интенсивный синтез органического вещества. Внешний признак недостатка P_2O_5 для растений: листья приобретаю красно-фиолетовый или голубоватый оттенок, иногда темно-зеленую окраску (у картофеля).

Растения наиболее чувствительны к недостатку фосфора в самом раннем возрасте, когда корневая система слаборазвита и имеет низкую усваивающую способность. Большое значение имеет достаточное обеспечение растений фосфором в период формирования репродуктивных органов – ускоряется их образование и созревание, повышается урожай и его качество.

Калий повышает устойчивость растений к засухе и низким температурам. При недостатке калия в растении тормозится синтез белка, в результате нарушается азотный обмен. Недостаток калия особенно сильно проявляется при питании растений аммонийным азотом (NH_4). Приводит к накоплению в растениях большого количества не переработанного аммиака, оказывающего вредное действие на растение. Калий повышает активность ферментов, участвующих в углеводном обмене (сахарозы и амилазы). Это объясняет положительное влияние калийных удобрений на накопление крахмала в клубнях картофеля, сахара в сахарной свекле. При достаточном калийном питании повышается устойчивость растений к заболеваниям, прочность стеблей и устойчивость растений к полеганию. Внешние признаки

калийного голодания: края и кончики листьев, прежде всего нижних, буреют, приобретают обожженный вид, на пластинке появляются мелкие ржавые пятна.

Разнообразие ландшафтов, антропогенное влияние отразились на особенностях формирования почв с пространственным колебанием их плодородия. Традиционный способ внесения туков усреднённой нормой по всему полю уже не удовлетворяет агробизнес, так как приводит к нерациональному использованию дорогостоящих минеральных удобрений. С другой стороны, цифровые технологии в точном земледелии дают возможность учитывать неоднородность почвенного плодородия и технически выполнить дифференцированное внесение минеральных удобрений по элементарным участкам (Кирюшин В.И., Иванов А.Л., Козубенко И.С. и др., 2018; Петриков А.В., 2018; Абрамов Н.В., Семизоров С.А., Гунгер М.В., 2023).

При возделывании яровой пшеницы на продовольственные цели ученые особое внимание уделяют оптимизации минерального питания культурных растений на протяжении всего периода вегетации. Практически во всех регионах России установлен уровень содержания $N-NO_3$ в почве, дающий наибольший эффект для получения хорошего и качественного урожая зерновых (Шпедт А.А., Аксёнова Ю.В., Жуланова В.Н. и др., 2019; Несмеянова Н.И., Гайнуллин Ф.М., Филимонова Ю.Н., 2006; Синещёков В.Е., Ткаченко Г.И., 2019).

Исследования с применением изотопа азота N^{15} показали высокую корреляцию между содержанием азота в верхних слоях почвы и качеством зерна яровой пшеницы (Гамзиков Г.П., 2013; Завалин А.А., Соколов О.А., 2018).

В прецизионном сельском хозяйстве, используя геоинформационные системы, определяется внутри производственных площадей пространственная изменчивость почвенного плодородия. Для точного земледелия это является основой цифровых решений в оптимизации минерального питания

агроценозов. Большой объём информации (BigData) об объекте позволяет дать объективную оценку протекающим процессам в почве и выработать правильное решение для достижения поставленных задач.

Дифференцированный способ внесения предусматривает расчет нормы минеральных удобрений методом элементарного баланса на каждый элементарный участок поля. Составления карты задания, внесения удобрений и экспортирование её в бортовой навигационный компьютер (БНК, «Агронавигатор»), который устанавливается в кабине трактора. Для внесения рассчитанных норм посевным комплексом проводится калибровка поступления удобрений через высевной аппарат, который связан с линейным актуатором (механизм для автоматического регулирования скорости вращения высевной катушки или открытия-закрытия регулирующей заслонки), а он связан с БНК.

Традиционный способ внесения минеральные удобрения вносятся одной средней на все поле нормой.

В опытах Абрамова Н.В. и Шерстобитова С.В. азотные удобрения как при традиционном, так и при дифференцированном способе их внесения увеличивали содержание азота в нитратной форме на 19,1-19,5 мг/кг почвы в фазу всходов яровой пшеницы относительно весеннего периода до внесения аммиачной селитры (таблица 14). Так, при традиционном способе внесения туков, содержание N-NO₃ достигало очень высокой обеспеченности, однако с ростом содержания нитратного азота увеличивается его колебание по повторностям опыта до 3,7-11,0 мг/кг почвы – 26,7; 19,4; 30,4 мг/кг. Это привело к увеличению пространственной внутривариационной вариабельности нитратов с 24 % в допосевной период до 43 % к фазе всходов яровой пшеницы.

Таблица 14 – Динамика содержания нитратного азота в слое 0-30 см (мг/кг почвы) и его вариабельность, % (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты	Единицы измерения	До посева*	Всходы	Кущение	Уборка
Без удобрений (контроль)	мг/кг	6,8	8,9	9,8	4,3

	%	26	31	22	25
Традиционный способ внесения на планируемую урожайность 3 т/га	мг/кг	6,0	25,5	17,4	6,6
	%	24	43	51	29
Дифференцированный способ внесения на планируемую урожайность 3 т/га	мг/кг	7,1	26,2	15,3	6,5
	%	37	25	18	20

* - до внесения минеральных удобрений

Дифференцированное внесение аммиачной селитры по элементарным участкам в режиме off-line также обеспечивает очень высокий уровень содержания нитратного азота в слое 0-30 см чернозёма, выщелоченного к фазе всходов яровой пшеницы. При этом внесение удобрений по повторностям с учётом содержания элементов питания позволяет, наоборот, снизить пестроту поля по нитратному азоту на 12 % относительно допосевного периода. Это следует расценивать как оптимизацию минерального питания культурных растений при внесении индивидуальных норм по микроучасткам поля. Относительно посевов с традиционным внесением азотных удобрений при дифференцированном способе культурные растения получают азот с учётом его содержания в почве, то есть им создаются более одинаковые условия по обеспечению азотной пищи. В фазу кущения яровой пшеницы, когда проходила закладка колоса пространственная внутрипольная вариабельность содержания N-NO₃ в слое 0-30 см продолжала снижаться до 15,3 %.

Выращивание яровой пшеницы по общепринятой технологии с усреднённой нормой удобрений по элементарным участкам поля продолжало увеличивать внутрипольную пестроту азота в нитратной форме ещё на 8 % относительно фазы всходов, даже при снижении его абсолютного содержания 17,4 мг/кг чернозёма выщелоченного. На контрольном варианте наличие нитратов в пахотном слое в фазу всходов было 8,9 мг/кг почвы и соответствовало низкому уровню их содержания. Здесь также отмечался рост вариабельности содержания N-NO₃, но с меньшей интенсивностью – на 5 % по сравнению с допосевным периодом. Относительно традиционного способа внесения туков это было ниже на 12 %, а дифференцированного внесения –

выше на 6 %. Данная закономерность пространственной внутрипольной variability нитратного азота по вариантам опыта в фазу кущения яровой пшеницы сохранялась.

Особенности формирования азотного режима почвы в эксперименте с различными способами внесения удобрений отразились на получении урожая яровой пшеницы и качестве её зерна. Оптимизация минерального питания в агроценозах при дифференцированном внесении азотных удобрений с использованием систем спутниковой навигации в режиме off-line способствуют получению зерна более высокого класса по сравнению с зерном, выращенном по традиционной технологии внесения удобрений и без их применения. Исследования показали, что индивидуальные нормы внесённых удобрений согласно картам задания по элементарным участкам благоприятно влияли на формирование химического состава зерна, в первую очередь – на азотсодержащие соединения. Процесс питания растений определяется формами азота, из которых зерновые потребляют ион аммония (NH_4^+) и нитрат-иона (NO_3^-). После восстановления нитратов до иона аммония идёт синтез аминокислот. Считается, что поглощение иона аммония для растений более предпочтительно, чем поглощение нитрат-иона, так как в этом случае растением затрачивается меньшее количество энергии для включения неорганического азота в состав органических веществ (Setif P., Hirasawa M., Cassac N. et al., 2009; Орловская О.А., Вакула С.И., Хотылёва Л.В., Кильчевский А.В., 2023; Дзанагов С.Х., Лазаров Т.К., Калоев Б.С., Кубатиева З.А., Калагова Р.В., 2019). Однако при высокой степени насыщения растений ионом аммония, а в большей степени его восстановленной формой – аммиаком (NH_3) опасны для живых организмов, так как вступают в химическую реакцию с аминокислотами и белками, в результате чего происходит денатурация их. В наших опытах содержание иона аммония находилось в рамках 0,55-0,60 % к сухому веществу (рис. 1).

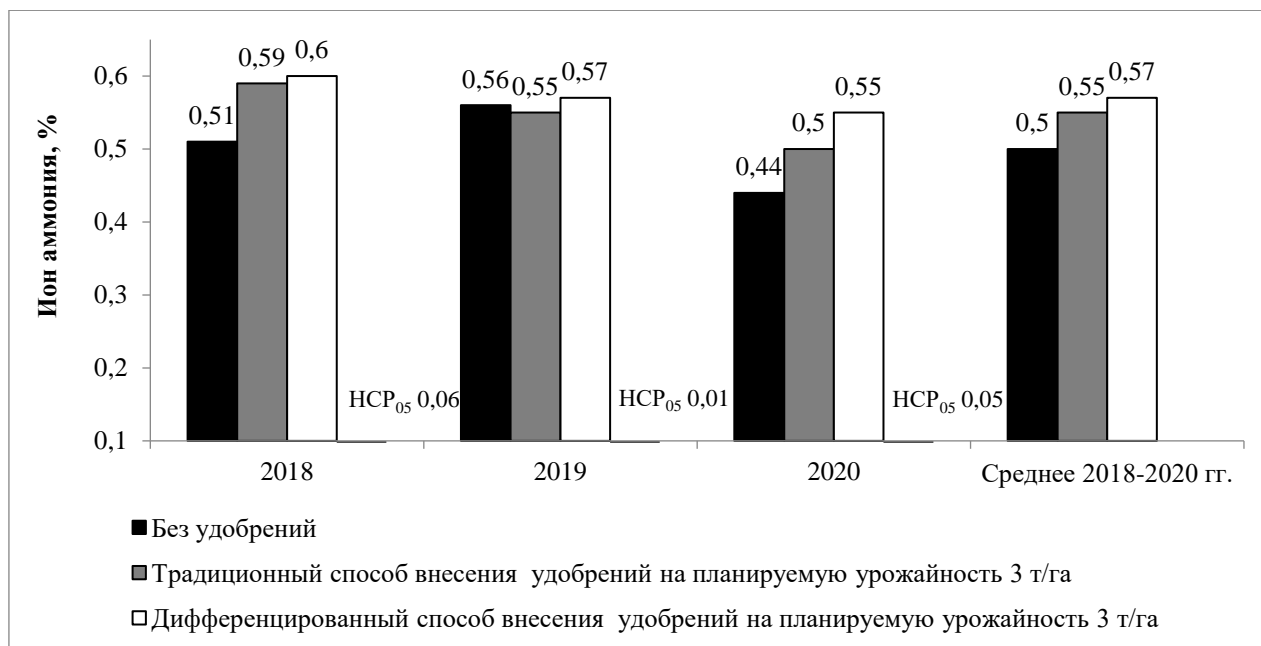


Рисунок 1 – Содержание иона аммония в зерне яровой пшеницы, % к сухому веществу

Установлена значительная положительная связь ($r=0,64\pm 0,13$) между содержанием иона аммония и содержанием белка в зерне яровой пшеницы на варианте с дифференцированным внесением азотных удобрений. Следует отметить, что индивидуальная норма удобрений по повторностям опыта снижала вариабельность содержания иона аммония в зерне до 5 %, в то время как при традиционном способе внесения она увеличивается на 8 %.

Данная закономерность положительных процессов в системе почва-растение объясняется пространственным выравниванием азотного режима при дифференцированном внесении минеральных удобрений с использованием систем глобального позиционирования (GPS, Глонасс) в точном земледелии.

Отражением оптимизации агрохимических условий выращивания зерновых является количество азотистых веществ в зерне. Нитраты в зерне злаков могут достигать 2-40 мг/кг, что является невысоким показателем, но в излишних количествах они токсичны для живого организма. Вместе с этим нитратный азот имеет важное значение для биохимических процессов в зерне. Благодаря ферменту нитроредуктазы, нитрат превращается в нитрит, который

восстанавливается до аммиака, а он при участии глутаматдегидрогеназы расходуется на синтез аминокислоты белка (Скрипка О.В., Подгорный С.В., Самофалов А.П., Некрасова О.А., Чернова В.Л., Громова С.Н., Кравченко Н.С., 2019).

Исследования показывают, что нитратного азота в зерне яровой пшеницы накапливается в среднем за 3 года до 0,07 % на сухое вещество. Но даже при таком малом количестве ион нитрата при изучаемых способах внесения аммиачной селитры имеет значительную положительную связь между NO_3^- и содержанием белка в зерне $r=0,52\pm 0,13$. Не выявлено значительных различий по содержанию фосфора – 0,326 %, калия – 0,50 %, серы – 0,040 % к сухой массе зерна между традиционным и дифференцированным способом внесения минеральных удобрений.

По варианту с индивидуальной нормой удобрения на элементарных участках поля в сравнении с традиционным способом их внесения выявлено снижение содержания в зерне пшеницы натрия на 0,07 %, а хлора – на 0,047 %.

Это следует воспринимать как положительный результат дифференцированного внесения минеральных удобрений, так как рост содержания натрия и хлора в зерне, особенно хлорид-ионов, может привести к токсическому эффекту с резким снижением продуктивности растений.

Пищевые достоинства зерна яровой пшеницы определяются аминокислотным составом белка. Отражением сбалансированности аминокислот в белке являются глутаминовая и аспарагиновая кислоты, триптофан, цистин, метионин, тирозин, аргинин и др. Особое значение в формировании качественного зерна имеют глутамин и глутаминовая кислота, которые участвуют в транспортировке азотных соединений в растениях, в метаболизме азота, обеспечивая в его легкоусвояемой аминной форме.

Выравнивание нитратного азота в почве по повторностям опыта после дифференцированного внесения минеральных удобрений обеспечивает повышенный уровень аминокислот в зерне яровой пшеницы. Так,

глутаминовой кислоты здесь накапливалось до 5,2 % на сухое вещество, на варианте применения аммиачной селитры с усреднённой нормой по элементарным участкам содержалось 4,7 %, а без туков – 4,2 % (таблица 15).

Таблица 15 – Аминокислотный состав зерна яровой пшеницы, в % на сухое вещество (среднее за 2018-2020 гг.)

Вариант	Глутаминовая кислота	Аспарагиновая кислота	Аргинин
Без удобрений (контроль)	4,2	0,5	4,8
Традиционный способ внесения на планируемую урожайность 3 т/га	4,7	1,2	3,5
Дифференцированный способ внесения на планируемую урожайность 3 т/га	5,2	0,9	1,7
НСР ₀₅	0,4	0,3	1,0

Аспарагиновая кислота, в соответствии с современными нормами потребления человека является одним из важных показателей, характеризующих качество зерна (Орловская О.А., Вакула С.И., Хотылёва Л.В., Кильчевский А.В., 2023). Кроме того, аспарагин отражает процессы формирования зерна и является донором аминогруппы при синтезе других аминокислот. В опытах Абрамова Н.В. и Шерстобитова С.В. прослеживается положительное влияние минеральных удобрений на содержание аспарагиновой кислоты в зерне – 0,9-1,2 %, тогда как на контрольном участке (без удобрений) – содержалось только 0,5 %. Способы внесения туков на содержание аспарагиновой кислоты в зерне не оказывали существенного влияния.

Строительным элементом белковых соединений является и аргинин, который считается аминокислотным маркером стрессовых условий. Чем больше содержится аргинина в зерне, тем чаще и длительное время культурное растение находится в неблагоприятных условиях. Растения пшеницы выращиваемы по технологии точного земледелия – с внесением минеральных удобрений по элементарным участкам в режиме off-line в меньшей степени были в стрессовом состоянии из-за недостатка или избытка элементами питания. Подтверждением данного заключения является низкое

содержание аргинина в зерне, выращенном на варианте с дифференцированным внесением туков – 1,7 %. Это было в 2,1 раза меньше его содержания в зерне при традиционной технологии внесения минеральных удобрений и в 2,8 раза меньше, чем при выращивании яровой пшеницы без минеральных удобрений. Оказывают влияние на содержание аргинина в зерне погодные условия, в первую очередь атмосферные осадки, их количество и своевременное выпадение по фазам развития культурных растений. Так, содержание аргинина в зерне урожая 2019 г. на варианте без удобрений было – 1,3 %, а в 2018 г. – 5,1 %. Формирование урожая в 2019 г. проходило в более благоприятных по увлажнению условиях – осадков выпало за период вегетации 324 мм, а в 2018 г. – 259 мм, при этом в фазу кущения – выхода в трубку их выпало соответственно 41 и 24 мм, а в фазу колошения – 88 и 15 мм.

Оптимизация минерального питания при дифференцированном способе внесения минеральных удобрений позволяет получить более выровненное по качеству зерно яровой пшеницы. Вариабельность глутаминовой кислоты в зерне с данного варианта по повторностям составляет 29 %, аспарагиновой кислоты – 5 %, аргинина 19 %. Внесение туков усреднённой нормой по повторностям опыта приводит к росту вариабельности содержания глутаминовой кислоты до 37 %, аспарагиновой кислоты – до 10 %, аргинина – до 20 %.

Химический анализ показывает, что содержание серина, треонина, пролина в зерне яровой пшеницы при традиционном способе внесения минеральных удобрений снижается на 0,4 % чем на варианте с дифференцированным внесением, лейцина – на 0,5 %. Не отмечено существенного влияния индивидуальных норм минеральных удобрений по повторностям опыта на содержание аланина, фенилаланина, триптофана. Колебания этих аминокислот в зерне были связаны только с погодными условиями.

Биологическая ценность зерна яровой пшеницы характеризуется содержанием белка, который является основным условием хлебопекарных

качеств. Чем выше содержание белка в зерне, тем лучше хлебопекарные свойства пшеницы. Исследованиями в наших опытах установлено, что содержание белка в зерне зависело в первую очередь от режима азотного питания растений. При низком содержании нитратного азота в пахотном слое (0-30 см) 6,0-7,1 мг/кг почвы в допосевной период, азотные удобрения значительно увеличивали содержание белка на вариантах, как с традиционным, так и с дифференцированным способом их внесения – на 0,67 и 1,14 %. Дифференцированное внесение удобрений, в том числе и азотных, по повторностям индивидуальной нормой с учетом содержания элементов питания в почве, их коэффициента использования, позволяет получить зерно с наибольшим содержанием белка – 14,03 %, что было выше на 0,47 % относительно его содержания при внесении туков усредненной нормой по элементарным участкам на планируемую урожайность 3 т/га (таблица 16).

Таблица 16 – Качество зерна яровой пшеницы при различных способах внесения минеральных удобрений (среднее за 2018-2020 гг.)

Вариант	Белок, %	Сырая клейковина, %	Натура, г/л	Стекловидность, %	Масса 1000 зерен, г
Без удобрений (контроль)	12,89	24,0	784	85	34,8
Традиционный способ внесения на планируемую урожайность 3 т/га	13,56	27,9	768	84	35,3
Дифференцированный способ внесения на планируемую урожайность 3 т/га	14,03	33,6	763	87	36,3
НСР ₀₅	0,35	1,7	12	2	0,9

Между содержанием белка в зерне и клейковиной существует тесная корреляционная зависимость. Содержание белка увеличивается вплоть до конца созревания пшеницы за счет небелкового азота. В ходе созревания зерна происходят биохимические процессы перехода простых азотистых соединений в глиадин и глютеин, при которых происходит формирование клейковины (Дзанагов С.Х., Лазаров Т.К., Калоев Б.С., Кубатиева З.А.,

Калагова Р.В., 2019). Клейковина и её качество основные показатели для оценки хлебопекарной ценности зерна яровой пшеницы.

Снижение пространственной вариабельности элементов питания способствует получить зерно с наибольшим содержанием сырой клейковины в опытах – 33,6 %, что превышает её содержание у зерна, выращенного без удобрений на 5,7 %, а по сравнению с традиционным способом их внесения – на 9,6 %. Оптимизация минерального питания по микроучасткам поля с дифференцированным внесением удобрений в режиме off-line позволяет получить зерно 2 класса даже в 2018 г. – с менее благоприятными погодными условиями для роста и развития культурных растений. В это же время при традиционном способе внесения туков зерно по данному показателю получено только 3 класса, а без применения минеральных удобрений – 4 класса.

Натура отображает выполненность зерна, степень его созревания и налива. В выполненном зерне фиксируется значительное количество эндосперма, который повышает пищевую ценность продукции, произведенной из муки. Мука из зерна с низкой натурой будет иметь плохие органолептические свойства. Натура – единственный показатель качества зерна яровой пшеницы, на который не влияли удобрения и способ их внесения. При этом величина массы зерен в 1 литре находилась по вариантам опыта в интервале 763-784 г/л, что согласно ГОСТа 10840-2017 зерно относилось к 1 классу.

Стекловидные зерна отличаются повышенной углеводно-амилазной активностью, что связано с разрушением крахмальных зерен в процессе помола и большей их доступностью к действию амилаз (Скрипка О.В., Подгорный С.В., Самофалов А.П., Некрасова О.А., Чернова В.Л., Громова С.Н., Кравченко Н.С., 2019). Таким образом, стекловидное зерно обладает более высокими мукомольными достоинствами. Поэтому для увеличения стекловидности мы предлагаем перейти на точное внесение минеральных удобрений с использованием систем спутниковой навигации. Основанием такого предложением послужило получение зерна яровой пшеницы при

дифференцированном внесении туков с наибольшей стекловидностью – 87 %. Возделывание пшеницы без удобрений привело к снижению стекловидности на 2 %, а с использованием их традиционным способом – на 3 %. Следует отметить, что зерно, полученное в опытах со стекловидностью 84-87 % соответствовало 1 классу, при этом связь между стекловидностью и содержанием белка была слабой положительной ($r = 0,196 \pm 0,034$).

Масса 1000 зерен яровой пшеницы является важным агрономическим признаком, которая отражает крупность, выполненность зерна и косвенно характеризует его мукомольные свойства. Данный признак варьировал по вариантам опыта от 34,8 при выращивании яровой пшеницы без минеральных удобрений до 36,3 г – при дифференцированном внесении минеральных удобрений в режиме off-line. Внесение туков традиционным способом с усредненной нормой по элементарным участкам привело к снижению массы 1000 зерен на 1 г по сравнению с дифференцированным внесением. Выращивание культурных растений с выровненным почвенным плодородием по повторностям опыта после дифференцированного внесения минеральных удобрений способствует снижению вариабельности массы 1000 зерен яровой пшеницы на 8-11 % относительно других вариантов.

Получить зерно высокого качества в условиях северной лесостепи Западной Сибири не просто, что связано с коротким вегетационным периодом, периодически повторяющимися засухами, сортом и почвенным плодородием. Для почв Тюменской области характерна пространственная пестрота агрохимических свойств, достигающая 73 %. Поэтому использование дифференцированного способа внесения минеральных удобрений с использованием систем спутниковой навигации имеет перспективу для создания однородного внутрипольного почвенного плодородия. По совокупности показателей качества зерна этот способ внесения минеральных удобрений позволил получить зерно 2 класса даже при дефиците влаги в 2018 году, а в более благоприятные по погодным условиям 2019 и 2020 гг. – зерно 1 класса. Достичь желаемого качества зерна на варианте с

дифференцированным внесением туков удалось при урожайности яровой пшеницы 3,47 т/га, что превышало её на 0,28 т/га при традиционном внесении удобрений, а по сравнению с контрольным вариантом – на 1,16 т/га (таблица 17).

Таблица 17 – Урожайность яровой пшеницы при различных способах внесения минеральных удобрений, т/га

Вариант	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	Отклонение от контроля, т/га	Вариабельность по повторностям, %
Без удобрений (контроль)	1,92	2,55	2,46	2,31	-	8,9
Традиционный способ внесения минеральных удобрений	2,88	3,36	3,34	3,19	+ 0,88	25,1
Дифференцированный способ внесения минеральных удобрений	3,05	3,87	3,50	3,47	+ 1,16	4,7
НСР ₀₅	0,39	0,56	0,60		-	

Следует отметить, что наименьшая существенная разница урожайности яровой пшеницы между способами внесения удобрений была выше фактической прибавки, это объясняется большими колебаниями урожайностям и по повторностям традиционного способа внесения – 0,61-0,96 т/га с пространственной ее вариабельность 25,1 %. При этом степень влияния способа внесения минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы по Snedecor была высокой – 0,765. Вместе с этим и экономическая оценка подтвердила целесообразность дифференцированного внесения аммиачной селитры при высокой неоднородности почвенного плодородия с вариабельностью нитратного 24-37 % перед посевом яровой пшеницы.

Средняя урожайность за годы исследований при традиционном внесении минеральных удобрений составила 3,19 т/га с качеством зерна 3 класса в неблагоприятный по погодным условиям 2018 год и 2 класса в 2019-2020 гг. – при ГТК 0,92-1,49. Без применения минеральных удобрений яровая

пшеница снижала урожайность на 0,88-1,16 т/га с качеством зерна 4 класса в 2018 году и 3 класса в последующие годы. Оптимизация минерального питания на варианте с индивидуальной нормой туков сокращала колебания продуктивности яровой пшеницы по повторностям опыта, пространственная вариабельность урожайности составила 17 %, что было ниже на 12 % по сравнению с её вариабельностью при традиционном способе внесения минеральных удобрений.

В стратегии развития зернопродуктового рынка акцентируется внимание на повышение качества зерна яровой пшеницы. В России доля зерна 1 и 2 классов качества составляет только 2 % от общего товарного объёма, а 3 класса – около 20 %. При этом уровень рентабельности производства пшеницы 1 и 2 классов часто бывает ниже, чем 3 класса из-за несовершенства ценовой политики (Алтухов А.И., 2018). Переход на дифференцированное внесение минеральных удобрений с использованием систем спутниковой навигации в точном земледелие позволяет получать зерно высокого качества. Затраты на производство яровой пшеницы в опытах с индивидуальной нормой туков по элементарным участкам составила 26 446 руб./га и были выше на 454 руб./га в сравнении с традиционным способом внесения туков (таблица 18).

Таблица 18 – Экономическая эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений (среднее за 2018-2020 гг.)

Вариант	Затраты на производство, руб./га	Себестоимость продукции, руб./т	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %
Без удобрений (контроль)	20 753	8 984	6 967	34
Традиционный способ внесения минеральных удобрений	25 992	8 148	12 288	47
Дифференцированный способ внесения минеральных удобрений	26 446	7 621	16 547	63
НСР ₀₅	0,21			

Причиной роста производственных затрат при дифференцированном внесении минеральных удобрений стало увеличение их на минеральные удобрения с более точной нормой по повторностям опыта с учетом содержания элементов питания в почве и их коэффициента использования. При традиционном способе внесения удобрений усредненной нормой по элементарным участкам издержки на их приобретение и внесение составили 5 239 руб./га, или 20 % от общих затрат на выращивание яровой пшеницы, а при дифференцированном внесении 5 693 руб./га, или 22 % от общих затрат. Однако, проведенные нами исследования на серой лесной почве с более низким уровнем плодородия и высокой пространственной вариабельностью элементов питания, наоборот показали снижение нормы удобрений до 56 % при их дифференцированном внесении.

Расходы на приобретение бортового навигационного компьютера (БНК), проведение оцифровки полей и разделение их на элементарные участки приняты одинаковыми, так как согласно нового положения агрохимического обследования полей, центры агрохимических служб обязаны проводить отбор почвенных проб, их анализ на полях по каждому участку, которые в Западной Сибири при выращивании зерновых должны быть размером не более 20 га. Здесь же учитывается, что при выполнении технологических операций возделывания культурных растений БНК становится неотъемлемым технологическим решением автоматизированных процессов, в первую очередь параллельного вождения агрегатов. Проведенные расчеты показали, что при стоимости бортового навигационного оборудования 200 тыс. руб. и даже при увеличении затрат на удобрения 454 руб./га расходы компенсируются за один полевой сезон прибавкой урожая 0,28 т/га при дифференцированном способе внесения туков с площадью посевов 100 га при цене реализации 12 тыс. руб./т.

Сопоставление эффекта затрат на производство продукции и полученной урожайности яровой пшеницы показало, что он складывается в пользу инновационной технологии применения минеральных удобрений.

Самое дешевое зерно в опыте получено при дифференцированном внесении минеральных удобрений с себестоимостью 7 621 руб./т, что ниже на 527 руб./т по сравнению с традиционным их внесением усредненной нормой и на 1 363 руб./т – по сравнению с выращиванием без удобрений.

Качество зерна влияет на его стоимость, а стоимость, в свою очередь, зависит от соотношения продовольственной и непродовольственной пшеницы на рынке. Цена реализации зерна яровой пшеницы высокого качества в Российской Федерации неоправданно низкая, за 1 тонну первого класса увеличивается только на 390 рублей. В тоже время зарубежные страны за качество зерна 1 класса увеличивают цену на 1 440 руб./т (Алтухов А.И., 2018). Получение зерна высокой кондиции с высоким качеством при точном внесении норм минеральных удобрений по элементарным участкам позволяет даже при такой низкой доплате получить наибольшую прибыль – 16 547 руб./га. Минеральные удобрения увеличивают чистую прибыль при традиционном способе их внесения на 5 291 руб./га относительно варианта без применения удобрений, т.е. в 1,8 раза, но снижают на 4 259 руб./га по сравнению с использованием индивидуальной нормы удобрений по повторностям.

Достойная отдача от дифференцированного внесения минеральных удобрений с использованием систем спутниковой навигации на планируемую урожайность яровой пшеницы 3 т/га наблюдается при низком содержании азота в нитратной форме – 7,1 мг/кг почвы и его пространственной вариабельности, начиная с 19-22 % и выше в весенний период до внесения туков. Дифференцированное внесение минеральных удобрений в режиме off-line экономически становится нецелесообразным при среднем и высоком содержании нитратного азота в слое 0-30 см (10-20 мг/кг почвы) и низкой внутривидовой его пространственной вариабельностью 9-14 %. Прибавка урожая яровой пшеницы при сложившихся условиях почвенного плодородия на полях с дифференцированным внесением удобрений составляла лишь 0,09

т/га, а чистая прибыль и себестоимость производства зерна была на уровне варианта с традиционной технологией внесения минеральных удобрений.

Эффективность дифференцированного внесения туков достигается при низком и среднем содержании подвижного фосфора (48-105 мг/кг почвы) и его внутрипольной пространственной вариабельности 27 % и выше. На варианте с повышенным и высоким содержанием P_2O_5 (128-186 мг/кг почвы) и его пространственной вариабельностью 26 % и ниже дифференцированное внесение туков экономически не оправдывается. На выщелоченном чернозёме в северной лесостепи Западной Сибири экономически обосновано дифференцированное внесение минеральных удобрений при среднем и повышенном содержании обменного калия (61-120 мг/кг почвы в пахотном слое), но при внутрипольной пространственной вариабельности его содержания 30 % и выше. На полях с высоким содержанием K_2O (более 120 мг/кг почвы) и с вариабельностью его содержания по элементарным участкам менее 30 %, дифференцированное внесение калийных удобрений с использованием систем спутниковой навигации экономически не подтверждено.

Среди аналитических показателей рентабельность производства наиболее полно отражает эффективность перехода на инновационные технологии возделывания культур в точном земледелии. Соотношение чистой прибыли и затрат на выращивание яровой пшеницы показало правильность предложенного пути получения запланированной урожайности яровой пшеницы с зерном высокого качества. Увеличение реализации зерна при урожайности 3,47 т/га с содержанием белка 14,03 %, клейковины 33,6 %, натурой 763 г/л, а также со сбалансированным аминокислотным составом стало результатом наибольшей рентабельности производства зерна яровой пшеницы – 63 %. Использование навигационного оборудования, роботизация производственного цикла при дифференцированном внесении минеральных удобрений по элементарным участкам в режиме off-line приводит к выравниванию почвенного плодородия по агрохимическим признакам и как

результат обеспечивает рост рентабельности производства зерна на 16 % относительно традиционной технологии внесения туков. Минеральные удобрения, внесённые усреднённой нормой, из расчёта на планируемую урожайность яровой пшеницы 3 т/га способствует увеличению рентабельности производства зерна на 13 % по сравнению с контрольным вариантом, а при внесении индивидуальной нормы по повторностям опыта – на 29 %.

Контрольные вопросы

1. Агрохимические причины получения зерна яровой пшеницы низкого качества?
2. В чем состоит оптимизация минерального питания?
3. Назовите параметры содержания N-NO₃, P₂O₅, K₂O в почве для получения качественного зерна.
4. На какую планируемую урожайность рационально рассчитывать норму минеральных удобрений для получения зерна высокого качества в условиях Тюменской области?
5. Чем опасны для получения зерна высокого качества большие нормы минеральных удобрений?
6. Какой элемент в питании растений оказывает первостепенное влияние на качество зерна?
7. Роль азота в жизни растений.
8. Влияние азотных подкормок на качество зерна.
9. Внешние признаки азотного голодания растений.
10. Внешние признаки фосфорного голодания растений.
11. Внешние признаки калийного голодания растений.
12. Порядок внесения минеральных удобрений традиционным и дифференцированным способом.
13. Особенности формирования азотного режима почвы при традиционном и дифференцированном внесении удобрений.

14. На какие показатели качества зерна влияет дифференцированный способ внесения минеральных удобрений.

4.4 Уход за посевами, уборка, послеуборочная обработка зерна

Определение и задачи весенней обработки почвы – совокупность приемов, применяемых в определенной последовательности с первого выезда в поле до посева яровых культур, составляет систему весенней обработки почвы. Задачи: создать слой почвы необходимой рыхлости с выровненной поверхностью для уменьшения испарения, усиления микробиологической активности и улучшения питательного режима пахотного слоя; очистить поле от проросших сорняков и не допустить появления их после посева сельскохозяйственных культур; заделать вносимые удобрения и семена сельскохозяйственных культур на оптимальную глубину; подготовить почву для последующих полевых работ, особенно для посева с высокой производительностью и хорошим качеством.

Основные приемы весенней обработки почвы. При наступлении физической спелости почвы на отвальной зяби проводится ранне-весеннее боронование тяжелыми зубowymi боронами в 2-3 следа со шлейфами, а в засушливых условиях – с последующим прикатыванием кольчатыми катками или прикатывание применяется как самостоятельный прием. На безотвальной зяби боронование проводится боронование зубowymi боронами в 2-3 следа. Последующими приемами обработки могут быть боронование, лущение, культивация, рыхление, перепашка, фрезерование, прикатывание.

Ранне-весеннее боронование применяется для крошения почвы, уничтожения корки, сохранения влаги, создания верхнего мульчирующего слоя; выравнивания поверхности. Проводится выборочно при наступлении физической спелости почвы в сжатые сроки (один-два дня). Применяют при выборочном бороновании тяжелые зубовые бороны, а при сплошном тяжелые + средние в два-три следа поперёк вспашки или по диагонали.

Ранневесенние обработки на безотвальной зяби. На безотвальной зяби при наличии редкого и низкого жнивья (после засушливых лет) удовлетворительно работают тяжелые зубовые бороны. При высоком и густом жнивье надо применять пружинные бороны, дискаторы в один-два следа. Лушение с плоскими дисками нужно проводить с немедленным прикатыванием кольчатым катком, что способствует лучшему сохранению влаги в предпосевной период, повышению всхожести семян зерновых культур, лучшему очищению поля от сорных растений.

Провокационные весенние обработки, значение, сроки, глубина. Провокационные весенние обработки проводятся для создания благоприятных условий прорастания семян и вегетативных органов размножения сорняков. Увеличивается аэрация почвы, усиливается прогревание рыхлого слоя. Применяют через три-четыре дня после ранневесеннего боронования (при наступлении физической спелости почвы на глубине обработки). При холодной и влажной погоде весной в зоне достаточного увлажнения применяют лушение или культивацию на глубину 6-8см в один след с боронованием или прикатыванием в агрегате. В зонах неустойчивого или недостаточного увлажнения применяют культивацию на 5-6см в один след с прикатыванием в агрегате, или взамен культивации применяется боронование в один или два следа тяжелыми или средними зубовыми боронами, лапчатыми боронами.

Промежуточные весенние обработки, значение, сроки, глубина. Промежуточные весенние обработки проводятся для сохранения влаги (особенно после выпавших осадков) и уничтожения сорняков. В борьбе с овсюгом применяют культивацию на 5-6 см в один след с боронованием или прикатыванием. В фазу 1,5 листочков у овсюга с ним хорошо справляются переоборудованные средние зубовые бороны в один след или тяжёлые зубовые бороны, сцепленные в два ряда, лапчатые бороны.

Провакационные и промежуточные обработки почвы в борьбе с сорными растениями в настоящее время чаще всего заменяются почвенными

гербицидами, которые вносятся в почву заблаговременно до посева. Один риск при применении весной почвенных гербицидов – погодные условия, температурный режим, т.е. условия для самой работы, действия гербицида и поэтому необходимо при выборе почвенного гербицида ознакомиться с условиями применения.

Предпосевные весенние обработки, значение, сроки, глубина. Предпосевные весенние обработки проводят для уничтожения сорняков, создания плотного ложа для семян за 20-30 минут до посева (в потоке). На чистых и рыхлых землях проводится предпосевное боронование средними или тяжёлыми зубowymi, или лапчатыми боронами в один-два следа. При засорении малолетними сорняками ведётся предпосевная культивация КПЭ-3,8 на глубину заделки семян. Для уничтожения корнеотпрысковых, корневищных сорняков (культивация КПЭ-3,8) так же и на холодных заплывающих почвах (культивация) обработка делается на 2-3 см глубже заделки семян с боронованием в агрегате.

Поточный метод весенних полевых работ. Улучшается организация труда при внесении удобрений, культивация с боронованием, посеве и прикатывании в потоке, создаются оптимальные условия для получения дружных всходов, сохранения влаги, повышения качества посева, урожайность.

Предпосевные мероприятия в настоящее время при посеве сельскохозяйственных культур посевными комплексами, посевными агрегатами практически не проводят, поскольку посевные комплексы, посевные агрегаты выполняют это одновременно, проводят дополнительно, если есть такая необходимость, например, высокая засоренность.

Рассмотрим ниже классические агротехнические мероприятия по зонам Тюменской области, а в целом все мероприятия проводят, корректируют в зависимости от наличия сельскохозяйственной техники на предприятиях.

Система весенней обработки почвы в зоне достаточного увлажнения в увлажненные погодные условия под ранние яровые культуры. Боронование

тяжёлыми зубowymi боровами в два-три следа + культивация на 2-3 см глубже заделки семян + боронование в агрегате, независимо от засоренности.

Система весенней обработки почвы в зоне достаточного увлажнения в засушливые погодные условия под ранние яровые культуры. Боронование тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + культивация на глубину заделки семян (в борьбе с многолетними сорняками – на 2-3 см глубже + прикатывание) + боронование в агрегате.

Система весенней обработки почвы в зоне достаточного увлажнения в увлажненные погодные условия под поздние яровые культуры. Боронование тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + лушение на 10-12 см с боронованием + культивация на 2-3 см глубже заделки семян + боронование в агрегате, независимо от засорённости.

Система весенней обработки почвы в зоне достаточного увлажнения в засушливые погодные условия под поздние яровые культуры. Боронование тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + культивация на глубину заделки семян с прикатыванием + культивация на глубину заделки семян (многолетние сорняки – на 2-3 см глубже заделки семян + прикатывание) с боронованием.

Система весенней обработки отвальной зяби в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения под зерновые ранних сроков сева на чистых и достаточно рыхлых почвах в увлажненные погодные условия. - Боронование средними или тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + боронование перед посевом в один-два следа.

Система весенней обработки отвальной зяби в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения под зерновые ранних сроков сева на чистых и достаточно рыхлых почвах в засушливые погодные условия. Боронование средними или тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + прикатывание кольчатым катком + боронование (шлейфование) перед посевом в один-два следа.

Система весенней обработки отвальной зяби в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения под зерновые ранних сроков сева на полях,

чистых от сорняков при уплотнении почвы в увлажненные погодные условия. Боронование тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + культивация на глубину заделки семян с боронованием или обработка лапчатой бороной.

Система весенней обработки отвальной зяби в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения под зерновые ранних сроков сева на полях, чистых от сорняков при уплотнении почвы в засушливые погодные условия. Боронование средними или тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + прикатывание кольчатым катком + культивация на глубину заделки семян с боронованием или обработка лапчатой бороной.

Система весенней обработки отвальной зяби в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения под зерновые ранних сроков сева при засорении корнеотпрысковыми сорняками в увлажненные погодные условия. Боронование средними или тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + культивация КПЭ-3,8 на 2-3 см глубже заделки семян с боронованием.

Система весенней обработки отвальной зяби в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения под зерновые ранних сроков сева при засорении корнеотпрысковыми сорняками в засушливые погодные условия. Боронование средними или тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + прикатывание кольчатым катком + культивация КПЭ-3,8 на 2-3 см глубже заделки семян с прикатыванием.

Система весенней обработки отвальной зяби в зонах устойчивого и недостаточного увлажнения под зерновые на полях, засорённых *корневищными* сорняками в увлажнённые погодные условия. Боронование средними или тяжёлыми зубowymi боровами в 2-3 следа + культивация КПЭ-3,8 на 2-3 см глубже заделки семян с боронованием. Посев в возможно ранние сроки культур сплошного посева (особенно гороха или вики с овсом) перекрёстным способом с повышенной нормой высева. Ранняя уборка, чтобы корневищные сорняки уничтожить в системе обработки занятого пара или ранней зяби.

Система весенней обработки отвальной зяби в зонах устойчивого и недостаточного увлажнения под зерновые на полях, засорённых корневищными сорняками в засушливые погодные условия. Боронование средними или тяжелыми зубowymi боровами в 2-3 следа + прикатывание кольчатым катком + культивация КПЭ-3,8 на 2-3см глубже заделки семян с прикатыванием. Посев в возможно ранние сроки культур сплошного посева (особенно гороха или вики с овсом) перекрёстным способом с повышенной нормой высева. Ранняя уборка, чтобы корневищные сорняки уничтожить в системе обработки занятого пара или ранней зяби.

Система весенней обработки безотвальной зяби под зерновые на чистых полях в увлажненные погодные условия. Обработка пружинными или зубowymi боровами в 1-2 следа + посев СЗС-2,1Л или СКП-2,1, сеялкой сошником РС-37М.

Система весенней обработки безотвальной зяби под зерновые на чистых полях в засушливые погодные условия. Обработка пружинными или зубowymi боровами в 1-2 следа + обработка Smaragd на глубину заделки семян + посев СЗС-2,1Л или СКП-2,1, сеялкой сошником РС-37М.

Система весенней обработки безотвальной зяби под зерновые на засоренных полях в увлажнённые погодные условия. Обработка пружинными или зубowymi боровами в 1-2 следа + обработка Smaragd на глубину заделки семян + посев СЗС-2,1Л или СКП-2,1, сеялкой сошником РС-37М.

Система весенней обработки безотвальной зяби под зерновые на засоренных полях в засушливые погодные условия. Обработка пружинными или зубowymi боровами в 1-2 следа + обработка Smaragd на глубину заделки семян с прикатыванием кольчатым катком + посев СЗС-2,1Л или СКП-2,1 сеялкой сошником РС-37М.

Послепосевные весенние и летние обработки, значение, сроки, орудия, глубина. Послепосевные весенние обработки проводятся для создания благоприятных условий для прорастания семян и дружного появления всходов культурных растений, придания верхней части пахотного слоя нужного

строения, уничтожения сорняков. Применяют прикатывание кольчатыми катками в один след вдоль посева, боронование в фазу проростков переоборудованными средними зубовыми боронами в один след поперёк посева на повышенной скорости; в фазу “шилец” зерновых боронование средними зубовыми боронами в один след поперёк посева на пониженной скорости; в фазу 3-4 листьев зерновых – легкими боронами или пружинными поперёк посева со скоростью 3-4 км/ч днём.

Уход за посевами зерновых на чистых полях в увлажненную весну: боронование средними зубовыми боронами в один след в фазу проростков зерновых поперёк посева для рыхления почвы и уничтожения корки.

Уход за посевами зерновых на чистых полях в засушливую весну: прикатывание вдоль посева кольчатыми катками в потоке.

Уход за посевами зерновых на засоренных полях в увлажненную весну: боронование переоборудованными средними зубовыми боронами в один след поперёк посева в фазу проростков зерновых + боронование средними или лёгкими зубовыми боронами в один след поперёк посева на пониженной скорости в фазу “шилец” + боронование легкими зубовыми боронами в один след поперёк посева на пониженной скорости в дневные часы в фазу 3-4 листьев у зерновых.

Уход за посевами зерновых на засоренных полях в засушливую весну: прикатывание вдоль посева кольчатыми катками в потоке + боронование легкими зубовыми боронами в один след поперёк посева на пониженной скорости в дневные часы в фазу 3-4 листьев у зерновых.

Уборка урожая и послеуборочная обработка. Важнейший фактор увеличения валовых сборов и повышения качества зерна – своевременная и без потерь уборка урожая. При растягивании сроков уборки потери урожая могут достигать 30% и более. Снижается не только урожайность, но и качество зерна. Теперь убирают зерновые культуры в области преимущественно способом прямого обмолота в фазу полной спелости зерна при его влажности

14-16 %. На уборке используют комбайны Дон-1500, ACROS, New Holland, Claas, Jone Deere и др.

Высокие требования к уборке необходимо учитывать в том плане, чтобы зерновые были своевременно обмолочены и растения не оставались в поле после полного созревания зерна. Это особенно опасно для раннеспелых сортов, так как перестой растений на корню может значительно уменьшить урожайность вследствие потери сухого вещества в процессе дыхания, снизить показатели качества зерна.

По данным Т.С. Ахтариевой (2008), при перестое раннеспелых сортов пшеницы на корню происходило интенсивное снижение стекловидности и числа падения уже через пять суток после полной спелости.

В опытах НИИСХ Северного Зауралья перестой пшеницы, сорта Новосибирская 67 на корню 5-10 дней приводил к снижению массы 1000 зёрен в сравнении с уборкой в полной спелости на 2 г, натуре – на 25 г/л, стекловидности – на 6 %, числа падения – на 75 с.

Послеуборочная обработка зерна, предусматривает отделение фракции зерна от других примесей, разделение его по целевому назначению.

После обработки зерна его влажность не должна превышать 14 %.

В настоящее время в хозяйствах применяют поточную технологию послеуборочной обработки зерна с использованием зерноочистительных и зерноочистительно-сушильных комплексов. К ним пристраивают отделения активного вентилирования (ОБВ-50, ОБВ-100) и семяочистительные приставки (СПЛ-5 и СПЛ-10).

Такие комплексы снижают затраты труда в 5 раз и более по сравнению с использованием разрозненных машин.

Хранение зерна. Для временного хранения, сушки и зимнего хранения зерна используют отделение вентилируемых бункеров ОБВ-160 вместимостью 160 тонн – самостоятельно или в составе зерноочистительно-сушильных комплексов КЗС-10, КЗС-20 и КЗС-40. В сухом и охлаждённом зерне задерживается деятельность микроорганизмов и хлебных вредителей.

Складские помещения, которые предназначены для хранения просушенного и просортированного зерна, предварительно очищают от остатков старого зерна и обеззараживают препаратами, применяемыми против вредителей хлебных запасов.

Контрольные вопросы

1. Задачи весенней обработки почвы.
2. С какой целью проводятся провокационные весенние обработки почвы?
3. Приёмы весенней обработки безотвальной зяби под зерновые культуры на засорённых полях.
4. В чём преимущество поточного метода весенне-полевых работ?
5. Какой способ уборки зерновых культур имеет преимущество в Тюменской области?

5 СТИМУЛИРОВАНИЕ РАБОТНИКОВ ЗА ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ТРУДА И ПРОДУКЦИИ

В современном мире фактор качества становится определяющим для экономического роста, повышения уровня жизни людей, сохранения окружающей среды, в целом для устойчивого развития общества. Таким образом, дальнейший прогресс человечества возможен только на пути развития качества как философии, стратегии и практической базы устойчивого развития.

Из всего многообразия методов мотивации работников к повышению качества труда и продукции для отрасли растениеводства можно применять методы Всеобщего менеджмента качеством (TQM); внедрение стандартов, связанных с менеджментом качества; методы бережливого производства (Lean Production); методы бездефектного производства; методы информационных технологий в области качества. В настоящий момент для предприятий отрасли растениеводства необходимо начинать процессы управления качеством с локальных мероприятий, связанных с отдельными методами, в том числе методами контроля технологий и качества производства, развития персонала и применение современных инструментов стимулирования и оплаты труда, расширения информационных технологий в области контроля качества трудовых процессов и продукции (рисунок 2).

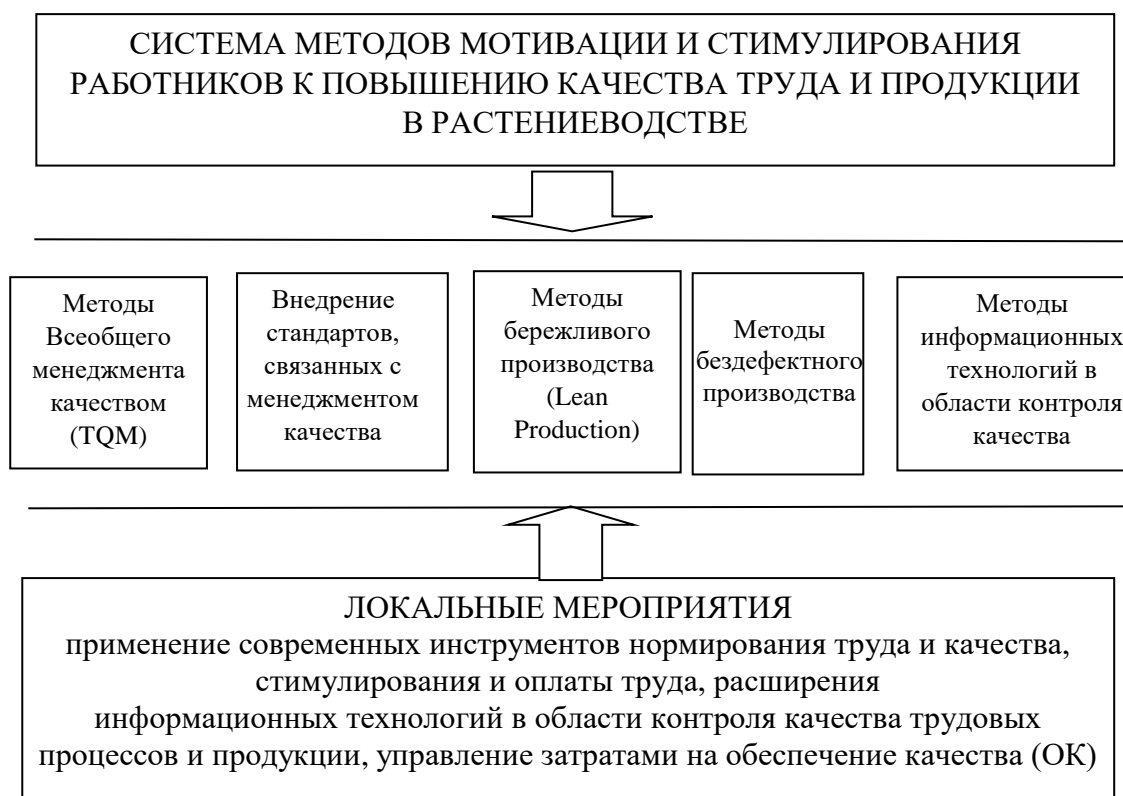


Рисунок 2 – Методы мотивации работников к повышению качества труда и продукции

Система методов мотивации в растениеводстве в частности зерновом производстве включает инструменты прямого стимулирования трудовой и технологической дисциплины — это все виды и формы оплаты труда и комплекс косвенных инструментов, мотивирующих к росту эффективности управления качеством.

В свою очередь, совершенствование методов и систем оплаты труда позволяет наилучшим образом использовать получаемый доход и повысить эффективность работы в последующие периоды. Нормативно-правовое регулирование оплаты труда производится на государственном уровне и в обязательном порядке должно применяться сельхозпредприятиями всех форм собственности. Государственное регулирование оплаты труда включает:

- законодательное установление и изменение минимального размера оплаты труда в РФ;
- налоговое регулирование средств, направляемых на оплату труда предприятиями, а также доходов физических лиц;

- установление районных коэффициентов и процентов надбавок;
- установление государственных гарантий по оплате труда.

Конституцией Российской Федерации определено, что абсолютная величина минимального размера оплаты труда, устанавливается Федеральным законом от 2017 г. № 421-ФЗ «О минимальном размере оплаты труда». МРОТ устанавливается в размере 100 % величины прожиточного минимума трудоспособного населения в целом по Российской Федерации за II квартал предыдущего года.

При этом, начиная с 1 января 2019 года и далее ежегодно с 1 января соответствующего года, МРОТ должен ежегодно устанавливаться Федеральным законом. В соответствии со ст. 129 Трудового Кодекса Российской Федерации заработная плата (оплата труда работника) – представляет собой вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные выплаты (доплаты и надбавки компенсационного характера, в том числе за работу в условиях, отклоняющихся от нормальных, работу в особых климатических условиях и на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, и иные выплаты компенсационного характера) и стимулирующие выплаты (доплаты и надбавки стимулирующего характера, премии и иные поощрительные выплаты). Собственники и руководители сельскохозяйственных организаций в обязательном порядке должны соблюдать Трудовой кодекс Российской Федерации и определенные им выплаты.

К выплатам стимулирующего характера относят различные виды выплат, связанные с исполнением работником дополнительных и внеплановых обязанностей, а также за достижение определенных качественных показателей и могут носить как постоянный, так и временный характер. Перечень и размер стимулирующих выплат устанавливается в зависимости от финансовых возможностей работодателя и утверждается внутренними локальными актами предприятия.

Для установления размеров оплаты труда для работников сельхозорганизации экономисту или бухгалтеру, ответственным за ведение расчетов по заработной плате, необходимо пользоваться следующими нормативно-правовыми актами и документами:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации.
2. Налоговый кодекс.
3. Федеральный закон от 19.06.2000 № 82-ФЗ «О минимальном размере оплаты труда».
4. Постановление Правительства РФ от 24.12.2007 № 922 «Об особенностях порядка исчисления средней заработной платы».
5. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих.
6. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.
7. Профессиональные стандарты.
8. Справочник по тарификации механизированных и ручных работ в сельском, водном и лесном хозяйстве

Под системой оплаты труда понимают способ начисления размера вознаграждения работникам в соответствии с понесёнными затратами труда или по его результатам. Он может быть сформирован на тарифной или бестарифной основе. Все системы оплаты труда, применяемые в настоящий момент в сельском хозяйстве, можно классифицировать следующим образом (рисунок 3).



Рисунок 3 – Системы оплаты труда в сельском хозяйстве

Повременная система оплаты труда применяется на тех видах работ, по которым отсутствует возможность установления норм выработки (например, сторож, повар, административно-управленческий персонал, работники на хозяйственных работах). Для повышения производительности труда и уровня ответственности работника за результаты работы своего производственного подразделения в сельском хозяйстве предлагается использовать следующую систему оплаты труда: за базовую ставку принимаем тарифную ставку работника основного производства.

Выделяют следующие виды повременной системы оплаты труда.

1. Прямая или простая повременная оплата труда. Данная система считается наиболее простой среди всех возможных систем повременной оплаты. Заработная плата начисляется по тарифной ставке в строгом соответствии с отработанным временем. Данная система крайне проста в вопросах применения. Для расчета сумм оплаты труда потребуются сетка тарифных ставок и табель учета рабочего времени. Основной недостаток данного вида оплаты труда отсутствие стимулирования за высокое качество труда и продукции

Пример. Должность агронома относится к группе «Специалисты», поэтому для расчета оклада будет использован коэффициент 1,3*.

Продолжительность работ в течение отчетного месяца – 21 день по 8 часов = 168 часов. Зарботная плата за отчетный месяц без учета доплат, надбавок и премиальных выплат составит: 3 повр. = 77,14 (минимальная часовая тарифная ставка рабочего первого разряда) руб./час × 1,3 (коэффициент соотношений) × 168 час. = 16847,38 руб.

Здесь стоит отметить, что простая повременная система оплаты труда не отвечает современным требованиям повышения уровня производительности труда и степени ответственности работника за качество продукции. Поэтому имеет смысл разделить заработную плату на 2 части:

- фиксированную, т.е. определённую законодательством и нормативными актами предприятия;
- поощрительную, стимулирующую, которая увязывается либо с производительностью труда, либо одновременно с показателями за качество.

Критерий оценки может градироваться на уровни:

- При выполнении нормы
- Хорошее качество
- Отличное качество
- При невыполнении нормы

Пример. *Расценка для оплаты труда трактористов-машинистов, работающих на весенне-полевых работах 2024 года (разработано для хозяйств Ялуторовского, Исетского и Упоровского районов Тюменской области).*

						МРОТ-19242 руб.			
Технологическая операция	Марка СХМ	Норма выработки (га)	Норма расхода ГСМ (л)	Разряд работ	Тарифная ставка (руб)	Расценка за 1 га. (руб)			
						При выполнении нормы	Хорошее кач-во	Отлично с кач-во	При не выполнении нормы
Трактор New Holland-TG 285									
Боронование зяби	БЗТУ - 20*1	60	3,5	5	1924,20	32,1	38,5	48,1	25,7
	БЗТУ - 9*2	48	3	5	1924,20	40,1	48,1	60,1	32,1
	БЗТУ - 12*2	56	3,1	5	1924,20	34,4	41,2	51,5	27,5
	БЗТУ - 13*2	59	3,2	5	1924,20	32,6	39,1	48,9	26,1
	БЗТУ - 17*2	60	3,0	5	1924,20	32,1	38,5	48,1	25,7
	БЗТУ - 19*2	60	3,0	5	1924,20	32,1	38,5	48,1	25,7
	БЗТУ - 20*2	65	3,6	5	1924,20	29,6	35,5	44,4	23,7
	32,8	65	3,6	5	1924,20	29,6	35,5	44,4	23,7
	ВНИИСП - 9*2	47	2,1	5	1924,20	40,9	49,1	61,4	32,8
	ВНИИСП - 12*2	63	3,0	5	1924,20	30,5	36,7	45,8	24,4
Дискование-каткование	АРАХР-GL 72 Кивонь (8м)	32	11,9	5	1924,20	60,1	72,2	90,2	48,1
Дискование	БДМ - 4*4ПМ	28	10,2	5	1924,20	68,7	82,5	103,1	55,0
	БДМ - 6*4ПМ	30	9,0	5	1924,20	64,1	77,0	96,2	51,3
	Кивонь (5м) залеж.	20	16,0	5	1924,20	96,2	115,5	144,3	77,0
	Кивонь (5м) старопах.	26	16,0	5	1924,20	74,0	88,8	111,0	59,2
	Дискатор 600	35	11,9	5	1924,20	55,0	66,0	82,5	44,0

Пример. Расчет расценок для оплаты труда на уборке зерновых культур в 2024 году при урожайности больше 30 ц/га (разработано для хозяйств Ялуторовского, Исетского и Упоровского районов Тюменской области)

Расчет расценок для оплаты труда на уборке зерновых культур в 2024 году.												
урожайность свыше 30 ц/га												
Марка комбайна	Ширина захвата (длина жатки), м	Сменная норма, га	Сменная норма в физ. весе, тн	Разряд работ	Тарифная ставка, руб.	Доплата за энергонасыщенность техники (30%), руб.	Доплата за выполнение нормы (30%), руб.	Доплата за выполнение работ с качеством "хорошо" (70%), руб.	Оплата всего за нормосмену, руб.	Расценка за 1 тн, руб.	Расценка за 1 тн с учетом доплаты за выполнение нормы (30%), руб.	Расценка за 1 тн с учетом выполнения работ с качеством "отлично", руб.
Прямое комбайнирование												
СК-5 Нива	5,0	7,6	22,8	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	114,02	140,33	201,73
ДОН-1500	6,0	12,0	36,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	72,21	88,88	127,76
Енисей	6,5	11,3	33,9	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	76,69	94,38	135,67
Лексион	9,0	20,0	60,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	43,33	53,33	76,66
Мега	7,5	16,0	48,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	54,16	66,66	95,82
Мега	9,0	21,7	65,1	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	39,93	49,15	70,65
Торум	9,0	20,0	60,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	43,33	53,33	76,66
Тукано	7,5	17,0	51,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	50,97	62,74	90,18
Тукано	9,0	19,0	57,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	45,61	56,13	80,69
Кейс	6,0	11,0	33,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	78,78	96,96	139,38
Кейс	7,0	12,0	36,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	72,21	88,88	127,76
Акрос, КЗС-812	7,0	16,4	49,2	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	52,84	65,03	93,48
КЗС-812	6,0	13,7	41,1	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	63,25	77,85	111,91
Акрос	7,0	13,0	39,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	66,66	82,04	117,93
КЗС-7	6,0	12,7	38,1	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	68,23	83,98	120,72
Нью Холланд ТС-56	6,0	11,0	33,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	78,78	96,96	139,38
Нью Холланд CS-660	7,0	13,0	39,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	66,66	82,04	117,93
Нью Холланд CS-6080	7,0	16,0	48,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	54,16	66,66	95,82
Нью Холланд CS-6080	9,0	18,0	54,0	6	1999,73	599,92	599,92	1399,81	4599,38	48,14	59,25	85,17

Можно применить критерии оценивания по традиционной, 5-ти бальной системе. Для этого применяется специальная оценочная форма:

Пример. Оценочная форма (для составления листа оценки результатов труда работника)

Оцениваемые показатели работы	Оценка
Объём выполняемой работы	
1. Работа с совмещением должностей (профессий)	5 4 3 2 1
2. Работа с расширенной зоной обслуживания	5 4 3 2 1
3. Работа с ненормируемым рабочим днём	5 4 3 2 1
4. Работа с высокой производительностью труда	5 4 3 2 1
Общая сумма баллов	
<i>Среднеарифметический балл (общая сумма, поделённая на 4). Среднеарифметический балл округляется до целой единицы и переносится в лист оценки результатов труда работника</i>	
Напряженность работы	

1. Работа с высоким темпом	5 4 3 2 1
2. Эффективная работа при неожиданном увеличении рабочей нагрузки	5 4 3 2 1
3. Работа с преодолением часто возникающих трудностей	5 4 3 2 1
4. Выполнение работ, имеющих повышенную ответственность	5 4 3 2 1
Общая сумма баллов	
<i>Среднеарифметический балл (общая сумма, поделённая на 4). Среднеарифметический балл округляется до целой единицы и переносится в лист оценки результатов труда работника</i>	
Значимость выполняемой работы	
1. Выполнение особо важных для предприятия работ	5 4 3 2 1
2. Выполнение работ, имеющих значительный экономический эффект	5 4 3 2 1
3. Выполнение рационализаторских и творческих работ	5 4 3 2 1
4. Выполнение работ по освоению нового оборудования	5 4 3 2 1
Общая сумма баллов	
<i>Среднеарифметический балл (общая сумма, поделённая на 4). Среднеарифметический балл округляется до целой единицы и переносится в лист оценки результатов труда работника</i>	
Качество выполняемой работы	
1. Поддержание установленных стандартов качества	5 4 3 2 1
2. Точность, аккуратность и тщательность в работе	5 4 3 2 1
3. Выполнение работы в установленные сроки	5 4 3 2 1
4. Выполнение работы, не требующее переделок и исправлений	5 4 3 2 1
Общая сумма баллов	
<i>Среднеарифметический балл (общая сумма, поделённая на 4). Среднеарифметический балл округляется до целой единицы и переносится в лист оценки результатов труда работника</i>	
ОБЩИЙ АРИФМЕТИЧЕСКИЙ БАЛЛ	

Сдельная форма заработной платы предполагает определение расценок за каждую единицу объема работ и исчисление заработной платы, исходя из объема выработки работника. Объем работ может измеряться в натуральных единицах (гектарах, килограммах, тоннах и пр.), условно-натуральных, трудовым методом как нормируемая трудоемкость фактически выполненной работы, может использоваться и стоимостное измерение (денежные единицы). Размер оплаты за единицу работы устанавливается в предприятии Положением об оплате труда в рублях, иногда – как норматив заработной платы на рубль продукции, или в процентах от выполненного объема работы в денежном измерении (выручки, объема реализации, себестоимости работ и проч.).

Пример. В процессе расчета сдельных расценок рекомендуем использовать следующую тарифную сетку на 2024 год для Тюменской области. Приведённый пример расчета тарифной сетки и тарифные ставки являются минимальными, то есть работодатель вправе увеличить их при наличии соответствующего финансирования.

Единая тарифная сетка											
		Продолжительность рабочей недели, ч 40									
		Количество рабочих часов в месяц, ч 165,5									
Профессионально-квалифицированные группы	Отр.пов.к оэф-ты	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Тарифные коэффициенты		1,000	1,040	1,090	1,142	1,268	1,407	1,546	1,699	1,866	2,047
Месячные тарифные ставки работников бюджетной сферы, руб.		19242,00	20011,68	20973,78	21974,36	24398,86	27073,49	29748,13	32692,16	35905,57	39388,37
Часовые ставки, руб.		116,27	120,92	126,73	132,78	147,43	163,59	179,75	197,54	216,95	238,00
Сменные тарифные ставки трактористов-машинистов, руб.	1,80	1464,95	1523,55	1596,80	1672,97	1857,56	2061,18	2264,81	2488,95	2733,60	2998,75
Сменные тарифные ставки работников животноводства и защищенного грунта, руб., руб.	1,50	1220,79	1269,62	1330,66	1394,14	1547,96	1717,65	1887,34	2074,12	2278,00	2498,96
Сменные тарифные ставки рабочих на ручных, хозяйственных и др. работах, руб.	1,30	1058,02	1100,34	1153,24	1208,26	1341,57	1488,63	1635,70	1797,57	1974,26	2165,77
Часовые тарифные ставки водителей, наладчиков с.-х. машин и тракторов, руб.	1,80	209,28	217,65	228,11	239,00	265,37	294,45	323,54	355,56	390,51	428,39
Месячные тарифные ставки руководителей, специалистов	1,30	25014,60	26015,18	27265,91	28566,67	31718,51	35195,54	38672,57	42499,81	46677,24	51204,89
служащих, руб.	1,50	28863,00	30017,52	31460,67	32961,55	36598,28	40610,24	44622,20	49038,24	53858,36	59082,56

Косвенно-сдельная система оплата труда – это форма начисления заработной платы, применяемая к подсобным (вспомогательным) рабочим, от деятельности которых косвенно зависит результативность рабочего процесса. К таким работникам относятся, например, помощники тракториста-машиниста на уборке зерновых культур, ремонтники и наладчики оборудования, крановщики и другие транспортные рабочие, электрики, слесари-ремонтники и др. Единой формулы для расчета денежного вознаграждения при косвенной сдельной форме не существует. Каждое предприятие вправе разработать формулу самостоятельно. Зарплату вспомогательным работникам рассчитывают с учетом косвенной сдельной расценки. Приведем пример расчета косвенно-сдельной расценки и оплаты

труда помощника тракториста-машиниста на уборке зерновых культур комбайном «John Deere – 9500»

Пример. В соответствии с действующим в хозяйстве Положением об оплате труда заработная плата помощника тракториста-машиниста составляет 80 % от базовой ставки заработной платы тракториста-машиниста. Тарифный разряд работ – VI. Часовая тарифная ставка – 194,38 руб./час. Планируемый уровень урожайности – 35,0 ц/га.

На основании оценки поля агрономом установлен уровень влажности – 13 % и соломистости – 1,6, уровень засоренности – 5 %.

Проведен расчет поправочного коэффициента при установлении уровня производительности – 0,84.

Норма выработки на уборке зерновых составляет 18,3 га за смену: Расчетная норма выработки с учетом поправочного коэффициента = $18,3 \text{ га} \times 0,84 = 15,37 \text{ га}$.

Расчет заработной платы тракториста-машиниста: $ЗП = 194,38 \text{ руб./час} \times 7 \text{ час.} = 1360,66 \text{ руб.}$

Расчет заработной платы работника ремонтной мастерской: $ЗП = 1360,66 \text{ руб.} \times 80 \% = 1088,53 \text{ руб.}$

Расчет сдельной расценки для тракториста-машиниста: $194,38 \text{ руб./час.} \times 7 \text{ час.} / 15,37 \text{ га} = 88,53 \text{ руб./га}$

Расчет косвенно-сдельной расценки для помощника тракториста-машиниста: $88,53 \text{ руб./га} \times 80 \% = 70,82 \text{ руб./га}$

Система методов стимулирования работников к повышению качества труда и продукции в отдельных концепциях, таких как бережливое производство, ресурсосбережение и точное земледелие опирается на управление затратами, которые были направлены на обеспечение качества (ОК).

Пример. Сравнение концепций в рамках которых происходит стимулирование за качество труда и продукции.

	Ресурсосбережение	Координатное (точное) земледелие	Бережливое производство
	Resources saving	precision agroculture	lean production
Нормативное регулирование	ГОСТ Р 52106-2003	ГОСТ Р 56084-2014	ГОСТ Р 56407-2015
Цель	Производство продукции с лучшими качественными показателями при минимуме совокупных затрат производственных ресурсов и повышение экономической отдачи от каждой натуральной их единицы	Получение максимального количества наиболее дешевой сельскохозяйственной продукции без нарушения норм экологической безопасности	Увеличении ценности для потребителя и сокращении реальных и потенциальных потерь, выраженных количественно
Эффективность управленческого решения	Степень достижения запланированного результата на единицу затрат путем реализации решения	Уровень достижения максимальных количественных и качественных показателей применительно к конкретным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям (в пределах поля)	Соотношение получаемой ценности с затраченными ресурсами
Оценки конкурентоспособности продукции, результата труда	Эмпирическое соотношение суммы баллов за качество, экологичности, безопасности, ресурсопотребления к цене продукции	Максимальное количество наиболее дешевой сельскохозяйственной продукции без нарушения норм экологической безопасности	Соотношение «качество-цена-сроки»
Инструмент управления ресурсами	Хронометраж моделирование	Моделирование, нормирование	Хронометраж, нормирование

Управление затратами на обеспечение качества включает классические составляющие функции управления любыми видами затрат, а именно: планирование, учет, контроль, анализ и актуализацию. Затраты, в том числе затраты на обеспечение качества, необходимые для осуществления деятельности организации, могут планироваться, учитываться и

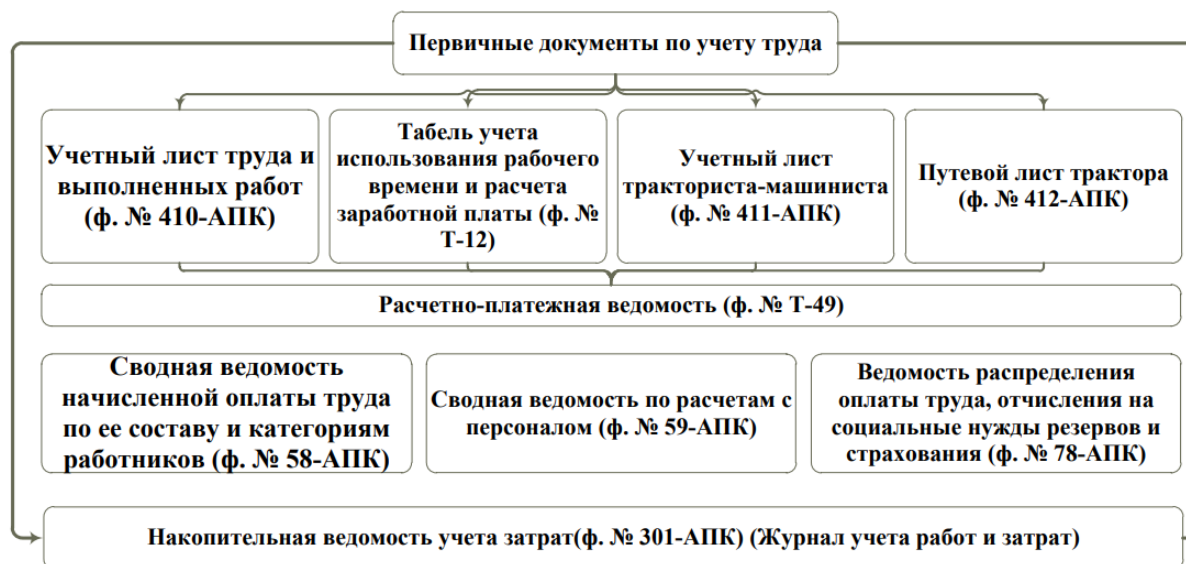
анализироваться в разрезе основных элементов затрат (элементов затрат на материалы, труд, средства труда), типовых калькуляционных статей (статей затрат основного и вспомогательного производства, общецеховых и общепроизводственных статей), учет и анализ текущих затрат может производиться по календарным периодам времени (месяцам, кварталам, годам), сводные калькуляции могут производиться по отдельным подразделениям и для всей организации.

Пример. *Комплекс мероприятий по функциям управления – планирование, учет, контроль и анализ, при реализации управленческих решений, нацеленных на повышение качества труда и продукции.*

1. Цель				
1.1.Повышение качества труда и зерновой продукции				
2.Задачи				
2.1.Повышение производительности труда	2.2.Стандартизация производственных технологических процессов	2.3.Анализ организации труда по критериям эффективности управления качеством	2.4.Разработка системы контроля за качеством труда и продукции	2.5.Внедрение концепций и программ управления качеством продукции
3.Мероприятия				
3.1.1. Принуждение к исполнению стандартов	3.2.1. Хронометраж	3.3.1 Анализ существующей мотивации	3.4.1. Расписать каждый производственный цикл	3.5.1. Разработка ресурсосберегающих проектов
3.1.2.Хронометраж	3.2.2. Определение самого эффективного метода производственного процесса	3.3.2. Хронометраж		3.5.2 Стандартизация
3.1.3.Устранение излишних передвижений		3.3.3. Определение степени ответственности каждого работника	3.4.2. Установление критических точек	3.5.3 Соблюдение чистоты и порядка
3.1.4. Создание условий для безопасной и эффективной работы персонала	3.2.3. Визуализация каждого технологического процесса	3.3.4. Распределение фонда оплаты труда по системе премирования	3.4.3. Определение ответственных	3.5.4. Сортировка
3.1.5.			3.4.4.	3.5.5.

Соблюдение технологии			Разработка графика контроля	Устранение излишних запасов
-----------------------	--	--	-----------------------------	-----------------------------

Для единовременных затрат могут формироваться сметы единовременных затрат на осуществление мероприятий в области качеств. Центральным звеном в управлении затратами является учет.



Для учета труда работников, занятых на механизированных работах, выполняемых тракторами, комбайнами, самоходными машинами (кроме транспортных работ тракторов), применяют «Учетный лист тракториста-машиниста. Учет работы комбайнеров также ведется в учетном листе тракториста-машиниста, где дополнительно учитываются количество убранных гектаров и намолот зерна в центнерах. Заполненный учетный лист утверждает руководитель подразделения, после чего в бухгалтерии основные данные из него переносятся в накопительную ведомость учета затрат. По работам, выполненным комбайнерами, к учетным листам тракториста-машиниста прилагаются экземпляры реестров, путевок, талонов на отправку зерна для сверки с данными материального учета и начисления оплаты за полученную продукцию.

Например, концепция бережливого производства ориентирована на учет и снижение прямых и скрытых потерь. Оценить потери в натуральном

выражение в растениеводстве, можно опираясь на информацию из годового отчета сельскохозяйственного предприятия Форма 9 АПК.

Пример. Информация из годового отчета сельскохозяйственного предприятия Форма 9 АПК.

Раздел 9-2. Производство и себестоимость продукции растениеводства (зерно пшеницы и ячменя многолетних насаждений)																								
Задачи на производство (линейка затрат) и себестоимость продукции (линейка доходов) на себестоимость продукции текущего года, тыс. руб.																								
в том числе по культурам:																								
Коды	пшеница	ячмень	уборочная масса	в том числе: в зерне	в том числе: в соломе	в том числе: в отходах	в том числе: в других	в том числе: в отходах	в том числе: в отходах	в том числе: в отходах	в том числе: в отходах	в том числе: в отходах	в том числе: в отходах	в том числе: в отходах	в том числе: в отходах	Наименование показателя		Валовая продукция, и					Себестоимость, производимая	
																Коды	всего	с 1 га	в том, тыс. руб.	единицы продукции, руб.	Прямые затраты на производство	всего, тыс. руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
92000																основная продукция	92000.1	X	X			X		
																дополнительная продукция	92000.2	X	X			X	X	
92100																зерно в первоначально оприходованной массе	92100.1					X	X	X
																зерно в массе после доработки (очистки и сушки)	92100.2							
92111																зерно пшеницы мягкой в первоначально оприходованной массе	92111.1					X	X	X
																зерно пшеницы мягкой в массе после доработки (очистки и сушки)	92111.2							
92112																зерно пшеницы твердой в первоначально оприходованной массе	92112.1					X	X	X
																зерно пшеницы твердой в массе после доработки (очистки и сушки)	92112.2							
92120																зерно ячменя в первоначально оприходованной массе	92120.1					X	X	X
																зерно ячменя в массе после доработки (очистки и сушки)	92120.2							
92121																зерно ячменя в первоначально оприходованной массе	92121.1					X	X	X
																зерно ячменя в массе после доработки (очистки и сушки)	92121.2							
92131																зерно мягкой пшеницы в первоначально оприходованной массе	92131.1					X	X	X
																зерно мягкой пшеницы в массе после доработки (очистки и сушки)	92131.2							
92132																зерно твердой пшеницы в первоначально оприходованной массе	92132.1					X	X	X
																зерно твердой пшеницы в массе после доработки (очистки и сушки)	92132.2							
92140																зерно гречихи в первоначально оприходованной массе	92140.1					X	X	X
																зерно гречихи в массе после доработки (очистки и сушки)	92140.2							
92150																зерно овса в первоначально оприходованной массе	92150.1					X	X	X
																зерно овса в массе после доработки (очистки и сушки)	92150.2							
92160																зерно ячменя в первоначально оприходованной массе	92160.1					X	X	X
																зерно ячменя в массе после доработки (очистки и сушки)	92160.2							
92161																зерно пшеницы мягкой в первоначально оприходованной массе	92161.1					X	X	X
																зерно пшеницы мягкой в массе после доработки (очистки и сушки)	92161.2							
92170																зерно прочих зерновых культур в первоначально оприходованной массе	92170.1					X	X	X

Разница между показателями «зерно в первоначально оприходованной массе» и «зерно в массе после доработки (очистки и сушки)», не должно превышать нормативов, утвержденных на государственном уровне «О порядке утверждения норм естественной, убыли при хранении и транспортировке материально-производственных запасов (с изменениями на 26 марта 2014 года)».

Потери, связанные с необеспечением качества производства зерновой продукции могут иметь явный и скрытый характер, причем, скрытых потерь в растениеводстве гораздо больше, чем выявляемых в учете. Поэтому встаёт задача определения таких скрытых потерь для формирования так называемого потенциала эффектов в управлении затратами на обеспечение качества, т. к. объем предотвращенных потерь составит прямые эффекты в деятельности по обеспечению качества и достижения полного соответствия продукции требованиям стандартов отрасли.

Пример. Фото типового оценочного листа комплексной оценки качества труда при использовании системы бережливого производства (Lean

Production) в хозяйстве «Приозерное» Ялutorовского района Тюменской области

Результаты оценки согласованы с вышестоящим руководителем должностью _____

Оценку произвел линейный руководитель _____ должность _____

Ф. И. О. _____ Ф. И. О. _____
подпись _____ « _____ » 200 _____ г. « _____ » _____ 200 _____ г.

ТИПОВОЙ ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

РАБОТНИК: _____ должность _____

Признаки (критерии) деловых качеств	Характеристика уровней признаков и их балльные оценки				Оценка каждого отдельного признака
	1 (низкий)	2 (средний)	3 (высокий)	4 (высший)	
Исполнительность в рамках трудовых обязанностей. Готовность выполнять производственные задания, порученные руководителем.	0.20	0.30	0.50	0.80	
Способность справиться со своими обязанностями и поручениями. Умение выявлять и решать возникающие в работе проблемы.	0.20	0.30	0.50	0.80	
Работоспособность или умение в течение каждого рабочего дня концентрировать все свое внимание только на выполнении работы.	0.20	0.30	0.50	0.80	
Компетентность. Знание используемых приемов и методов работы и умение в точности им следовать, наличие необходимых навыков.	0.20	0.30	0.50	0.80	
Занятость и активность в вопросах повышения качества, производительности труда и освоения эффективных методов работы.	0.10	0.15	0.25	0.40	
Умение поддерживать рабочие отношения с другими сотрудниками предприятия. Бесконфликтность.	0.10	0.15	0.25	0.40	

Оценка Д Итого _____

Краткое определение и характеристика оценки признаков деловых качеств Д

Признаки (критерии) деловых качеств	1 (низкий уровень) Крайне неудовлетворительные результаты	2 (средний уровень) Средне неудовлетворительные результаты, чем удовлетворительные	3 (высокий уровень) Вполне удовлетворительно, но нельзя сказать, что всегда отличные результаты	4 (высший уровень) Отличные результаты всегда (каждый день без исключений)
Исполнительность в рамках трудовых обязанностей. Готовность выполнять производственные задания, порученные руководителем.	Неисполнитель, склонен под любыми предлогами избегать получения новых заданий. Были случаи прямого отказа от выполнения заданий.	Низкий уровень исполнительности. Иногда пытается избежать получения новых заданий.	Хороший уровень исполнительности, но нельзя сказать, что каждый день без исключений. Берется за выполнение любых производственных заданий, но не всегда охотно.	Безукоризненный уровень исполнительности. Всегда охотно берется за выполнение всех производственных заданий, порученных руководителем.
Способность справиться со своими обязанностями и поручениями. Умение выявлять и решать возникающие в работе проблемы.	Часто не справляется со своими обязанностями и поручениями. Не умеет выявлять проблемы и с трудом решает их.	Как правило справляется со своими обязанностями, но порой не выполняет их так как надо или с трудом решает возникающие проблемы.	Практически всегда хорошо справляется со всеми обязанностями, умеет решать проблемы, но нельзя сказать, что каждый день без исключений.	Проявляет отличную способность справиться со всеми обязанностями производственными заданиями. Всегда умеет выявлять и быстро решает возникающие проблемы.
Работоспособность или умение в течение каждого рабочего дня концентрировать все свое внимание только на выполнении работы.	Способен лишь сравнительно короткое время поддерживать высокую работоспособность или постоянно отвлекается на вопросы, не связанные с работой. Нематериален.	Утомляется по мере увеличения интенсивности труда, сохраняет средней уровень работоспособности в течение рабочего дня. Часто отвлекается от работы. С трудом концентрируется на работе.	Способен в течение рабочего времени поддерживать достаточно высокий уровень производительности труда, но нельзя сказать, что всегда энергичен и все внимание сконцентрировано только на работе.	Отдает всецело себя работе. Энергичен в течение каждого рабочего дня. Всегда готов много и интенсивно работать. Каждый день все внимание сконцентрировано только на работе.
Компетентность. Знание используемых приемов и методов работы и умение в точности им следовать, наличие необходимых навыков.	Некомпетентен. Не знает используемые приемы и методы работы и не стремится быстро освоить их.	Недостаточно хорошо знает нужные приемы работы, пока имеет слабое представление и медленно их развивает.	Хорошо знает используемые методы работы, но нельзя сказать, что всегда в точности следует им.	Компетентен. Отлично знает все методы работы и неукоснительно следует им каждый рабочий день.
Занятость и активность в вопросах повышения качества, производительности труда и освоения эффективных методов работы.	Часто сопротивляется внедрению новых технологий, методов работы, направленных на повышение качества и производительности труда.	Не сопротивляется, но и не проявляет интереса к вопросам повышения качества и производительности труда.	Всегда поддерживает все нововведения, помогает осваивать новые методы работы, но не в достаточной степени активно.	Не только активно помогает осваивать новые методы работы, но и сам часто выдвигает различные рационализаторские предложения.
Умение поддерживать рабочие отношения с другими сотрудниками предприятия. Бесконфликтность.	Умение поддерживать рабочие отношения с другими сотрудниками предприятия. Бесконфликтность.	Не всегда и не со всеми способен поддерживать нормальные рабочие отношения.	Способен поддерживать рабочие отношения с товарищами по работе, но не всегда активно сотрудничает с ними.	Способен не только всегда и со всеми поддерживать нормальные рабочие отношения, но и активно сотрудничает с другими, оказывая им помощь.

Оценка обобщенных результатов труда Р

Признаки (критерии) обобщенных результатов труда	Характеристика уровней признаков и их балльные оценки			
	1 (низкий уровень) Крайне неудовлетворительные результаты	2 (средний уровень) Средне неудовлетворительные результаты, чем удовлетворительные	3 (высокий уровень) Вполне удовлетворительно, но нельзя сказать, что всегда отличные результаты	4 (высший уровень) Отличные результаты всегда (каждый день без исключений)
Выполнение планового объема работ по выданным производственным заданиям	Не удается справиться с объемом запланированных работ по выданным заданиям в срок	Часты случаи невыполнения в полном объеме запланированных работ по заданиям	Практически всегда выполняет весь объем запланированных работ, но нельзя сказать, что каждый день без исключений	Всегда безукоризненно в полном объеме выполняет все запланированные работы по заданиям в срок или досрочно
Качество выполненных работ, поручений	Работы выполняются как правило некачественно. Имеются случаи брака и возврата на доработку	Хотя и очень редки случаи брака в работе, но как правило есть погрешности и недоработки	Работы выполняются достаточно качественно, но, тем не менее отношение к качеству работы желает лучшего	Работы выполняются всегда безукоризненно, аккуратно, четко, без брака, всегда в строгом соответствии со стандартами
Дисциплинированность. Соблюдение требований трудовой, производственной, технологической дисциплины.	Не дисциплинирован, часто проявляет несобранность, грубые нарушения дисциплины	Иногда допускает значительные нарушения дисциплины	В целом дисциплинирован, пунктуален, но нельзя сказать, что каждый день во всех мелочах	За прошедший период не было ни одного случая нарушения дисциплины. Пунктуален во всех мелочах

Оценка обобщенных результатов труда работника "Р" в баллах

Признаки (критерии) обобщенных результатов труда	Характеристика уровней признаков и их бальные оценки			
	1 низкий	2 средний	3 высокий	4 высший
Выполнение планового объема работ по выданным производственным заданиям	0.30	0.45	0.75	1.20
Качество выполненных работ, поручений	0.40	0.60	1.00	1.60
Дисциплинированность. Соблюдение требований трудовой, производственной и технологической дисциплины.	0.30	0.45	0.75	1.20

Оценка Р _____ Итог _____

Комплексная оценка качества труда на основе оценки деловых качеств работника и оценки обобщенных результатов его труда

$КТ = Д + Р = \underline{\quad\quad} + \underline{\quad\quad} = \underline{\quad\quad}$

*Планируемый ранг стимулирующей доплаты (СД)
в зависимости от комплексной оценки качества труда в баллах
(подчеркнуть планируемый ранг)*

Комплексная оценка КТ	2.0 до 2.5	2.51 до 3.0	3.01 до 3.5	3.51 до 4.0	4.01 до 4.5	4.51 до 5.0	5.01 до 5.5	5.51 до 6.0	6.01 до 6.5	6.51 до 7.0
Ранги СД	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Замечание При заполнении оценочного листа выясняется личное мнение руководителя, как представителя работодателя, персонально отвечающего за эффективность работы подразделения труда непосредственно подчиненного ему работника. При обсуждении с руководителем результатов качества труда, если они ниже максимально возможных, работник должен выяснить для себя как и отношение к работе, чтобы оно всегда и во всем в точности соответствовало требованиям руководителем исполнению работником трудовых обязанностей, чтобы в дальнейшем именно так, а не иначе проводить рабочий день без исключений.

С результатом оценки ознакомлен: _____
(подпись работника)

Оценочный лист в ОК сдан "____" _____ 200__ г

Специалист ОК _____ / _____
(подпись) (Фамилия И.О.)

Стимулирование должно быть ориентировано на эффективность, которая представляет собой отношение эффекта к необходимым для его достижения затратам. Если вопрос о инвестиционных затратах, связанных с качеством, решается однозначно и отражает величину единовременных денежных средств, необходимых для проведения мероприятий в области качества, то вопрос об эффектах управления качеством отрасли растениеводства и их измерениях более сложный.

Основой первичных эффектов управления качеством являются мероприятия, влекущие или внедрение нового, или изменения существующего положения по всей цепочке создания стоимости и оказывающие влияние на окружающую среду, управленческие решения, характеристики продуктов и процессов по всем факторам производства. Далее на основе причинно-следственных связей формируются вторичные эффекты управления качеством: экономико-финансовые, социальные и экологические, которые в совокупности представляют комплексный социально-экологический экономический эффект в области качества. В результате комплексная оценка эффективности управления качеством (Э) будет представлять собой сложную категорию, которую можно определить, как функцию:

$$\mathcal{E} = f(\mathcal{E}k1, \mathcal{E}k2, \mathcal{E}k3),$$

где $\mathcal{E}k1$ – комплексная величина экономической эффективности управления качеством, в усл. единицах;

$\mathcal{E}k2$ – комплексная величина социальной эффективности управления качеством, в усл. единицах;

$\mathcal{E}k3$ – комплексная величина экологической эффективности управления качеством, в усл. единицах.

Таблица 19 – Комплексные и единичные показатели эффективности управления качеством в отрасли растениеводства

Составляющие	Показатель
Экономическая эффективность $\mathcal{E}k1$	1. ROIC, $\mathcal{E}1$ 2. EVA, прирост добавленной стоимости, $\mathcal{E}2$ 3. IRR проектов зернового производства в области качества, $\mathcal{E}3$ 4. NPV проектов зернового производства в области качества, $\mathcal{E}4$ 5. Уровень потерь от низкого качества зерна, $\mathcal{E}5$ 7. Удовлетворенность покупателей качеством зерна, $\mathcal{E}7$ 8. Уровень качества зерна, $\mathcal{E}8$ 9. Доля рынка, $\mathcal{E}9$
Социальная эффективность $\mathcal{E}k2$	1. IRR проектов социальных, $\mathcal{E}10$ 2. NPV социальных проектов, $\mathcal{E}11$ 3. Уровень квалификации и величина человеческого капитала, $\mathcal{E}12$ 6. Удовлетворённость персонала, $\mathcal{E}13$

Экологическая эффективность Эк3	<ol style="list-style-type: none"> 1. IRR экологических проектов, Э14 2. NPV экологических проектов, Э15 3. Уровень потерь, связанных с низкой экологической деятельностью, Э16 4. Эффективность и результативность процессов экологической сферы, Э17 5. Рейтинг организации в природоохранной деятельности, величина природоохранного капитала, Э18 6. Удовлетворенность общества и природоохранных организаций, Э19
---------------------------------	--

В самом общем виде предлагаемые рекомендации для квалиметрической оценки уровня эффективности управления качеством отрасли растениеводства включают несколько основных этапов: составление классификации наиболее важных показателей, характеризующих уровень эффективности в современных условиях; определение удельных весов единичных показателей эффективности; проведение анализа и формирование комплексного показателя (Э) как линейной свертки единичных показателей вида каждого *i*-ого показателя эффективности; определение шкал измерения показателей эффективности; расчет и анализ комплексного показателя.

Наиболее объективной является модель с удельными весами, полученными путем использования медианы Кемени, однако, ее расчет затруднен в связи с большим количеством показателей. Поэтому на данном учебном пособии авторы рекомендуют принять удельные веса среднеарифметического подхода по группам как более точного в связи с меньшим количеством показателей для сравнения. В результате получена функция комплексного показателя эффективности в зависимости от единичных показателей эффективности, представленных в таблице 19:

$$\begin{aligned} \text{Э} = & 0,089 \cdot \text{Э}_1 + 0,084 \cdot \text{Э}_2 + 0,084 \cdot \text{Э}_3 + 0,080 \cdot \text{Э}_4 + 0,071 \cdot \text{Э}_5 + 0,025 \cdot \text{Э}_6 + 0,069 \cdot \text{Э}_7 + \\ & + 0,033 \cdot \text{Э}_8 + 0,009 \cdot \text{Э}_9 + 0,064 \cdot \text{Э}_{10} + 0,058 \cdot \text{Э}_{11} + 0,051 \cdot \text{Э}_{12} + 0,022 \cdot \text{Э}_{13} + 0,021 \cdot \text{Э}_{14} \\ & + 0,051 \cdot \text{Э}_{15} + 0,050 \cdot \text{Э}_{16} + 0,043 \cdot \text{Э}_{17} + 0,040 \cdot \text{Э}_{18} + 0,012 \cdot \text{Э}_{19} \end{aligned}$$

Основной задачей при реализации целей стимулирования работников к повышению качества труда и продукции является создание процесса непрерывного устранения потерь, то есть исключение любого действия,

которое потребляет ресурсы, но не создает ценности (не является приоритетным или важным) для конечного потребителя. Необходимо осознание того, что даже в технологиях «точного земледелия» и «ресурсосбережения» все производство продукции растениеводства делится на операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции или процессы, не добавляющие ценности для потребителя. На рис. 3 определены операции или процессы, не добавляющие ценности для потребителя при производстве зерновых, но в некоторых случаях необходимые для достижения стандарта качества. Одна из главных целей в этом случае для специалистов предприятия оценить уровни эффективности управления качеством отрасли растениеводства и рыночные выгоды и принять сбалансированное решение, которое принесет больше прибыли и дохода при реализации продукции.



Рисунок 4 – Процесс производства продукции растениеводства (с выделенными операциями, в определенных условиях, не добавляющие ценности для потребителя)

Пример. Производство зерновых с высокими качественными показателями оказалось менее рентабельным при реализации на рынке, чем

производство зерна без дополнительных агротехнологических мероприятий, направленных на повышение качества зерна.

Результаты исследований 2020 года в Тюменской области показали, что природно-климатические факторы могут нивелировать эффекты от применения дополнительных операций направленных на улучшение производственных результатов при выращивании яровой пшеницы 3 класса. Были оценены результаты экономической эффективности производства и реализации яровой пшеницы третьего класса в 2020 году при различных вариантах комплекса операций процесса выращивания яровой пшеницы для разного уровня урожайности (таблица 20). В условиях с благоприятными климатическими условиями выращивания, товаропроизводители Казанского, Ишимского и Абатского районов с минимальным набором операций и низкой урожайностью получили более конкурентоспособное зерно. Дополнительные операции в Ялutorовском, Упоровском и Тюменском районе, позволившие товаропроизводителям получить урожайность 40 ц с га (многократное опрыскивание гербицидами, опрыскивание препаратом ТУР, многократный вегетационный полив) повлекли за собой кратное увеличение затрат на один га, не повысив класс пшеницы, а только позволили нарастить объем произведенной продукции.

Таблица 20 – Экономическая эффективность производства и реализации яровой пшеницы третьего класса в 2020 году Тюменской области при различных вариантах операций технологии «точного земледелия»

Показатели	Варианты		
Урожайность, ц/га	20	30	40
Затраты на 1 га, руб.	8886,4	12871,8	17449,7
Цена реализации, руб. /т	14000	14000	14000
Уровень товарности, %	85	85	85
Рентабельность, %	194,7	189,1	186,3

Потеря прибыли из-за излишних мероприятий, нацеленных на повышение качества труда и продукции как категория требует особого изучения. На наш взгляд – это неоптимальные затраты из-за нерациональных

решений руководителей. В сложившейся системе управления сельскохозяйственным производством, складские издержки, а также расходы, связанные с устранением брака, порчи, перекладываются на потребителя.

Информация как экономический ресурс имеет решающую роль в формировании сбалансированного объема удовлетворения потребностей подсистем и снижении уровня потерь. При наличии такой информации открываются неограниченные возможности контроля, анализа, прогноза и оптимизации деятельности сельскохозяйственных предприятий и отрасли растениеводства, в частности.

Пример. *Используя программные продукты, можно осуществлять визуализацию перемещения объектов мониторинга в режиме история или реальное время, карта отображается относительно текущего объекта мониторинга. Цифровой след возможно использовать как инструмент стимулирования принуждая исполнителей выполнять операции в четком соответствии с требованиями технологий и стандартов производства продукции заданного уровня качества.*

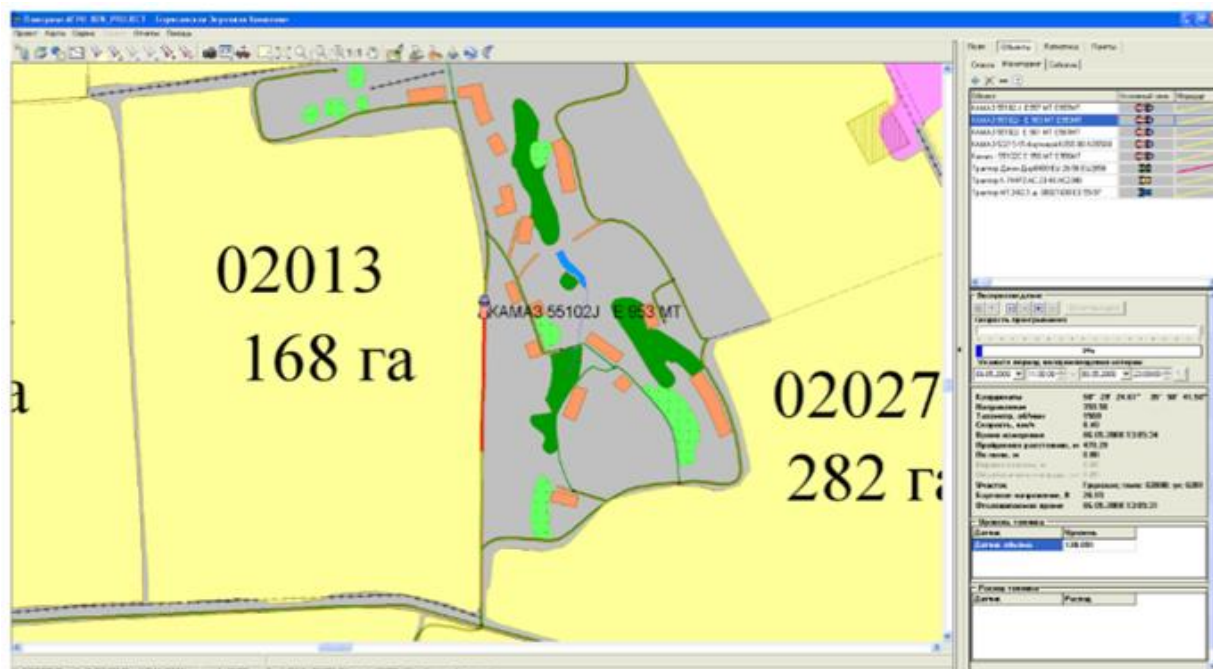


Рисунок 5 – Визуализация объектов мониторинга в программа ПАНОРАМА АГРО

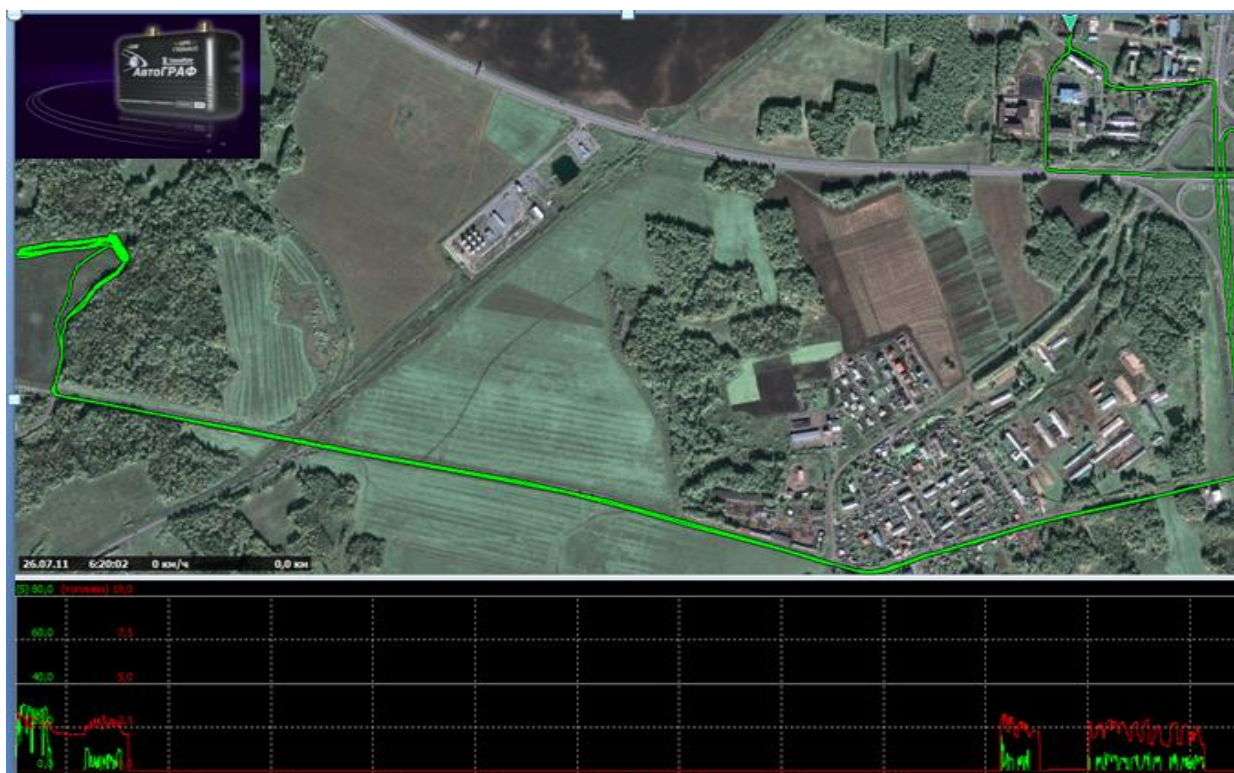


Рисунок 6 – Система мониторинга движения сельскохозяйственной техникой
Учхоз ГАУ Северного Зауралья

В настоящее время в агропромышленном комплексе достаточно широко применяются системы навигации для сельскохозяйственных машин и мобильных энергетических средств (тракторов). Применение автопилота повышает производительность труда на 20 % и более. Есть возможность работать в ночную смену без потери качества работ. Таким образом, технологические операции выполняются более своевременно, а значит более эффективно. Это сказывается положительно на качестве и количестве продукции. Кроме того, автопилоты позволяют до предела сократить полосу двойной обработки (между двумя проходами техники).

Системы параллельного вождения предназначены в первую очередь для высокоточного вождения сельскохозяйственной техники по заданному маршруту в пределах поля. Параллельное вождение по приборам позволяет улучшить качество и оперативность выполнения технологических операций сокращая потери труда. Но принятие решения об оснащении техники этими средствами должно опираться на учет ценности для потребителя.

Пример. Для определения возможности использовать технологии ГИС и цифровые информационные программы для контроля и управления качеством производства продукции растениеводства были рассмотрены и апробированы интерфейсы ряда программ. Использование каждого программного продукта обработки данных состояло из ряда последовательных действий. При оценке учитывались возможности рассчитать продолжительность затрат времени по элементам путем вычитания их текущего времени последующей операции из текущего времени предыдущей. Сделать выборку по отчетам интерфейса для индексации затрат рабочего времени согласно принятой при наблюдении классификации и определить сумму затрат времени по каждому элементу производимой работы за период наблюдения для сопоставления с требованиями к уровню качества выполнения работ и операций.

Таблица 21 – Возможности использования программных продуктов на различных видах наблюдений при нормировании качества труда в растениеводстве

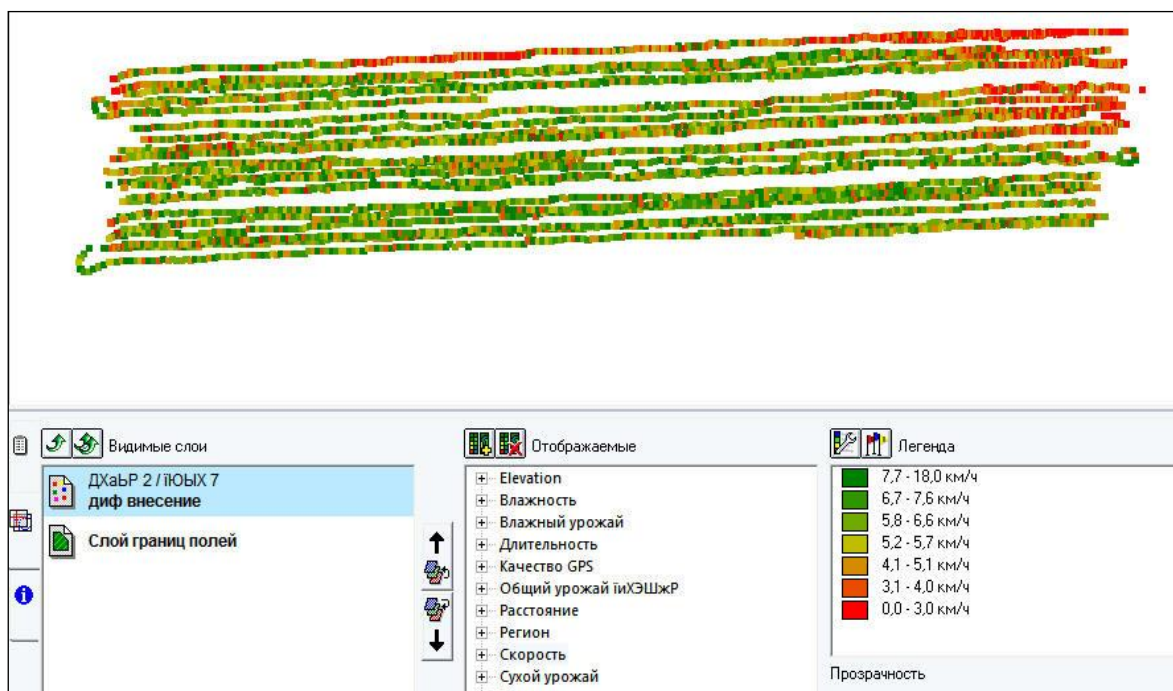
Вид наблюдения	Цели наблюдения	Возможности наблюдения при использовании программы	Решаемые задачи наблюдения
Фотография рабочего времени	Наблюдение за рабочим временем исполнителей в течение смены	ГЛОНАССSoft WEB TELEMATICS	Выявление нерациональных затрат и прямых потерь рабочего времени
Фотография времени использования оборудования	Наблюдение за временем работы и перерывами в работе оборудования в течение смены	Система мониторинга движения сельскохозяйственной техники «Фарватер»	Определение количества оборудования, обслуживаемого одним рабочим или группой операторов
Фотография производственного процесса	Одновременное изучение затрат рабочего времени исполнителей, времени использования оборудования и фактических режимов его работы	JDLink фирмы «John Deere» AFS Connect фирмы «Case IH» ГЛОНАССSoft WEB TELEMATICS	Составление фактического и проектируемого баланса рабочего времени

Хронометраж	Наблюдение за временем выполнения отдельных элементов работы (операции) и темпом трудовых действий с последующим установлением рациональной продолжительности операции в целом и входящих в нее элементов	ПАНОРАМА АГРО ArcGIS ГЛОНАССSoft WEB AGROTRONIC	Установление нормативов и норм времени
-------------	---	--	--

Были оценены пользовательские интерфейсы автономных программных комплексов по набору вкладок и объему возможных отчетов, которые возможно использовать с целью контроля и особых методов стимулирования-соблюдения требований стандартов качества работ.

Оценка показала, что наиболее полно возможности контроля с целью мотивации к соблюдению требований качества работ и технологической дисциплины представлены в программах ПАНОРАМА АГРО и ГЛОНАССSoft WEB.

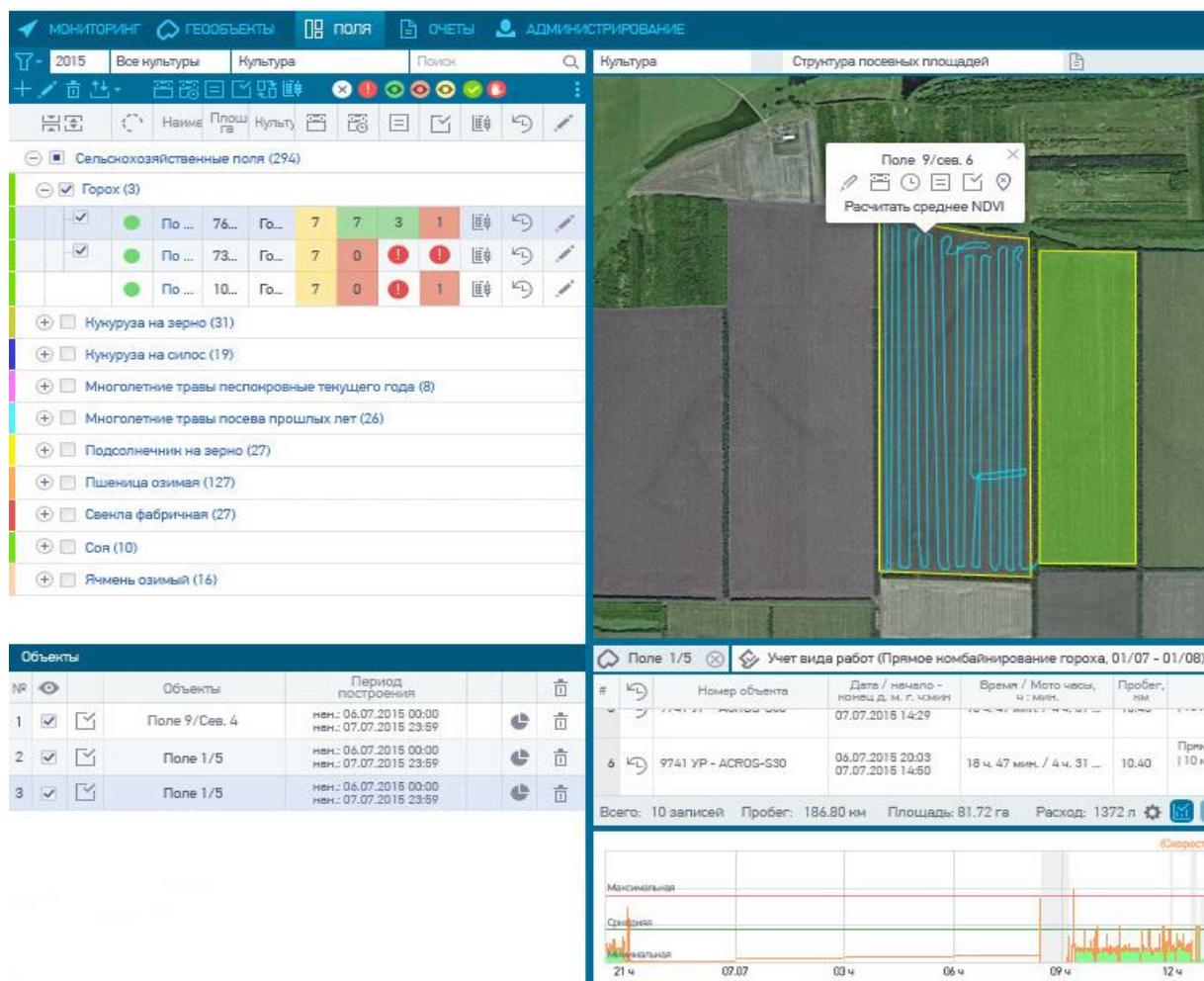
Пример. *Электронная карта скорости движения комбайна ПАНОРАМА АГРО. Можно проанализировать качество выполненной работы. За каждый день в программе сохраняется информация о времени, скорости и объеме работ, выполненных тем или иным видом техники на конкретном поле, общий объем суммируется в гектары. Цвет графиков позволяет увидеть превышение скоростей.*



Пример. Отчет о скоростном режиме ГЛОНАССSoft WEB

ГЛОНАССSoft WEB есть возможность наблюдения за всеми объектами в движении, остановке, стоянке, отключении. Фильтр позволяет настроить режим «Сегодня», «Вчера» «Сутки», «неделя», «месяц». Визуально определено состояние объектов в движении в остановке стоянке отключении, модель, подразделение, скорость объекта.

Важным элементом программы является возможность видеть время работы и простоев. Контроль рабочего времени и объема выполненной работы позволяет исключить ошибки при начислении заработной платы.



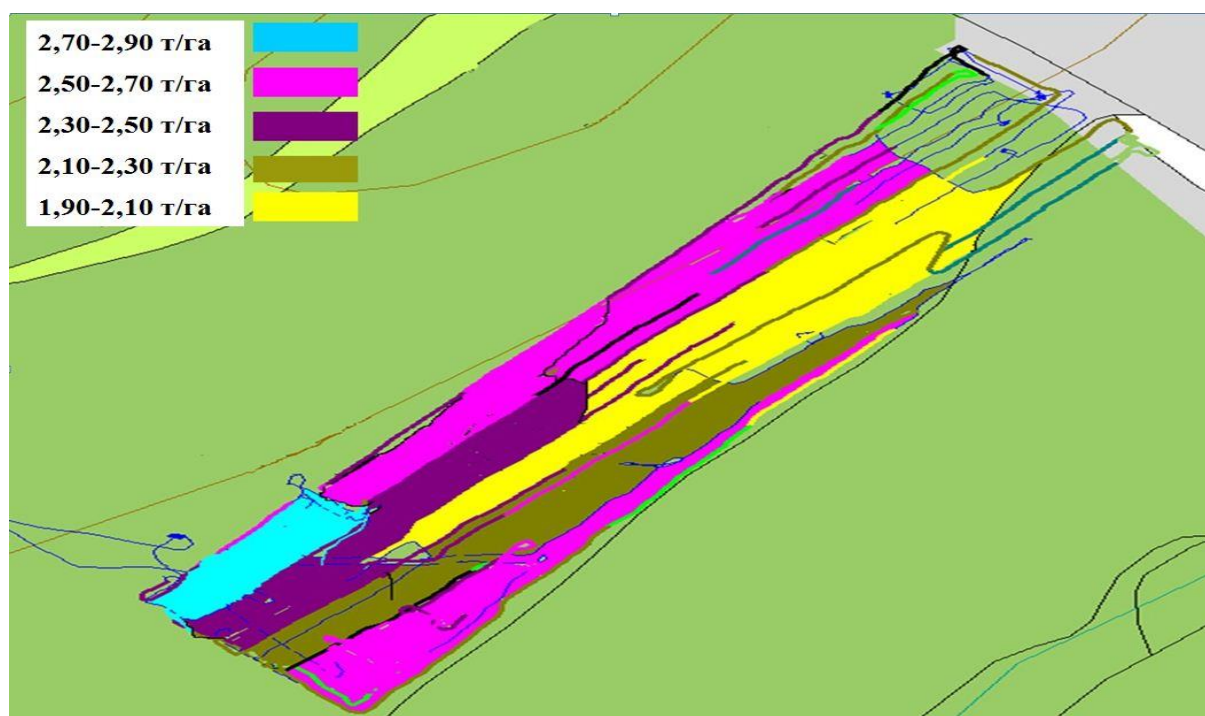
Появляется возможность широко применять повременную оплату труда, что упрощает процедуру её расчета и создаёт условия для качественного выполнения технологических операций. В этом случае работник заинтересован в качестве, так как простои вычитаются из оплачиваемого времени. Ресурсосберегающие, прецизионные технологии, автоматизация, роботизация в АПК снижают долю человеческого труда, преобразуя способы работы, требуют осмысления ключевых умений необходимых работникам будущего.

Интенсивно изменяющиеся в последнее десятилетие средства коммуникации современной медиа среды, требуют от специалиста и работника иметь гибкое мышление, новую медиаграмотность опирающуюся на трансдисциплинарность и социальный интеллект. Основными факторами, влияющими на уровень возможного замещения, посредством автоматизации является то, что в профессии присутствует шаблонность и однообразие

выполняемых операций, взаимодействие специалистов предприятия осуществляется через стандартизированные интерфейсы. Временным барьером является то, что даже имея накопленный массив данных, детально описывающих по периодам и фазам историю технологии в данном сельскохозяйственном предприятии, сложно запрограммировать систему ведения хозяйства учитывающей сложность поведения природно-климатической среды и биологических систем животноводства и растениеводства.

Для этого необходимо знать меру затрат труда по количеству и качеству, по каждому участку производства и виду работ. Такой мерой труда является рабочее время, необходимое для выполнения каждой отдельно взятой работы в существующих организационно-технических условиях. Ключевой показатель производительность труда позволяет планировать производственные процессы и оценивать технологии.

Пример. *Карта урожайности яровой пшеницы ПАНОРАМА АГРО дает возможность пользователю оценить производительность и соблюдение технологических требований к качеству на определенном виде работ или операций в начале технологии и по ее завершении. Уборочные работы один из ключевых видов работ, характеризующих весь технологический ряд действий и решений системы управления качеством зерновых.*



Трактористам-машинистам, занятым на уборке зерновых, зернобобовых, могут устанавливаться сдельные расценки. Оплату труда трактористов-машинистов, занятых на уборке зерновых и зернобобовых культур, также могут производить по дифференцированным прогрессивно-возрастающим расценкам с учетом уровня выполнения сменного задания. Также устанавливают дополнительную доплату (поощрение трактористов-машинистов, работающих на комбайнах, за качество намолоченного зерна и выполненных работ). При расчете нормативов показателей качества работы и оценки (в баллах) скашивания в валки зерновых культур рекомендуется применять следующие показатели: потери зерна; ориентация укладки стеблей в валки; высота стерни; равномерность укладки валков; наличие огрехов.

Качество работы трактористов-машинистов на зерноуборочных комбайнах на подборе валков и прямом комбинировании следует оценивать по показателям: общей потери зерна; дробления зерна; засоренности зерна в бункере; высоты стерни; прямолинейности укладки копен соломы.

Оплату труда работников уборочно-транспортных комплексов (отрядов) рекомендуется производить в зависимости от среднего фактического заработка трактористов-машинистов, работающих на комбайнах или других

уборочных агрегатах. На весь период сушки зерна в зависимости от объемов просушки зерна за смену и при условии низкой влажности зерна устанавливается повышенная оплата рабочим на сушке зерна и заведующему сушилкой.

В целях усиления материальной заинтересованности в повышении квалификации рабочих, занятых на немеханизированных работах в растениеводстве, на основании внутренних локальных нормативных актов может устанавливаться звание «Мастер растениеводства» (1, 2, 3 классов), как привило, с доплатой 20 % – за 1 класс, 10 % – за 2 класс (доплата за 3 класс обычно не производится) (все доплаты и надбавки должны быть установлены соответствующим Положением о премировании)

Появление новых цифровых технологий призвано помочь выбрать из множества возможных решений наиболее приемлемое, опирающееся на массиве достоверной информации, вариант конкурентоспособной системы ведения хозяйства. Годовое планирование технологических операций объём, начало/окончание работ, количество задействованной техники и прочих параметров отдельно для каждой культуры.

Пример. *Отчет урожайности озимой пшеницы ГЛОНАССSoft WEB*

ГЛОНАССSoft WEB не визуализирует отчет урожайности по культуре с разбивкой на элементарные участки, в отличие от ПАНОРАМА АГРО, что значительно снижает ценность программного продукта.

ПЛАНИРОВАНИЕ ГОДА (ВЫБРАНО УЧАСТКОВ - 1)

Культура:

Посевная площадь(план), га: Урожайность(план), ц/га: Валовый сбор(план), т:

Севооборот:

Год	Культура	План			Факт			Даты		
		Урож-ть, ц/га	Площадь, га	Валовый сбор, т	Урож-ть, ц/га	Площадь, га	Валовый сбор, т	Начало работ	Сев	Уборка
Нет истории севооборота.										

Планируемые виды работ:

	Вид работ	Объем работ	Козф-т	Начало	Окончание	Состав агрегата	ТМЦ	Статус
1	Пахота 20-22 см К-700/701 П...	202.00	1	15.06.2015	30.06.2015	К-700 [ПН-8-35]	✎	Не запланирована
2	Пахота 20-22 см КЕЙС 335 Фо...	202.00	1	15.06.2015	30.06.2015	КЕЙС 335 [Фогель нот (9)]	✎	Не запланирована
3	Погрузка удобрений в биг-Ба...	202.00	1	01.08.2015	30.08.2015	МТЗ-80;-82;-892 [СПУ-0,5]	✎	Не запланирована
4	Разгрузка из автотранспорта...	202.00	1	01.08.2015	01.09.2015	МТЗ-80;-82;-892 [СПУ-0,5]	✎	Не запланирована
5	Дискование стерни 10-12 см ...	202.00	1	01.09.2015	30.09.2015	К-701 [БДМ 4x4]	✎	Не запланирована
6	Дискование стерни 10-12 см J...	202.00	1	01.09.2015	30.09.2015	John Deere 8310 [Rubin 9/600 KUA ...	✎	Не запланирована
7	Дискование пахоты 10-12 см ...	202.00	1	01.09.2015	10.09.2015	К-700 [БДМ 6x4]	✎	Не запланирована
8	Дискование стерни 10-12 см ...	202.00	1	01.09.2015	30.09.2015	КАМАЗ ХТХ 185 [МДУ-3,5x4]	✎	Не запланирована
9	Сплошная культивация почв...	202.00	1	01.09.2015	30.09.2016	МТЗ-1221 [КСПС-6]	✎	Не запланирована
10	Разгрузка из автотранспорта...	202.00	1	01.09.2015	10.10.2015	МТЗ-80;-82;-892 [СПУ-0,5]	✎	Не запланирована

СОХРАНИТЬ **ЗАКРЫТЬ**

В целях усиления материальной заинтересованности в экономном расходовании горючего и смазочных материалов рекомендуется выплачивать премии за экономию горючего и смазочных материалов против установленных норм расхода при условии соблюдения агротехнических требований к качеству сельскохозяйственных работ. За перерасход горючего и смазочных материалов по вине работника производится удержание стоимости перерасходованных горючего и смазочных материалов в тех же размерах. Стоимость горючего и смазочных материалов оценивается по рыночным ценам. Выплата премий за экономию горючего и смазочных материалов или удержание за их перерасход производится ежемесячно. На основе информационной базы мониторинга техники можно разрабатывать нормы выработки и расхода горючего для тракторов на полевых работах. Перечень отчетов включает Сливы и заправки – должен отображать данные о сливах и заправках топлива выбранными объектами мониторинга. В отчет входит государственный регистрационный номер объекта, модель объекта,

название события (слив, заправка), время начала и окончания события, продолжительность события, объём слитого или заправленного топлива, адрес; События – демонстрирует хронологию всех событий, произошедших с объектами за выбранный период времени; Топливо и Топливо 2 – отображают данные по топливу для выбранного объекта мониторинга в различном форма.

Пример. Кроме основных функций панель управления ГЛОНАССSoft WEB полями содержит инструменты планирования. позволяет назначить оперативный план для выбранного поля. Можно назначить нескольким полям одновременно. Кнопка вызывает диалог оперативного планирования сельскохозяйственных операций для выбранного поля.

Анализ севооборота – отчёт по севообороту для сельскохозяйственных культур;

Выработка комбайнов – рассчитывает площадь обработки посещенных полей в разрезе дня. При расчете обработанной площади учитываются ширина и технологические скорости модели транспортного средства.

Нарушения – отчёт о нарушениях при выполнении сельскохозяйственных работ;

Простои – предоставляет данные о простоях при перегонах;

Работа вне геообъектов – отчёт по потенциально возможным работам вне геообъектов;

Работы на поле – отчёт о произведённой работе на поле;

Рейтинг полей – отчёт по рейтингу полей сельскохозяйственных культур;

Эффективность использования техники – расчёт эффективности использования техники на основании статистических данных об отработанных моточасах, пробеге и работе на холостом ходу.

Главная Эффективность использования техники								
← НА ГЛАВНУЮ								
Объект	Модель объекта	Водитель	В эксплуатации, дн.	Пробег, км	Моточасы	Движение	Холостой ход	Кэффициент использования
4426 КМ	Jaguar-850		2	177.21	21 ч. 5 мин.	18 ч. 49 мин.	2 ч. 5 мин.	0.50
Объект	Модель объекта	Водитель	В эксплуатации, дн.	Пробег, км				
4426 КМ	Jaguar-850		2	177.2				

На данный момент технологии непрерывно совершенствуются, становятся более доступными. В результате стало возможным получать данные о всех технических и биологических сельскохозяйственных объектах, а значит более точно разрабатывать схему действий и предсказывать результат мероприятий по стимулированию к качественному выполнению трудовых действий и производству качественной продукции зерновой отрасли. Если в течение года часть работ, предусмотренных технологической картой, не производилась или по распоряжению администрации выполнялись работы сверх объемов, предусмотренных технологической картой, то суммы оплаты за продукцию корректируются. К сумме оплаты труда, причитающейся бригаде, отряду, звену за продукцию по расценкам, прибавляется (при большей фактической заработной плате в сравнении с технологической картой) или исключается из нее (при меньшей фактической заработной плате) разность между суммами заработной платы по технологической карте и фактически начисленной оплатой труда. Причем эта разность предварительно корректируется на процент выполнения плана производства продукции по бригаде, отряду, звену.

Сумма оплаты за продукцию не корректируется, если:

– бригада (отряд, звено) выполняет дополнительные работы, не предусмотренные технологическими картами, из-за некачественного выполнения предыдущих работ;

– бригада (отряд, звено) проводит работы с высоким качеством и сокращает их количество по сравнению с технологической картой;

– бригада (отряд, звено) осуществляет работы сверх объемов, предусмотренных технологической картой, при уборке урожая, полученного сверх плана;

– бригада (отряд, звено) производит работы меньше объемов, предусмотренных технологической картой, из-за невыполнения плана производства продукции.

Перечень систем оплаты труда, должности работников, порядок расчета заработной платы работников содержатся в Положении об оплате труда и Положении о премировании работников. Также стоит отметить, что в период отсутствия массовых полевых работ (в соответствии с применяемой в предприятии технологией возделывания сельскохозяйственных культур) заработная плата тракториста-машиниста, помощника тракториста-машиниста и водителя грузового автомобиля рассчитывается по повременной системе оплаты труда.

Пример. *Расчет фонда оплаты труда в технологической карте*

Код-номер	Код-номер	Код-номер	Затраты труда на		Тарифная ставка,		Тарифный фонд оплаты на		Повышенная оплата		Доплата за производство,		Итого оплаты с доплатой		Надбавка за класс		Доплата за качество,		Итого оплаты,		Резерв отпусков,		Итого оплаты с		Надбавка за стаж		Итого оплаты,		Всего оплаты, руб.	Всего оплаты, руб.						
			проектные	рабочие	на	на	руб.	руб.	на	на	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.	руб.			руб.	руб.				
26	27	28	29	30(00)	31(00)	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57					
	1	5		1186	1857,56			3148,40																												
	1	5		1186	1857,56			3148,40																												
	1	4	2	0,92	1,85	1672,97	1153,24	257,38	354,84																											
	1	5		1043	1857,56			3230,63																												
	1	6		11667	2061,18			34353,07																												
	1	4		1346	1672,97			3212,26																												
	1	4		16521	185			47355,04	354,84			47355,04	354,84	16574,27	12420	63292,31	479,04	6329,93	34353,07		104675,31	479,04	9002,08	479,12	113677,39	958,16	13641,29	127318,68	958,16	1287684	16757,10					
	1	4		1400	1672,97			3345,95																												
	1	3	1	3	1167	10,00	1596,80	1153,24	2661,33	1922,07									266,13	192,21																
	1	4		3415	1672,97			8160,84											816,08																	
	1	5		1061	1857,56			2814,48																												
	1	4	2	4	1,33	4,00	1672,97	1208,26	805,51																											
	1	3	048					1596,80																												
	1	4	2	2	1,71	3,43	1672,97	1100,34	477,99	628,77																										
	1	4	2	3	0,28	0,55	1672,97	1153,24	77,21	106,45																										
	1	6	3	5	17,50	45,00	2061,18	1341,57	5152,96	10061,76										5152,96	10061,76															
	1	3		1000	1596,80			2281,14																												
				101,72	62,98			25657,30	13524,56			25657,30	13524,56	8980,05	473,59	34637,25	18258,15	3463,74	6338,74	10397,40	44439,83	28655,55	3821,83	2464,38	48761,66	31119,93	5791,40	54053,05	31119,93	85172,98	107403,13					
	1	2		3818	1523,55			8310,26																												
	1	3	1	3	1167	10,00	1596,80	1153,24	2661,33	1922,07										266,13	192,21															
	1	4		3415	1672,97			8160,84												816,08																
	1	2		3818	1523,55			8310,26																												
	1	3	1	3	1167	10,00	1596,80	1153,24	2661,33	1922,07										266,13	192,21															
	1	4		3415	1672,97			8160,84												816,08																
	1	2		687	1523,55			1495,85																												
	1	3	1	3	1,80	1,80	1596,80	1153,24	479,04	345,97										47,90	34,60															
	1	4		2927	1672,97			8160,84												816,08																
				205,93	20,00			48400,59	3844,14			48400,59	3844,14	16940,21	1345,45	65340,79	5189,58	6534,08	3028,42	419,01	74903,29	5608,60	6441,68	482,34	81344,98	6090,93	9761,40	91106,37	6090,93	97197,31	122565,80					
	1	10		5738	2998,75			24579,94																												
	2	3		1647	1596,80			3757,17																												
	1	5	2	3	1838	31,50	1857,56	1153,24	4876,09	6054,52																										
	1	4		1633	1672,97			3903,60																												
	1	5	2	3	1838	31,50	1857,56	1153,24	4876,09	6054,52																										
	1	3	1	3	4,67	4,00	1596,80	1153,24	1064,53	768,83	572,18	413,24								1636,72	1182,07															
				131,60	67,00			49057,41	12877,86			49057,41	12877,86	132911,10	15070,09	4507,25	71911,40	17798,35	5812,75	52937,71	132911,10	31089,46	11236,92	2673,69	141898,78	33763,15	17027,85	158976,63	33763,15	1926897,8	242981,81					
	X	X	X	604,47	151,83	X	X	164470,34	30601,40	13783,90	413,24	178254,24	31014,64	57564,62	10710,49	235818,85	41725,13	22203,50	96057,94	24107,51	354680,29	65832,64	30502,51	6099,53	385183,80	71932,18	46221,94	431404,73	71932,18	503363,91	634707,84					
	X	X	X	6,04	1,52	X	X	16447,70	3060,1	137,84	4,13	17825,4	3101,5	575,65	107,10	2358,19	4172,5	2220,3	966,58	24,08	3546,80	658,33	305,03	61,00	3851,83	719,32	462,22	4314,05	719,32	5033,37	6347,08					

Прежде чем распределять средства и проектировать рациональные системы, стимулирующие повышение качество продукции и труда, необходимо заработать эти средства. При этом, размер заработанных средств, как в нашей стране, так и в развитых странах зависит не только от эффективности производства, но и от правильного выбора форм и методов хозяйствования. Целью выбора является достижение максимального размера доходов и тем самым обеспечение максимальной прибыли собственникам и заработка работающим. В свою очередь, совершенствование методов и систем оплаты труда позволяет наилучшим образом использовать получаемый доход и повысить эффективность работы в последующие периоды. В методическом пособии приведены примеры как традиционных систем оплаты труда, так и другие – гибкие бестарифные системы оплаты труда, которые могут трансформироваться под практически любые задачи оперативного планирования и стимулирования в сельском хозяйстве.

Контрольные вопросы

1. Что такое стимулирование работников в растениеводстве?
2. Какие основные цели стимулирования работников за высокое качество труда и продукции в растениеводстве вы знаете?
3. Какие существуют виды стимулирования работников в растениеводстве за высокое качество продукции?
4. Какие методы используются для оценки качества труда и продукции работников растениеводства?
5. Как определить размер вознаграждения или поощрения за высокое качество продукции в растениеводстве?
6. Какие формы поощрения работников за высокое качество работы и продукции используются в растениеводстве?
7. Какие факторы могут влиять на эффективность стимулирования работников в области растениеводства?
8. Какие примеры успешного стимулирования работников за высокое качество в растениеводстве вам известны?

9. Каковы основные проблемы и недостатки системы стимулирования работников в растениеводстве и как их можно решить?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Управление качеством становится одной из важнейших задач, решение которой ведет к обеспечению конкурентоспособности продукции и самих предприятий АПК.

В учебном пособии отражены общие сведения о системе управления качеством. Кратко изложена история развития системы управления качеством в мире и в нашей стране. Представлен перечень документов системы менеджмента качества в соответствии с положениями международных стандартов серии ИСО 9000. Особое внимание уделено стандарту предприятия (организации), в частности рассмотрены этапы жизненного цикла продукции. В соответствии с этим сформулированы этапы жизненного цикла продукции для процесса производства зерна.

В пособии отмечается, что условия агроклиматических зон Тюменской области обеспечивают реализацию потенциала продуктивности зерновых культур, а также способствуют в большинстве лет получению качественного зерна.

В главе «Требования к качеству зерна целевого назначения» рассмотрены положения межгосударственных стандартов ГОСТ 9353-2016 Пшеница. Технические условия; ГОСТ 34702-2020 Пшеница хлебопекарная. Технические условия. Представлена классификация по целевому назначению зерна сортов пшеницы, возделываемых в Тюменской области.

В работе представлен материал, отражающий процесс создания новых сортов зерновых культур, как целенаправленные действия по отбору наиболее перспективных сортообразцов с обязательным контролем качества с ранних этапов селекции. Отмечается, что достоверная поэтапная оценка биохимических и технологических свойств зерна на всех этапах является одним из важнейших условий результативности селекционного процесса создания сорта с высоким качеством зерна.

Среди элементов технологии возделывания зерновых культур особое место занимает севооборот, как один из главнейших факторов управления урожайностью и качеством зерна. Подчеркивается, что севооборот с его системой чередования и сменой культур на полях по определенной схеме по своей сути является образцом системного решения одной из основных задач современных систем земледелия – рационального использования пашни.

Рассмотрена роль системы обработки почвы в обеспечении продуктивности сельскохозяйственных культур. Представлены все блоки системы обработки почвы и посева: основная обработка, предпосевная обработка, посев, уход за посевами

Показаны результаты, связанные с влиянием на урожайность и качество зерна пшеницы дифференцированного внесения минеральных удобрений с использованием систем спутниковой навигации. Точное внесение норм минеральных удобрений в режиме off-line с учётом содержания элементов питания в почве, их коэффициента использования обеспечило получение урожайности яровой пшеницы 3,47 т/га, содержание белка в зерне 14,03 %, сырой клейковины 33,6 %. Такой элемент управления урожайностью и качеством зерна, как инновационная технология внесения удобрений в точном земледелии обеспечивает прибыль 16 547 руб./га, с наименьшей себестоимостью зерна 7 621 руб./т при рентабельности его производства 63%.

В главе «Стимулирование работников за высокое качество труда и продукции» отмечается, что в современных условиях для предприятий отрасли растениеводства необходимо начинать процессы управления качеством с локальных мероприятий, связанных с отдельными методами, в том числе методами контроля технологий и качества производства, развития персонала и применение современных инструментов стимулирования и оплаты труда, расширения информационных технологий в области контроля качества трудовых процессов и продукции. Показано, что совершенствование методов и систем оплаты труда позволяет наилучшим образом использовать получаемый доход и повысить эффективность работы в последующие

периоды. В методическом пособии приведены примеры как традиционных систем оплаты труда, так и другие – гибкие бестарифные системы оплаты труда, которые могут трансформироваться под практически любые задачи оперативного планирования и стимулирования в сельском хозяйстве.

Таким образом, материал, представленный в учебном пособии, отражает весь процесс производства зерна с особым акцентом на элементы управления качеством. Основа системы управления качеством в процессе производства зерна – продуктивные и устойчивые по качеству сорта, высокий уровень технологий, применение современных методов стимулирования работников за высокое качество труда и продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абделькави Р.Н.Ф. Особенности формирования качества зерна яровой тритикале в контрастных погодно-климатических условиях / Р.Н.Ф. Абделькави, А.А. Соловьев // *Зерновое хозяйство России*. – 2020. – № 2(68). – С. 3-7. – DOI 10.31367/2079-8725-2020-68-2-3-7. – EDN OEIWPX.
2. Абрамов Н.В. Экономическая эффективность применения минеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы в Северном Зауралье / Н.В. Абрамов, Д.В. Еремина, Д.И. Еремин // *Аграрный вестник Урала*. – 2010. – № 2(68). – С. 47-50. – EDN MSYMZN.
3. Абрамов Н.В. Качество зерна яровой пшеницы при дифференцированном внесении минеральных удобрений / Н.В. Абрамов, М.В. Гунгер, Р.М. Стрельцов // *Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием*. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 169-176. – EDN QQZFTY.
4. Абрамов Н.В. Эффективность припосевного внесения карбамидно-аммиачной смеси в условиях Северного Зауралья / Н.В. Абрамов, С.А. Семизоров, М.В. Гунгер // *Земледелие*. – 2023. – № 4. – С. 18-22. – DOI 10.24412/0044-3913-2023-4-18-22. – EDN HAUNLZ.
5. Алтухов А.И. Стратегия развития зернопродуктового подкомплекса - основа разработки схемы размещения и специализации зернового производства в стране / А.И. Алтухов // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2018. – № 5. – С. 146-152. – EDN USTLUC.
6. Аминокислотный состав зерна линий мягкой пшеницы с интрогрессиями генетического материала видов рода *Triticum* / О.А. Орловская, С.И. Вакула, Л.В. Хотылева, А.В. Кильчевский // *Молекулярная и прикладная генетика*. – 2023. – Т. 34. – С. 17-27. – EDN UKYSNU.

7. Астафьев В.Л. Севооборот и защита растений в условиях засушливого земледелия / В.Л. Астафьев // АПК России. – 2020. – Т. 27, № 1. – С. 24-29. – EDN RENPTI.
8. Ахтаријева Т.С. Формирование урожайности и показателей качества зерна раннеспелыми сортами яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: монография / Т.С. Ахтаријева. – Издательство ТГСХА, 2008. – 138 с.
9. Белкина Р.И. Развитие исследований по качеству зерна пшеницы в ГАУ Северного Зауралья / Р.И. Белкина // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 7-16. – EDN BEMGTE.
10. Белкина Р.И. Рациональное использование зерна сортов сильной и ценной пшеницы в Северном Зауралье / Р.И. Белкина, Ю.А. Летьяго // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5(67). – С. 19-21. – EDN ZSMJUF.
11. Влияние длительного применения удобрений на показатели роста, урожайность и качество зерна озимой пшеницы / С.Х. Дзанагов, Т.К. Лазаров, Б.С. Калоев [и др.] // Агрoхимия. – 2019. – № 4. – С. 31-38. – DOI 10.1134/S0002188119020066. – EDN TKFTVC.
12. Гамзиков Г.П. Агрoхимия азота в агроценозах / Г.П. Гамзиков. Новосибирск. – 2013. – 790 с.
13. Завалин А.А. Азот и качество зерна пшеницы / А.А. Завалин, О.А. Соколов // Плодородие. – 2018. – № 1(100). – С. 14-17. – EDN YPKXVH.
14. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1. – М.: «ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 648 с.
15. Дунченко Н.И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. / Н.И. Дунченко, В. С. Янковская. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-4962-0. – Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129225>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Иваненко А.С. Проблемы качества зерна в Тюменской области и возможные пути решения. Монография. ОмСХИ. Омск. – 1993. – 36 с.

17.

18. Иваненко А.С. Агроклиматические условия Тюменской области / А.С. Иваненко, О.А. Кулясова: учеб. пособие. – Тюмень: ТГСХА, 2008. – 206 с.

19. Иванова Е.П. Управление качеством сельскохозяйственной продукции. Практикум: учебное пособие / Е.П. Иванова. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 148 с. – ISBN 978-5-8114-3555-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116376>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. Иванчик В.А. Продуктивность яровой пшеницы в условиях центрального Нечерноземья под влиянием минеральных удобрений / В.А. Иванчик, Р.А. Афанасьев // Плодородие. – 2020. – № 2(113). – С. 20-23. – DOI 10.25680/S19948603.2020.113.06. – EDN MLWXIV.

21. Кайль А.В. Влияние традиционной и минимальной систем обработки почвы на содержание в почве нитратного азота / А.В. Кайль // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 2(143). – С. 191-198. – EDN YZSYHJ.

22. Качество и химический состав зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков применения биопрепаратов и микроудобрений нового поколения / Е.Б. Дрепа, Р.Н. Пшеничный, А.С. Голубь [и др.] // Земледелие. – 2023. – № 8. – С. 14-18. – DOI 10.24412/0044-3913-2023-8-14-18. – EDN JMWQJI.

23. Кирюшин В.И. Агротехнологии: Учебник / В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. – СПб.: изд-во «Лань», 2015. – 464 с.

24. Коновалова С.Н. Формирование системы управления качеством сельскохозяйственной продукции / С.Н. Коновалова, С.А. Шеламова, Н.М. Дерканосова, О.А. Василенко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, – 2019. – № 3(62). – С. 138-145.

25. Корчагин А.А. Общее земледелие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Корчагин, М.А. Мазиров, И.М. Щукин; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых; Верхневолж. федер. аграр. науч. центра. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. – 193 с. – ISBN 978-5-9984-1287-5. – Электрон. дан.
26. Кунашева, Ж. М. Зерновой хлеб / Ж. М. Кунашева, М. Х. Кодзокова // Новые технологии. – 2019. – № 1. – С. 108-116. – DOI 10.24411/2072-0920-2019-10111. – EDN KSCWSO.
27. Магомедов М.Д. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности / М.Д. Магомедов, А.В. Рыбин. – Учебное пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2006. – 192 с.
28. Малкандуев Х.А. Понятие и требования к качеству зерна пшеницы / Х.А. Малкандуев, Р.И. Шамурзаев, А.Х. Малкандуева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2022. – № 6(110). – С. 203-216. – DOI 10.35330/1991-6639-2022-6-110-203-216. – EDN ZDRDYA.
29. Марченко А.В. Теоретические подходы в управлении целевыми параметрами качества зерна / А. В. Марченко // Московский экономический журнал. – 2020. – № 6. – С. 48. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10456. – EDN DZRVUX.
30. Мелешкина Е.П. О необходимости производства зерна пшеницы-улучшителя / Е. П. Мелешкина // Хлебопродукты. – 2018. – № 12. – С. 18-20. – DOI 10.32462/0235-2508-2018-0-12-18-20. – EDN MHCZYT.
31. Несмеянова Н.И. Влияние различных доз азотных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / Н.И. Несмеянова, Ф.М. Гайнуллин, Ю.Н. Филимонова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 4. – С. 109-111. – EDN KVLMYV.
32. Обработка почвы в Западной Сибири: учебное пособие / В.А. Федоткин, В.В. Рзаева, Н.В. Фисунов [и др.]. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2018. – 138 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/157127>

33. Основы и продуктивность севооборотов / Т.С. Киселева, С.С. Миллер, А.Н. Моисеев [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 178 с. – ISBN 978-5-98346-126-0. – EDN ODEWUW.
34. Оценка агрочерноземов Сибири на основе современных подходов / А.А. Шпедт, Ю.В. Аксенова, В.Н. Жуланова [и др.] // Земледелие. – 2019. – № 4. – С. 8-14. – DOI 10.24411/0044-3913-2019-10402. – EDN EGNOPD.
35. Пегова Н.А. Влияние систем основной обработки дерново-подзолистой почвы, вида пара и соломы на урожайность культур звена севооборота / Н.А. Пегова // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 4(28). – С. 65-75. – EDN BYDRRY.
36. Перфильев Н.В. Научные основы оптимизации системы обработки темно-серой лесной почвы в Северном Зауралье / ГНУ НИИСХ Северного Зауралья Россельхозакадемии. – Тюмень, 2014. – 410 с.
37. Петриков А.В. Использование инновационных технологий различными категориями хозяйств и совершенствование научно-технологической политики в сельском хозяйстве / А.В. Петриков // АПК: экономика, управление. – 2018. – № 9. – С. 4-11. – EDN UZUNVL.
38. Подрезов П.И. Влияние многолетнего внесения удобрений на урожайность и качество урожая сахарной свеклы, выращиваемой на черноземе типичном / П.И. Подрезов, Н.Г. Мязин, А.Н. Кожокина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 14, № 4(71). – С. 49-57. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2021_4_49. – EDN KBPLRA.
39. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения / Д.Н. Прянишников. М.: Колос. – Т. 1. – 1965. – 721 с.
40. Рзаева В.В. Формирование урожайности культур севооборота по основной обработке почвы / В.В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 76-81. – EDN KRTMMZ.

41. Рзаева В.В. Влияние глубины основной обработки чернозема выщелоченного на урожайность яровой пшеницы как предшественника второй группы / В.В. Рзаева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 47-51. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-47-51. – EDN QZTKBV.
42. Романов В.Н. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при использовании азотных удобрений в агроценозах Красноярской лесостепи / В.Н. Романов, Г.А. Демиденко // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 4(157). – С. 31-36. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-4-31-36. – EDN VCGAFM.
43. Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области / Н. В. Абрамов, Ю. А. Акимова, Л. Г. Бакшеев [и др.]. – Тюмень: Тюменский издательский дом, 2019. – 472 с. – ISBN 978-5-9288-0369-8. – EDN HQODFC.
44. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания по Тюменской области за 2023 год. Отв. За выпуск Л.Я. Градобоева, 2023. – 72 с.
45. Технологические и хлебопекарные свойства зерна яровой мягкой пшеницы / Т. А. Асеева, К. В. Зенкина, И. В. Ломакина, З. С. Рубан // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2020. – № 4(212). – С. 14-19. – DOI 10.37102/08697698.2020.212.4.003. – EDN YNDRRX.
46. Технология производства продовольственной пшеницы в Северном Зауралье: учебное пособие / Авторы: Р.И. Белкина, Н.А. Боме, Ю.П. Логинов, А.А. Казак, В.В. Рзаева – Тюмень: ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 2023. – 108 с.
47. Управление качеством: Краткий курс лекций для студентов 3 курса направления подготовки 38.03.02 Менеджмент / Сост. Коник Н.В.; ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2017. 68 с.
48. Управление качеством зерна в Забайкалье: учебно-методическое пособие для магистрантов по направлению 35.04.04. «Агрономия». – 2-е изд., доп. / М.Д. Дабаева, Т.Б. Тодорхоева, Е.А. Батоева, О.Ю. Давыдова; ФГБОУ

ВО «БГСХА имени В. Р. Филиппова» – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В. Р. Филиппова, 2018. – 72 с.

49. Хлебопекарные качества зерна озимой мягкой пшеницы в условиях юга Ростовской области / О.В. Скрипка, С.В. Подгорный, А.П. Самофалов [и др.] // *Зерновое хозяйство России*. – 2019. – № 6(66). – С. 33-36. – DOI 10.31367/2079-8725-2019-66-6-33-36. – EDN IDNVPU.

50. Цифровое земледелие / А.Л. Иванов, И.С. Козубенко, И.Ю. Савин, В.И. Кирюшин // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. – 2018. – № 5. – С. 4-9. – EDN YLEQTR.

51. Цой Г.А. Управление качеством продукции: учебное пособие / Г. А. Цой. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 157 с.

52. Sineshchekov V.E. Concentration of nitrate nitrogen in the soil and productivity of crops when long-term minimizing of tillage according to various forecrops / V.E. Sineshchekov, G.I. Tkachenko // *Vestnik NGAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. – 2019. – No. 3(52). – P. 59-66. – DOI 10.31677/2072-6724-2019-52-3-59-66. – EDN APVVZU.

53. Pashovkina E.V. The product quality control of grain production on the agricultural enterprises of the Volgograd Regionbusiness. Education. LAW. Bulletin of Volgograd business institute, 2018, november № 4 (45). Subscription indices – 38683, P8683.

54. Rzaeva V. Productivity of crop rotation by the main tillage in the Tyumen region / V. Rzaeva // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Krasnoyarsk, 18-20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 52079. – DOI 10.1088/1755-1315/677/5/052079. – EDN ZVCNEB.

55. Sétif P., Hirasawa M., Cassan N., Lagoutte B., Tripathy J.N., Knaff D.B. New insights into the catalytic cycle of plant nitrite reductase. Electron transfer kinetics and charge storage. *Biochemistry*. – 2009. – Mar 31;48(12):2828-38. doi: 10.1021/bi802096f. PMID: 19226104.

56. <https://gossortrf.ru/registry/>

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/abramov.pdf>,
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ № 1235 от 28.10.2024; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-174-1



9 785983 461741 >