

Перспективы адаптации высокоточного земледелия в агропромышленном комплексе Ярославской области

Майорова Марина Аркадьевна 

кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет», г. Ярославль, Российская Федерация

E-mail: mayorovama@ystu.ru

Майорова Софья Николаевна

студент

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им.К.Д. Ушинского», г. Ярославль, Российская Федерация

E-mail: mayorovama@ystu.ru

Зайцев Александр Юрьевич

специалист

Управление внешней трудовой миграции Главного управления по вопросам миграции МВД России, г. Ярославль, Российская Федерация

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.

организационно-управленческие инновации; производственно-экономическая деятельность; предприятия АПК; зона рискованного земледелия; инновационный потенциал; ресурсосберегающее земледелие; высокоточное земледелие; управление сельскохозяйственными предприятиями; изменение климатических условий рациональное использование ресурсов; информационные технологии; точное позиционирование; устойчивое развитие; конкурентоспособность

АННОТАЦИЯ.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью совершенствования методов управления сельскохозяйственными предприятиями в условиях нестабильной природно-климатической зоны, такой как Ярославская область, которая характеризуется повышенными рисками в растениеводстве, животноводстве. Традиционные подходы к ведению сельского хозяйства, хотя и проверены временем, часто не соответствуют современным вызовам, связанным с изменением климатических условий, ростом спроса на продукцию высокого качества и ужесточением экологических стандартов. Зачастую применяемые методы и модели не учитывают уникальные особенности каждого отдельного участка земли, земельного массива, что приводит к неэффективному использованию ресурсов и снижению общей продуктивности. Высокоточное земледелие предлагает решение этой проблемы путем интеграции новейших информационных технологий, систем точного позиционирования и автоматизированных методов обработки данных. Этот подход позволяет осуществлять точный контроль над каждым этапом производственного цикла, начиная от посева семян и заканчивая уборкой урожая, минимизируя при этом затраты на топливо, человеческие ресурсы, удобрения и другое. Кроме того, высокоточное земледелие способствует снижению негативного влияния на окружающую среду за счет более рационального использования природных ресурсов. Несмотря на значительный прогресс в теории и практике ресурсосберегающих технологий, достигнутый отечественными и зарубежными учеными, многие предприятия АПК продолжают демонстрировать низкие экономические показатели. Основная причина заключается в недостаточной адаптации инновационных разработок к реальным условиям работы предприятий, особенно в зонах рискованного земледелия. В результате большинство хозяйств остаются неэффективными, что создает необходимость в формировании новых моделей управления и создании благоприятных условий для производственно-экономической деятельности. Цель настоящего исследования состоит в анализе перспектив адаптации высокоточного земледелия к условиям производства сельскохозяйственной продукции в Ярославской области. Результаты проведенного анализа показывают, что существует ряд существенных проблем, препятствующих внедрению высокоточного земледелия, которое способно значительно повысить эффективность сельского хозяйства в Ярославской области, обеспечив при этом устойчивое развитие агропромышленного комплекса и улучшив конкурентоспособность региональных производителей на внутреннем и внешнем рынках.

JEL codes: J21, J46

DOI: <https://doi.org/10.52957/2221-3260-2024-12-98-108>

Для цитирования: Мйаорова, М.А. Перспективы адаптации высокоточного земледелия в агропромышленном комплексе ярославской области / М.А. Мйаорова, С.Н. Мйаорова, А.Ю. Зайцев . - Текст : электронный // Теоретическая экономика. - 2024 - №12. - С.98-108. - URL: <http://www.theoreticaleconomy.ru> (Дата публикации: 30.12.2024)

Введение

Современная аграрная наука и практика требуют постоянного поиска новых подходов к управлению сельским хозяйством, чтобы обеспечить рост производительности, повышение качества продукции и снижение затрат. Одним из таких подходов является высокоточное земледелие, которое активно развивается в последние десятилетия благодаря достижениям в области информационных технологий, автоматизации и роботизации. Высокоточное земледелие позволяет оптимизировать процессы выращивания сельскохозяйственных культур за счет использования точных данных о состоянии почвы, растений и окружающей среды, что ведет к повышению урожайности и снижению воздействия на окружающую среду.

Целью настоящей статьи является исследование возможностей и перспектив адаптации высокоточного земледелия в условиях производства сельскохозяйственной продукции в Ярославской области. Ярославская область обладает значительным потенциалом для развития сельского хозяйства, однако традиционные методы ведения хозяйства часто оказываются недостаточно эффективными в условиях изменяющегося климата и роста требований к качеству продукции. Поэтому важно рассмотреть возможность внедрения инновационных технологий, способных улучшить результаты деятельности сельхозпроизводителей.

Материалы и методы

Методология исследования основывалась на комплексном подходе, включающем использование эмпирических данных, теоретического анализа и практических методов сбора и обработки информации. Основным источником данных послужили результаты опросов, проведенных среди руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий Ярославской области, а также статистическая информация и научные публикации, отражающие состояние агропромышленного комплекса региона. Это позволило выявить основные проблемы и перспективы внедрения высокоточных технологий в условиях зон рискованного земледелия.

В ходе исследования применялись как количественные, так и качественные методы анализа. Ключевую роль играли методы системного анализа и моделирования, которые позволили учесть множество взаимосвязанных факторов, таких как экономические, экологические и социальные аспекты. Использование современных методов пространственного анализа данных, включая картографирование и геоинформационные системы, способствовало более детальному изучению территориальной специфики земледелия. Это дало возможность оценить вариабельность природно-климатических условий в регионе и их влияние на производственные процессы.

Для оценки влияния факторов на производственные результаты применялись методы корреляционного и регрессионного анализа. Они позволили установить взаимосвязи между изменениями в применении технологий высокоточного земледелия и показателями производительности сельскохозяйственных предприятий. Качественный анализ включал изучение опыта применения инновационных решений в сельском хозяйстве, как в российском, так и зарубежном контексте, что способствовало сопоставлению различных подходов к решению идентифицированных проблем. Это позволило выделить те направления, которые наиболее эффективно могут быть адаптированы к местным условиям.

Результаты

Одним из базовых элементов ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве является «точное земледелие» (или как его иногда называют «прецизионное земледелие» – precision agriculture). Точное земледелие – это управление продуктивностью посевов с учётом внутривидовой вариативности среды обитания растений. Условно говоря, это оптимальное управление для каждого квадратного метра поля [1]. По словам Р.Ш. Шафеева, «...земледелец должен знать историю полей, где ведется учет всех агротехнических, мелиоративных, организационных, производственно-экономических и других мероприятий. Подобно врачу, земледелец ставит диагноз, поскольку земля как элемент экосистемы составляет единый живой организм, и затем намечаются пути улучшения земель сельскохозяйственного назначения» [2].

Целью управления в рамках точного земледелия является достижение максимальной эффективности производства сельскохозяйственной продукции при минимальных затратах ресурсов и снижении негативного воздействия на окружающую среду. Эта цель достигается через комплексный подход, включающий в себя следующие аспекты:

Во-первых, точное земледелие направлено на оптимизацию использования земельных ресурсов. Это означает, что каждый участок поля обрабатывается индивидуально, исходя из его уникальных характеристик, таких как состав почвы, уровень влажности, освещенность, вносимых удобрений, предшествующей производимой сельскохозяйственной культуры, севооборота и других факторов. Такой подход позволяет избежать излишнего внесения удобрений, пестицидов, воды, что не только снижает затраты, уменьшает вероятность загрязнения окружающей среды, правильно подобрать сельскохозяйственную культуру. Второстепенной задачей точного земледелия является максимизация урожайности посредством обеспечения оптимальных условий для роста и развития растений. Точный контроль за параметрами среды культивирования позволяет реализовать полный биологический потенциал каждой культуры. Так, например, системы автоматического орошения обеспечивают точную подачу воды непосредственно к корневой системе растений, предотвращая дефицит или избыток влаги в почве. Кроме того, на основе анализа состава почв и потребностей растений осуществляется точечное внесение удобрений в строго рассчитанных дозах. Это исключает чрезмерное насыщение почвы питательными элементами, что могло бы негативно сказаться на качестве урожая или привести к загрязнению подземных водных горизонтов. В итоге каждая культура получает необходимое количество питательных веществ, соответствующее ее физиологическим потребностям для полноценного развития. Наконец, важное значение имеет снижение производственных рисков. Точное земледелие позволяет оперативно реагировать на изменения погодных условий, болезни растений и другие неблагоприятные факторы. Благодаря использованию датчиков и спутниковой навигации, фермеры могут своевременно обнаруживать проблемы и принимать соответствующие меры, что помогает предотвратить потери урожая и минимизировать убытки. Таким образом, точное земледелие представляет собой высокотехнологичный метод управления сельскохозяйственным производством, направленный на повышение эффективности, устойчивости и рентабельности агропредприятий.

Инновационное высокоточное земледелие занимает одно из ведущих мест среди современных направлений сельскохозяйственной практики во всем мире, так как оно нацелено на повышение эффективности использования ресурсов и улучшение качества продукции. Однако в российских условиях данному направлению уделяется недостаточное внимание, что существенно тормозит темпы технологического прогресса в аграрном секторе. Примером этого являются случаи, когда российские сельскохозяйственные предприятия продолжают использовать устаревшее оборудование и методы, которые не позволяют достичь высокой степени точности и контроля над процессом возделывания культур. В то же время, зарубежные аналоги, активно внедряющие высокоточное земледелие, демонстрируют значительное улучшение показателей эффективности и устойчивости своего производства. Например, в странах Европейского Союза и США широкое распространение получили системы точного позиционирования, автоматизированные системы

управления поливом и внесением удобрений, а также использование дронов для мониторинга состояния посевов. В отличие от них, российская аграрная сфера пока отстает в освоении этих достижений, что негативно сказывается на её конкурентоспособности на международном уровне. Кроме того, существует целая совокупность проблем, негативно влияющих на процесс адаптации высокоточного земледелия, с которыми сталкиваются сельхоз производители. Основные проблемы при внедрении высокоточного земледелия в деятельность сельскохозяйственных предприятий были выявлены нами в результате анализа данных производственно-экономической деятельности предприятий АПК Ярославской области. К ним относятся:

1. Отсутствие финансовых ресурсов на исследования, разработку, внедрение технологий высокоточного земледелия. Финансовый аспект является одним из ключевых препятствий на пути внедрения технологий высокоточного земледелия в российскую аграрную практику. Руководители многих хозяйств, действующих в аграрной сфере, не располагают собственными средствами для осуществления капиталовложений в эту область и не склонны прибегать к заемным средствам, считая это неоправданным риском. Важной проблемой остается отсутствие развитой системы фермерских кредитов, специально предназначенных для целей высокоточного земледелия. В Российской Федерации на данный момент отсутствуют специализированные кредитные продукты, которые могли бы предоставить аграриям доступ к необходимым финансовым ресурсам для освоения новых технологий. Государственная поддержка в этой области также оставляет желать лучшего, что дополнительно усложняет задачу привлечения инвестиций в сектор высокоточного земледелия. Все этапы внедрения высокоточного земледелия сопряжены с высокими затратами на создание и установка разнообразных датчиков, машин и механизмов с электронным управлением, необходимых для сбора данных и дифференцированного ухода за посевами. Высокая стоимость таких технологий становится серьезным препятствием для их массового внедрения [3].

2. Руководители сельскохозяйственных предприятий Ярославской области зачастую не проявляют интереса к инновационной модернизации производственных и управленческих процессов, а также к выявлению и развитию инновационного потенциала. Одной из главных причин этого является недостаток информации о возможностях и преимуществах современных технологий, автоматизированных систем управления области агропроизводства. Кроме того, многие руководители не обладают достаточными знаниями о последних достижениях в области ресурсосберегающих технологий, что приводит к недооценке их потенциальной пользы для бизнеса. Они продолжают использовать традиционные методы ведения хозяйства, которые хоть и проверены десятилетиями, но не всегда эффективны в условиях меняющейся рыночной конъюнктуры, ужесточения экологических норм, требований потенциального потребителя к цене и качеству конечного сельскохозяйственного продукта. Примером может служить ситуация с внедрением систем точного земледелия, которые позволяют оптимизировать использование дизельного топлива, которое является существенной статьёй затрат в структуре себестоимости. Однако многие руководители не понимают, каким образом эти технологии могут повысить прибыльность их предприятий, и поэтому не стремятся их внедрять. Другой важный аспект — это отсутствие понимания важности инновационного потенциала. Инновационный потенциал представляет собой способность предприятия к внедрению новых идей и технологий, что в долгосрочной перспективе может значительно повысить его конкурентоспособность. Однако руководители некоторых предприятий Ярославской области не осознают, что развитие инновационного потенциала может стать ключевым фактором успеха в среднесрочной, долгосрочной перспективе в условиях глобализации и усиления конкуренции на рынке сельскохозяйственной продукции.

3. Отсутствие информации о существующих программах государственной поддержки и мерах стимулирования инноваций также играет важную роль. Многие руководители просто не знают о существовании таких программ, а значит, не могут воспользоваться ими для модернизации своих производств. Таким образом, недостаток осведомленности и понимания значимости

инновационной модернизации является серьезной преградой на пути к развитию аграрного сектора Ярославской области. Решение этой проблемы требует активного информирования руководителей о возможностях и преимуществах современных технологий, а также создания условий для их внедрения и использования.

4. Применение высокоточных технологий в сельском хозяйстве требует наличия высококвалифицированных специалистов, способных не только разрабатывать стратегии развития предприятия, но и успешно внедрять инновационные решения в повседневную деятельность. Переход к новому принципу управления и организация сельскохозяйственного производства на основе дифференцированного ухода за посевами, учитывающего текущее состояние растений, предполагает глубокую интеграцию современных научных знаний и технических решений. Специалисты, работающие в этой области, должны обладать широким спектром компетенций, начиная от понимания основ агрономии и экологии и заканчивая знанием современных информационных систем и автоматизированных методов обработки данных. Например, для внедрения систем точного земледелия требуются знания в области геопозиционирования, дистанционного зондирования и обработки больших массивов данных. Без соответствующих навыков и опыта сложно обеспечить корректное функционирование таких систем и извлечь максимальную пользу из их использования. Кроме того, разработка программ по дифференцированному уходу за посевами требует детального анализа состояния почвы, уровня увлажнённости, наличия питательных веществ и других параметров, что подразумевает наличие глубоких знаний в области почвоведения, агрохимии и биологии растений. Специалистам необходимо уметь интерпретировать полученную информацию и на её основе принимать обоснованные решения относительно внесения удобрений, полива и других агротехнических мероприятий. Практически важным примером является использование беспилотных летательных аппаратов (дронов) для мониторинга состояния посевов. Специалисты должны уметь не только управлять этими устройствами, но и обрабатывать собранные данные, чтобы вовремя обнаружить возможные проблемы, такие как заболевания растений или неравномерное распределение влаги. Это требует владения специальными программными продуктами и аналитическими инструментами. Таким образом, сложность применения высокоточных технологий обусловлена необходимостью привлечения высококвалифицированных специалистов, обладающих междисциплинарными знаниями и опытом работы с современными информационными системами и оборудованием. Разработка и внедрение таких технологий требуют не только технического мастерства, но и глубокого понимания биологических и агрономических процессов, происходящих в сельском хозяйстве.

5. Кадровый дефицит является одной из ключевых проблем, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные предприятия в Ярославской области. Предприятия нуждаются не только в высококвалифицированных специалистах, но и в сезонных и постоянных работниках трудоспособного возраста. Данная проблема усугубляется демографическими изменениями, наблюдаемыми в сельской местности региона. Согласно данным статистики, численность постоянного сельского населения в Ярославской области начала сокращаться с 1990 года. При этом общий показатель доли сельского населения по всей России стабилен и составляет около 27%, тогда как в Ярославской области этот показатель равен 17%. Эти цифры указывают на тенденцию к уменьшению численности сельского населения, что напрямую влияет на кадровый потенциал сельскохозяйственных предприятий. Дополнительные сложности возникают из-за сокращения числа работающих в сельскохозяйственных предприятиях. Так, по состоянию на 1 декабря 2024 года, количество занятых в аграрном секторе Ярославской области уменьшилось на 56% по сравнению с 2001 годом. Это свидетельствует о серьёзных проблемах с привлечением и удержанием рабочей силы в сельском хозяйстве. Проблема кадрового дефицита обостряется ещё и тем, что многие сельскохозяйственные процессы требуют сезонного увеличения числа рабочих рук. Найти достаточное количество временных работников также становится сложной задачей,

особенно учитывая возрастающую конкуренцию за рабочую силу со стороны других секторов экономики. Таким образом, кадровый дефицит в сельском хозяйстве Ярославской области является многоаспектной проблемой, требующей комплексного подхода к решению. Необходимо не только привлекать молодых специалистов и работников, но и создавать условия, которые сделают работу в сельском хозяйстве привлекательной и стабильной.

6. Одним из важнейших аспектов успешной реализации высокоточных технологий в сельском хозяйстве является наличие качественных, полных и достоверных данных для анализа. Эффективное внедрение инновационных решений, к которым относится высокоточное земледелие, требует тщательного сбора и накопления обширной информации о почвах, их составах, классификациях, эффективности различных наименований, производителей, доз и сроков внесения удобрений, мелиорантов и агрохимикатов, а также учета погодных условий и результатов урожайности. Все эти данные должны быть привязаны к конкретной местности, учитывать агрохимические, климатические и географические характеристики, включая рельеф, контурность и удалённость участков. Например, для определения оптимальной дозы удобрений необходимо учитывать химический состав почвы на каждом конкретном участке поля в единицу времени. Это требует проведения регулярных анализов почв, что в свою очередь увеличивает затраты времени и ресурсов. Однако без таких данных невозможно гарантировать высокую эффективность применения удобрений, что может привести к их перерасходу или недостаточному внесению, что отрицательно скажется на урожайности сельскохозяйственных культур. Климатические условия также играют ключевую роль в успехе сельскохозяйственных операций. Информация о температуре воздуха, количестве осадков, ветровых нагрузках и других метеорологических параметрах необходима для планирования полива, защиты растений от болезней и вредителей, а также для прогнозирования урожайности. Данные о погоде должны быть собраны и проанализированы в реальном времени, чтобы позволить фермерам оперативно реагировать на изменения внешних условий. Удалённость участков друг от друга также важна для планирования логистики и распределения ресурсов, что требует детальной карты полей и транспортных маршрутов. Таким образом, для успешного внедрения высокоточных технологий в сельском хозяйстве необходимо иметь доступ к качественным, полным и достоверным данным, охватывающим широкий спектр параметров. Сбор и обработка таких данных требуют значительных усилий и ресурсов, но они являются основой для принятия обоснованных решений и повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

7. При ведении хозяйственной деятельности в агропромышленном комплексе (АПК) крайне важно учитывать пространственную и временную изменчивость различных показателей, влияющих на производственно-экономическую деятельность предприятий. Эти внешние условия могут варьироваться в зависимости от множества факторов, таких как природные явления, рыночные колебания, изменения в законодательстве и социально-экономическая обстановка. Пространственная изменчивость касается различий в условиях ведения хозяйства на разных территориях. Временная изменчивость отражает динамику изменений внешних условий в течение определенного периода времени. Это может касаться колебаний цен на сырье и готовую продукцию, изменения курса валют, введения новых налоговых ставок или субсидий, а также сезонных колебаний спроса и предложения. Например, изменение погодных условий в течение сезона может потребовать коррекции в сроках посадки и уборки урожая, а также повлиять на выбор сортов растений и методы ухода за ними. Учет этих факторов позволяет предприятиям АПК гибко реагировать на изменения внешней среды и адаптировать свои производственные и экономические стратегии. Например, использование высокоточных технологий позволяет мониторить состояние посевов в режиме реального времени и оперативно вносить коррективы в агротехнические мероприятия, что повышает устойчивость предприятий к внешним шокам. Таким образом, для успешного ведения хозяйственной деятельности в АПК необходимо регулярно собирать и анализировать данные о пространственной и временной изменчивости внешних условий, чтобы принимать обоснованные

решения и минимизировать риски. Это требует применения современных методов анализа и прогнозирования, а также внедрения инновационных технологий, позволяющих адаптироваться к изменениям в окружающей среде и на рынке.

8. Управление аграрным производством представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий учёта множества факторов, влияющих на конечный результат. Один из которых сезонность также накладывает определённые ограничения на управление аграрным производством. В разные периоды года требуется выполнение различных агротехнических мероприятий, таких как посадка, уход за растениями, уборка урожая и подготовка почвы к следующему сезону. Это требует чёткого планирования и координации действий, чтобы избежать задержек и потерь. Ещё одна важная особенность — это высокие риски, связанные с биологическими факторами. Болезни растений, вредители и сорняки могут существенно снизить урожайность, если не принять своевременные меры по борьбе с ними. Для этого необходимо постоянно осуществлять мониторинг состояния посевов, использовать современные методы диагностики и профилактики, а также быть готовым к оперативному применению защитных средств. Кроме того, аграрное производство тесно связано с рынком, который подвержен постоянным колебаниям. Цены на сырьё и готовую продукцию могут меняться под влиянием мировых трендов, политической обстановки и экономической ситуации в стране. Фермеры должны быть готовы к этим изменениям, что требует гибкости в принятии решений и способности быстро адаптироваться к новым условиям. Таким образом, управление аграрным производством требует комплексного подхода, включающего планирование, координацию, мониторинг и оперативное реагирование на изменения внешних и внутренних условий. Успех в этом деле зависит от квалификации менеджеров, доступности современных технологий и готовности к принятию нестандартных решений в условиях неопределённости.

9. Недостаточность инновационной инфраструктуры является одним из значимых препятствий на пути к внедрению передовых технологий в аграрное производство. Под инновационной инфраструктурой понимаются системы и сети, обеспечивающие поддержку исследовательской деятельности, разработки и коммерциализации новых продуктов и услуг, а также передачу знаний и технологий между различными субъектами экономики. В контексте сельского хозяйства инновационная инфраструктура включает в себя лаборатории для тестирования новых сортов растений и удобрений, центры обработки данных для анализа больших объемов информации, коммуникационные сети для обмена данными между фермами и исследовательскими учреждениями, а также платформы для обучения и подготовки специалистов. Отсутствие или недостаточность таких элементов серьезно затрудняет внедрение и масштабирование передовых методов управления и технологий, таких как высокоточное земледелие, автоматизация и цифровизация процессов. Примером может служить ситуация с внедрением систем точного земледелия, которые требуют установки датчиков для мониторинга состояния почвы и растений, а также мощных вычислительных мощностей для обработки полученных данных. В условиях отсутствия соответствующей инфраструктуры, такие проекты становятся трудно реализуемыми, что сдерживает модернизацию и повышает затраты на внедрение новых технологий. Также важно отметить, что отсутствие инновационной инфраструктуры затрудняет доступ к передовым знаниям и практикам. В результате, сельскохозяйственные предприятия лишаются возможности получать актуальные данные о новых разработках и технологиях, что снижает их конкурентоспособность на национальном и международном уровнях. Таким образом, развитие инновационной инфраструктуры является критически важным условием для продвижения аграрного сектора вперед. Инвестиции в создание и поддержание такой инфраструктуры позволят ускорить внедрение передовых технологий, повысить эффективность производства и улучшить качество сельскохозяйственной продукции, что в конечном итоге положительно повлияет на экономическое развитие регионов и страны в целом.

10. Слабая материально-техническая база и техническая отсталость сельскохозяйственных

предприятий являются одними из ключевых факторов, препятствующих эффективному развитию аграрного сектора. В последние годы отмечается ухудшение обеспеченности сельскохозяйственных предприятий Центрального федерального округа, включая Ярославскую область, современной сельскохозяйственной техникой. Например, уровень обеспеченности тракторами в Ярославской области за исследуемый период снизился более чем в 2,3 раза, что наглядно демонстрирует масштабы проблемы. Состояние дорожной инфраструктуры также оставляет желать лучшего. Сельские дороги зачастую не соответствуют современным стандартам и не удовлетворяют потребности аграриев, что осложняет логистику. Многие населенные пункты в сельской местности не имеют связи с сетью дорог с твердым покрытием, что делает их труднодоступными и ограничивает возможности для развития социальной и торговой инфраструктуры. Высокая изношенность техники и низкая доступность современных технологических решений снижают производительность труда и увеличивают расходы на капитальный ремонт и эксплуатацию. Кроме того, слабая дорожная инфраструктура затрудняет доступ к современным услугам и сервисам, что также негативно сказывается на общем уровне жизни в сельской местности. Таким образом, слабость материально-технической базы и технической отсталости, наряду с недостаточным развитием дорожной инфраструктуры, создают серьезные вызовы для аграрного сектора. Для преодоления этих трудностей необходимо инвестировать в обновление парка сельскохозяйственной техники, развитие дорожной сети и улучшение условий для жизни в сельской местности.

Это создаст предпосылки для повышения производительности и устойчивого развития аграрного сектора, что будет способствовать общему экономическому росту региона. [5].

11. Отсутствие стимулов для финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и недостаточное поощрение роста затрат на внедрение высокоточного земледелия являются существенными барьерами на пути модернизации аграрного сектора. Эти факторы замедляют переход к передовым технологиям и ограничивают возможности для повышения эффективности и конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. В условиях высоких инвестиционных затрат на НИОКР и внедрение новых технологий, сельскохозяйственные предприятия нуждаются в поддержке со стороны государства и частного капитала. Однако в настоящее время механизмы стимулирования таких затрат слабо развиты, что делает инвестиции в инновации менее привлекательными для аграриев. В результате, предприятия предпочитают сохранять традиционную модель ведения хозяйства, что снижает их шансы на повышение производительности и улучшение качества продукции. Примером может служить ситуация с внедрением систем точного земледелия, которые требуют значительных первоначальных вложений в оборудование, программное обеспечение и обучение персонала. Без адекватной финансовой поддержки и стимулов для покрытия этих затрат, многие предприятия не решаются вкладывать средства в подобные проекты, опасаясь высоких рисков и длительной окупаемости. Такое положение вещей также отражается на уровне внедрения новых технологий. Отсутствуют доступной программы, которые бы компенсировали часть затрат на внедрение высокоточного земледелия или предоставляли налоговые льготы для предприятий, осуществляющих модернизацию производства. Это делает переход к новым технологиям менее привлекательным с точки зрения экономической целесообразности. Следствием этого является замедление темпов технологического прогресса в аграрном секторе, что в свою очередь оказывает негативное влияние на конкурентоспособность сельскохозяйственных предприятий на внутреннем и международных рынках. Чтобы изменить эту ситуацию, необходимо разработать и внедрить комплекс мер, направленных на стимулирование затрат на НИОКР и внедрение передовых технологий, включая субсидии, налоговые льготы и доступ к кредитованию на выгодных условиях на уровне региона, страны в целом. Таким образом, создание благоприятных условий для инвестиций в инновации и внедрение современных технологий станет важным шагом на пути к модернизации аграрного сектора и обеспечению его устойчивого развития.

12. Низкая рентабельность сельскохозяйственного производства является одной из ключевых

проблем, с которыми сталкивается аграрный сектор на пути внедрения высокоточного земледелия. Согласно экспертным оценкам, уровень доходности молочного производства в последние годы оказался отрицательным, что характерно не только для отдельных регионов, но и для всей страны в целом. Такая ситуация вызвана множеством факторов, включая высокие затраты на производство, низкую рыночную цену на продукцию и высокие операционные расходы. Производство молочной продукции требует значительных инвестиций в технику, корма, ветеринарные препараты и оплату труда, что увеличивает себестоимость продукции. При этом цены на молоко на рынке часто остаются низкими из-за высокой конкуренции и перепроизводства, что делает сложным получение прибыли. Пример снижения рентабельности можно наблюдать в Ярославской области, где уровень доходов от продажи молока ниже, чем затраты на его производство. Такое положение дел вынуждает фермеров искать дополнительные источники дохода, что может включать диверсификацию производства или переход на более рентабельные виды сельскохозяйственной деятельности. Ситуация с низкой рентабельностью характерна не только для молочного производства, но и для других отраслей сельского хозяйства. Высокие затраты на семена, удобрения, топливо и технику создают сложные условия для получения прибыли.

Анализируя сказанное, многие авторы сходятся во мнении, что инновационное развитие «цепь реализованных новшеств, которые охватывают не одну узкую область, а включают сферы, непосредственно влияющие на общий результат деятельности» [6]. Таким образом, разработка и внедрение технологических, организационно-управленческих инноваций в сельском хозяйстве на современном этапе играет особую роль, поскольку «в практику сельскохозяйственных товаропроизводителей должны активно внедряться как новые технологии, так и новые способы хозяйствования» [7].

На современном этапе для сельскохозяйственных организаций Ярославской области ключевой задачей в поддержании финансовой стабильности является создание и внедрение эффективных систем управления производственно-экономической деятельностью. Одним из действенных инструментов для решения возникающих проблем является внедрение технологий высокоточного земледелия, которые позволяют более рационально использовать природные, производственные и другие ресурсы, а также способствуют созданию высококачественных кормов для нужд животноводства.

Переход к высокоточному земледелию открывает широкие возможности для повышения эффективности аграрного производства. Среди ключевых результатов, достигаемых при внедрении этих технологий, можно выделить:

1. Повышение урожайности на 2-10% в зависимости от типа выращиваемых культур и специфики хозяйств, использующих принципы высокоточного земледелия.
2. Улучшение качества сельскохозяйственной продукции, что повышает ее конкурентоспособность на рынке.
3. Оптимизация использования удобрений, что способствует экономии ресурсов и снижению нагрузки на окружающую среду.
4. Более рациональное использование земельных ресурсов, что улучшает состояние почв и минимизирует негативные последствия сельскохозяйственного производства.
5. Интеграция информационных систем для поддержки управленческих решений, что позволяет лучше ориентироваться в текущей ситуации и принимать взвешенные стратегические решения.

Использование инновационных решений позволяет выявить и задействовать неиспользованный или неэффективно используемый потенциал, заложенный в различных видах ресурсов, включая землю, технологии и управленческий персонал. Важно рассматривать внедрение высокоточного земледелия не как разовый проект, а как основу для долгосрочного устойчивого роста и повышения рентабельности. Получаемый экономический эффект от внедрения высокоточного

земледелия выражается не только в краткосрочных результатах, но и в создании фундамента для стабильного дохода в будущем. Этот эффект оценивается не только через непосредственное повышение эффективности, но и через динамическое улучшение производственно-экономической деятельности, что учитывает, как текущие, так и будущие возможности аграрного сектора.

Выводы

В ходе исследования установлено, что высокоточное земледелие является перспективным направлением для повышения эффективности агропромышленного комплекса Ярославской области. Применение технологий, основанных на точных данных о состоянии почвы, растений и окружающей среды, позволяет оптимизировать производственные процессы, сократить затраты и снизить нагрузку на окружающую среду.

Вместе с тем существуют серьёзные препятствия, замедляющие внедрение высокоточных технологий. К ним относятся ограниченность финансовых ресурсов, недостаток квалифицированных специалистов, слабая материально-техническая база и низкий уровень информированности руководителей сельскохозяйственных предприятий о преимуществах инновационных решений. Усилению этих проблем способствует также отсутствие развернутой инновационной инфраструктуры и недостаточная государственная поддержка.

Несмотря на сложности, адаптация высокоточного земледелия к региональным условиям открывает значительные перспективы. Среди наиболее важных преимуществ можно назвать повышение урожайности, рационализацию использования удобрений и других ресурсов, а также укрепление конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции. Для обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса необходим комплексный подход, включающий внедрение инновационных технологий, совершенствование кадрового потенциала и активное участие государства.

Экономический эффект от внедрения высокоточного земледелия проявляется не только в краткосрочном снижении затрат, но и в формировании прочной базы для долгосрочного повышения производственно-экономической эффективности предприятий. Реализация подобных подходов позволит не только вывести сельское хозяйство Ярославской области на новый уровень, но и укрепить общую экономическую стабильность региона.

Таким образом, успешная интеграция высокоточного земледелия требует устранения имеющихся барьеров за счёт применения современных научных знаний, создания благоприятной инвестиционной среды и расширения мер государственной поддержки. Эти шаги станут ключевым этапом в модернизации агропромышленного комплекса региона и обеспечат его долгосрочное и устойчивое развитие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Точное земледелие. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.agrophys.ru/precision_agro
2. Шафеев Р.Ш. Использование земель сельскохозяйственного назначения в современных условиях: правовой и экономический аспект. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2008. – 159 с.
3. Экспериментально-теоретические основы использования потоковой структуры агроэкосистем в прецизионном земледелии / Лопачев Н.А. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dissercat.com/content/eksperimentalno-teoreticheskie-osnovy-ispolzovaniya-potokovoi-struktury-agroekosistem-v-pret>
4. Вильямс В.Р. Травопольная система земледелия // Собр. соч. – М.: Сельхозгиз, 1951. Т. VII. – 9
5. Муниципальная целевая программа «Развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий Первомайского муниципального района» на 2010-2014 годы.
6. Николаев, А. Инновационное развитие и инновационная культура «Наука та наукознавство». – 2001. – № 2. – с.54-64. [Электронный ресурс]. – Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: http://kpfu.ru/docs/F1063551614/1_Ppos1.pdf- (Дата обращения: 21.01.2015)
7. Новиков, В.М. Организационно-экономический механизм инновационного развития сельского хозяйства: автореф. ... дис. докт. экон. наук / В. М. Новиков. – Воронеж, 2013. – С.39с
8. Майорова М.А. Развитие инновационного потенциала производственно-экономической деятельности предприятий АПК: дис. канд. экон. наук / М.А. Майорова. – Москва, 2015. – С. 160.
9. Markin, M. I. Inflationary transmission channel of integration spillover effects: assessment of the impact on the welfare of the EAEU member states' population / M. I. Markin, M. A. Mayorova // Journal of Regional and International Competitiveness. – 2023. – Vol. 4, No. 3. – P. 16-27. – EDN FUMTTR.
10. Monteleone, S.; Alves de Moraes, E.; Protil, R.M.; Faria, B.T.d.; Maia, R.F. Proposal of a Model of Irrigation Operations Management for Exploring the Factors That Can Affect the Adoption of Precision Agriculture in the Context of Agriculture 4.0. Agriculture 2024, 14, 134. <https://doi.org/10.3390/agriculture14010134>
11. Bojana Petrović, Roman Bumbálek, Tomáš Zoubek, Radim Kuneš, Luboš Smutný, Petr Bartoš, Application of precision agriculture technologies in Central Europe-review, Journal of Agriculture and Food Research, Volume 15, 2024, 101048, ISSN 2666-1543, <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101048>.
12. Hundal, G.S.; Laux, C.M.; Buckmaster, D.; Sutton, M.J.; Langemeier, M. Exploring Barriers to the Adoption of Internet of Things-Based Precision Agriculture Practices. Agriculture 2023, 13, 163. <https://doi.org/10.3390/agriculture13010163>

Prospects for the adaptation of precision agriculture in the agro-industrial complex of the Yaroslavl Region

Mayorova Marina Arkadyevna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russia.
E-mail: E-mail: mayorovama@ystu.ru

Mayorova Sofia Nikolayevna

student
K.D. Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russia

Zaitsev Alexander Yurievich

Specialist
Directorate of the Main Directorate for Migration Issues of the Ministry for Internal Affairs of Russia, Yaroslavl, Russia

KEYWORDS.

organizational and managerial innovations; production and economic activity; agro-industrial enterprises; high-risk farming zone; innovative potential; resource-saving agriculture; precision agriculture; management of agricultural enterprises; changing climatic conditions; efficient use of resources; information technologies; precise positioning; sustainable development; competitiveness

ABSTRACT.

The relevance of this study stems from the need to improve farm management methods in the context of an unstable natural and climatic zone, exemplified by the Yaroslavl Region, which is marked by heightened risks in both crop and livestock production. Although traditional approaches to farming are time-tested, they often fail to address modern challenges such as shifting climatic conditions, growing demand for high-quality products, and increasingly stringent environmental standards. Frequently, the methods and models employed do not account for the unique characteristics of each individual plot of land, leading to inefficient resource use and reduced overall productivity. Precision agriculture offers a solution to these issues by integrating state-of-the-art information technologies, precise positioning systems, and automated data processing methods. This approach enables precise control over every stage of the production cycle—from sowing to harvesting—while minimizing fuel, labor, fertilizer, and other costs. In addition, precision agriculture helps reduce the environmental impact by making more efficient use of natural resources. Despite substantial progress in the theory and practice of resource-saving technologies achieved by both domestic and international researchers, many enterprises in the agro-industrial complex continue to exhibit low economic performance. The primary cause lies in the insufficient adaptation of innovative developments to real-world operating conditions, especially in high-risk farming areas. As a result, the majority of farms remain inefficient, underscoring the need for new management models and the creation of favorable conditions for production and economic activity. The purpose of this study is to analyze the prospects for adapting precision agriculture to the conditions of agricultural production in the Yaroslavl Region. The findings indicate that there are several significant barriers hindering the adoption of precision agriculture, which has the potential to significantly enhance agricultural efficiency in the Yaroslavl Region. Implementing these solutions can facilitate sustainable development of the agro-industrial complex and improve the competitiveness of local producers in both domestic and international markets.
