

*Оспанов Н. Б., магистрант
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
Казахстан, г. Астана*

АГРОТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО КЛИМАТА

***Аннотация.** В статье рассматриваются возможности применения агротехнологий точного земледелия в условиях засушливого климата. Раскрыта сущность концепции точного земледелия, проанализированы её основные технологические компоненты и особенности использования при ограниченной влагообеспеченности. Обсуждаются вопросы рационального использования водных и почвенных ресурсов, повышения урожайности и снижения производственных затрат. Сделан вывод о значительном потенциале точного земледелия для устойчивого развития аграрного производства в засушливых регионах при условии комплексного внедрения соответствующих технологий.*

***Ключевые слова:** точное земледелие, агротехнологии, засушливый климат, влагообеспеченность, дистанционное зондирование, дифференцированное внесение, урожайность, устойчивое развитие.*

Введение

Аграрное производство в засушливых регионах сопряжено с рядом объективных трудностей, обусловленных дефицитом влаги, неравномерностью выпадения осадков и повышенными рисками деградации почв. В этих условиях задача обеспечения устойчивой урожайности при рациональном использовании ограниченных природных ресурсов приобретает первостепенное значение. Традиционные методы ведения сельского хозяйства, основанные на усреднённом подходе к обработке полей, нередко оказываются недостаточно эффективными и сопровождаются избыточным расходом ресурсов.

Перспективным решением указанных проблем выступает концепция точного земледелия, основанная на учёте пространственной неоднородности сельскохозяйственных угодий и дифференцированном управлении производственными процессами. Целью настоящей статьи является анализ возможностей и особенностей применения агротехнологий точного земледелия в условиях засушливого климата.

Сущность точного земледелия

Точное земледелие представляет собой систему управления сельскохозяйственным производством, основанную на использовании информационных технологий и предполагающую учёт внутрипольной изменчивости условий. В отличие от традиционного подхода, рассматривающего поле как однородный объект, точное земледелие исходит из признания существенных различий в плодородии, влагообеспеченности и иных характеристиках в пределах одного участка.

Реализация концепции предполагает сбор детальной информации о состоянии полей, её анализ и принятие на этой основе дифференцированных управленческих решений. Подобный подход позволяет оптимизировать расходование ресурсов, направляя их именно в те зоны и в том объёме, где они необходимы, что особенно ценно в условиях ограниченности водных и материальных средств.

Технологические компоненты

Современные агротехнологии точного земледелия опираются на совокупность взаимосвязанных технических средств и информационных систем. Важную роль играют средства спутникового позиционирования, обеспечивающие точную пространственную привязку проводимых операций. Дистанционное зондирование, осуществляемое с использованием спутниковых снимков и беспилотных летательных аппаратов, позволяет оперативно оценивать состояние посевов и выявлять проблемные участки.

Существенное значение имеют системы дифференцированного внесения ресурсов, обеспечивающие изменение норм высева, внесения удобрений и средств защиты растений в зависимости от характеристик конкретного участка поля. Данные, получаемые с помощью различных датчиков и измерительных систем, интегрируются в специализированном программном обеспечении, формирующем основу для принятия обоснованных агрономических решений.

Особенности применения в засушливых условиях

В условиях засушливого климата ключевое значение приобретает рациональное использование водных ресурсов. Технологии точного земледелия позволяют осуществлять дифференцированное орошение с учётом фактической потребности растений и характеристик почвы, что обеспечивает существенную экономию воды при сохранении или повышении урожайности. Мониторинг влажности почвы и состояния

растений даёт возможность своевременно реагировать на возникающий водный стресс.

Особое внимание в засушливых регионах уделяется сохранению почвенной влаги и предотвращению деградации почв. Применение технологий точного земледелия способствует оптимизации обработки почвы, обоснованному выбору сроков проведения полевых работ и поддержанию почвенного покрова. Учёт пространственной неоднородности позволяет адаптировать агротехнические приёмы к конкретным условиям отдельных участков, повышая общую устойчивость производства к неблагоприятным климатическим факторам.

Эффективность внедрения

Внедрение агротехнологий точного земледелия в засушливых регионах обеспечивает комплексный эффект, проявляющийся в нескольких направлениях. С экономической точки зрения достигается снижение производственных затрат за счёт рационального использования ресурсов, а также повышение урожайности и качества продукции. Сокращение избыточного внесения удобрений и средств защиты растений снижает себестоимость продукции и повышает рентабельность производства.

Не менее значимым является экологический эффект, связанный со снижением нагрузки на окружающую среду и сохранением плодородия почв. Рациональное расходование водных ресурсов способствует устойчивому водопользованию, что имеет особое значение в условиях их дефицита. Вместе с тем широкое внедрение технологий точного земледелия сдерживается необходимостью значительных первоначальных вложений и наличия квалифицированных кадров, что обуславливает целесообразность мер государственной поддержки.

Кадровое и инфраструктурное обеспечение

Успешное внедрение агротехнологий точного земледелия в значительной степени зависит от наличия соответствующего кадрового и инфраструктурного обеспечения. Применение современных технологических решений требует от специалистов сельского хозяйства новых компетенций, связанных с работой с информационными системами, анализом данных и эксплуатацией высокотехнологичного оборудования. В связи с этим возрастает значение подготовки и переподготовки кадров, способных эффективно использовать возможности точного земледелия.

Не менее существенным условием выступает развитие необходимой инфраструктуры, включая средства связи, обеспечивающие передачу данных в полевых условиях, а также сервисную базу для обслуживания применяемого оборудования. В засушливых регионах особое значение приобретает развитие систем мониторинга и водохозяйственной инфраструктуры. Создание благоприятных условий для внедрения технологий точного земледелия предполагает согласованные усилия хозяйствующих субъектов, научных организаций и органов управления.

Заключение

Проведённый анализ свидетельствует о значительном потенциале агротехнологий точного земледелия для повышения устойчивости и эффективности аграрного производства в условиях засушливого климата. Дифференцированное управление производственными процессами, основанное на учёте пространственной неоднородности угодий, обеспечивает рациональное использование ограниченных водных и почвенных ресурсов, повышение урожайности и снижение производственных затрат.

Реализация потенциала точного земледелия требует комплексного внедрения соответствующих технологий, развития необходимой инфраструктуры и подготовки квалифицированных специалистов. Перспективным направлением дальнейших исследований представляется адаптация конкретных технологических решений к региональным природно-климатическим условиям, а также обоснование экономической эффективности их применения для хозяйств различного масштаба.

Список использованных источников

1. Личман Г. И., Марченко Н. М. Точное земледелие: состояние и перспективы // Сельскохозяйственные машины и технологии. — 2018. — № 4. — С. 3–9.
2. Якушев В. П. Точное земледелие: теория и практика. — Санкт-Петербург : АФИ, 2016. — 364 с.
3. Кирюшин В. И. Агрономические основы точного земледелия // Земледелие. — 2019. — № 5. — С. 3–7.
4. Труфляк Е. В. Точное земледелие : учебное пособие. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 376 с.

5. Zhang N., Wang M., Wang N. Precision agriculture — a worldwide overview // Computers and Electronics in Agriculture. — 2002. — Vol. 36, № 2–3. — P. 113–132.
6. Gebbers R., Adamchuk V. I. Precision Agriculture and Food Security // Science. — 2010. — Vol. 327, № 5967. — P. 828–831.