

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

УДК 631.171(076.5)

В.И. Беляев
V.I. Belyayev

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

MODERN EQUIPMENT AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: информационные технологии, мониторинг земель, документирование производственного процесса, база данных, точное земледелие, норма высева семян, дозы удобрений, средств защиты растений, параллельное вождение агрегатов.

Повышение эффективности земледелия в настоящее время невозможно представить без массового освоения информационных технологий. Это диктуется целым рядом факторов, таких как глобальные изменения климата, высокая изменчивость погодных условий, разнообразие типов почв и высокие почвенные разности на отдельных полях, большое количество склоновых земель, различие рельефа, широкий спектр сельскохозяйственных культур и технологий их возделывания, многообразие применяемой техники, дефицит кадров и др. Приведены реальные возможности использования информационных технологий в хозяйствах Алтайского края при мониторинге состояния земельных ресурсов (инвентаризация и паспортизация полей, агрохимическое обследование, обеспеченность влагой, планирование использования); контроле, использовании земель (спутниковый мониторинг качества посевов, наличие болезней, вредителей) и оперативном управлении; документировании производственного процесса предприятия (дистанционный мониторинг машинно-тракторных агрегатов и контроль выполнения технологических операций); применении технологий точного земледелия (система автовождения машинно-тракторных агрегатов, дифференциация нормы высева семян, доз внесения удобрений, применения средств защиты растений, картографирования урожайности и уборка) и создании многолетних информационных баз данных работы хозяйств и их анализ для принятия управленческих решений. Дана оценка эффективности

внедрения отдельных элементов цифровизации агротехнических приемов в земледелии.

Keywords: information technologies, land monitoring, production process documentation, database, precision farming, seeding rate, fertilizer application rate, plant protection products, parallel driving of equipment units.

Improving the efficiency of agriculture is currently impossible to imagine without large-scale adoption of information technologies. This is determined by a number of factors as global climate change, high variability of weather conditions, various soil types and high soil differences on individual fields, many sloping land areas, differences in relief, a wide range of crops and technologies for their cultivation, a variety of applied equipment, personnel shortage, etc. This paper discusses real possibilities of using information technologies on the farms of the Altai Region in the following activities: monitoring the state of land resources (field inventory and certification, agrochemical inspection, moisture availability, use planning); land use control (satellite monitoring of crop quality and disease and pest occurrence) and operational management; production process documentation of an enterprise (remote monitoring of equipment-and-tractor units and monitoring technological operation performance); implementation of precision farming technologies (automatic system for driving equipment-and-tractor units, differentiating seeding rates, fertilizer application rates, application of plant protection products, yield mapping and harvesting) and creating long-term information databases of farm operations and analyzing them for making management decisions. The effectiveness of the introduction of some elements of precision farming technology digitalization is evaluated.

Беляев Владимир Иванович, д.т.н., проф., зав. каф. сельскохозяйственной техники и технологий, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: prof-belyaev@yandex.ru.

Belyayev Vladimir Ivanovich, Dr. Tech. Sci., Prof., Head, Chair of Agricultural Machinery and Technologies, Altai State Agricultural University. E-mail: prof-belyaev@ya.ru.

Введение

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства неразрывно связано с техническим и технологическим перевооружением хозяйств. Именно это в современных условиях определяет инновационное развитие аграрно-промышленного комплекса. Мировой опыт выполнения полевых работ напрямую связан с информационными технологиями и в настоящее время на смену классическому экстенсивному земледелию приходит прецизионное (точное) [1, 2].

Аграрии России также постепенно переходят на ресурсосберегающие технологии, однако отставание от передовых зарубежных стран все еще велико [3]. Для его ликвидации разрабатываются мероприятия по информационно-консультационному обслуживанию хозяйств, удовлетворяющих потребности руководителей и специалистов предприятий в получении знаний о новейших достижениях сельскохозяйственной мировой науки, техники и технологий, передовом опыте. Формируются информационные ресурсы, сбор, обобщение и адаптация данных, программные продукты и рекомендации по применению [4].

В Алтайском крае также имеется острая необходимость массового освоения информационных технологий, диктуемая глобальными изменениями климата, высокой изменчивостью погодных условий, разнообразием типов почв и почвенными разностями на отдельных полях, большим количеством склоновых земель, различием рельефа почв, широким спектром сельскохозяйственных культур и технологиями их возделывания, уровнем интенсификации, многообразием применяемой техники, дефицитом кадров и др.

Цель – повышение эффективности земледелия за счет технического и технологического перевооружения хозяйств на основе массового освоения информационных технологий.

Задачи исследований: выявить перспективные направления использования информационных технологий в земледелии; дать оценку эффективности отдельных технологических приемов в хозяйствах Алтайского края.

Результаты исследований и их обсуждение

Работа в направлении освоения информационных технологий значительно активизировалась после включения края в число пилотных регионов России по цифровизации сельского хозяйства [4].

Как следствие, открываются широкие возможности для внедрения информационных технологий в хозяйствах края по следующим направлениям [4-6]:

- мониторинг состояния земельных ресурсов;
- контроль использования земельных ресурсов и оперативное управление;
- документирования производственного процесса предприятия;
- применения технологий точного земледелия;
- создания многолетних информационных баз данных работы хозяйств и их анализ для принятия управленческих решений.

Так, проведение инвентаризации и паспортизации полей, агрохимического обследования и оценки влагообеспеченности позволит значительно улучшить структуру землепользования и агротехнологии возделывания культур применительно к конкретным условиям полей.

Спутниковый мониторинг использования земель обеспечивает возможность оценки качества посевов, наличия болезней, вредителей и оперативное принятие управленческих решений.

Все шире реализуются возможности дистанционного мониторинга машинно-тракторных агрегатов и зерноуборочных комбайнов для контроля выполнения технологических операций. Данное направление успешно внедрено в ряде хозяйств Алтайского края, в т.ч. в Курьинском, Косихинском, Кытмановском, Мамонтовском, Ребрихинском и других районах, что дает значимые результаты по оптимизации производственного процесса.

В мире существует целый ряд успешно реализованных концепций точного земледелия. Так, современная платформа IT-Farming от компании «Амазоне» (рис. 1) базируется на комплексном подходе использования земельных ресурсов хозяйств как системы «анализ – интерпретация – планирование – документирование» [7]. Причем данные для анализа получают как на основе

спутникового мониторинга земельных угодий, так и почвенно-агрохимического обследования полей. Интерпретация результатов позволяет выполнять планирование управления технологическими операциями по возделыванию культур в режиме онлайн (менеджмент посева, внесения удобрений и средств защиты растений) и оффлайн (необходимость обработки почвы, установление нормы высева семян и дозы внесения удобрений).

Например, применение системы параллельного вождения агрегатов обеспечивает необходимую точность выполнения полевых работ, т.е. использование телематики с интеграцией машин в систему слежения за движением обеспечивает управление и контроль технологических операций (рис. 2). В настоящее время целый ряд хозяйств края используют эту систему, что позволяет повысить производительность агрегатов и снизить расход топлива на 5-7%, существенно улучшить качество выполнения полевых работ, обеспечить экономию посевного материала и повышение урожайности возделываемых культур до 10% [6].

Следующий этап – это постепенное внедрение систем автоматического вождения машин и агрегатов, даже без участия механизаторов.

Также при помощи специальных сканирующих устройств, сенсоров и датчиков ведется оценка биологического состояния растений и наличия сорняков на каждом конкретном участке обрабатываемого поля в режиме реального времени, а на основании обработки полученных данных осуществляется управление автоматическим внесением необходимых доз удобрений или средств защиты растений (рис. 3).

Внедрение такой системы защиты растений в ООО КХ «Партнер» Михайловского района Алтайского края в 2017 г. (с 4 по 24 мая) на базе опрыскивателя UX 5200 AmaSpot (24м) на площади 6052 га обеспечило экономию средств защиты растений 55,5%. Эффект составил 2,8 млн руб. [6].

Проводится оценка состояния почвы и построение карт плодородия, урожайности, а в перспективе – карт рентабельности каждого конкретного участка сельскохозяйственных угодий (рис. 4), т.е. создаются предпосылки успешного ведения экономически эффективного цифрового земледелия даже на отдельных участках полей в долгосрочной перспективе.

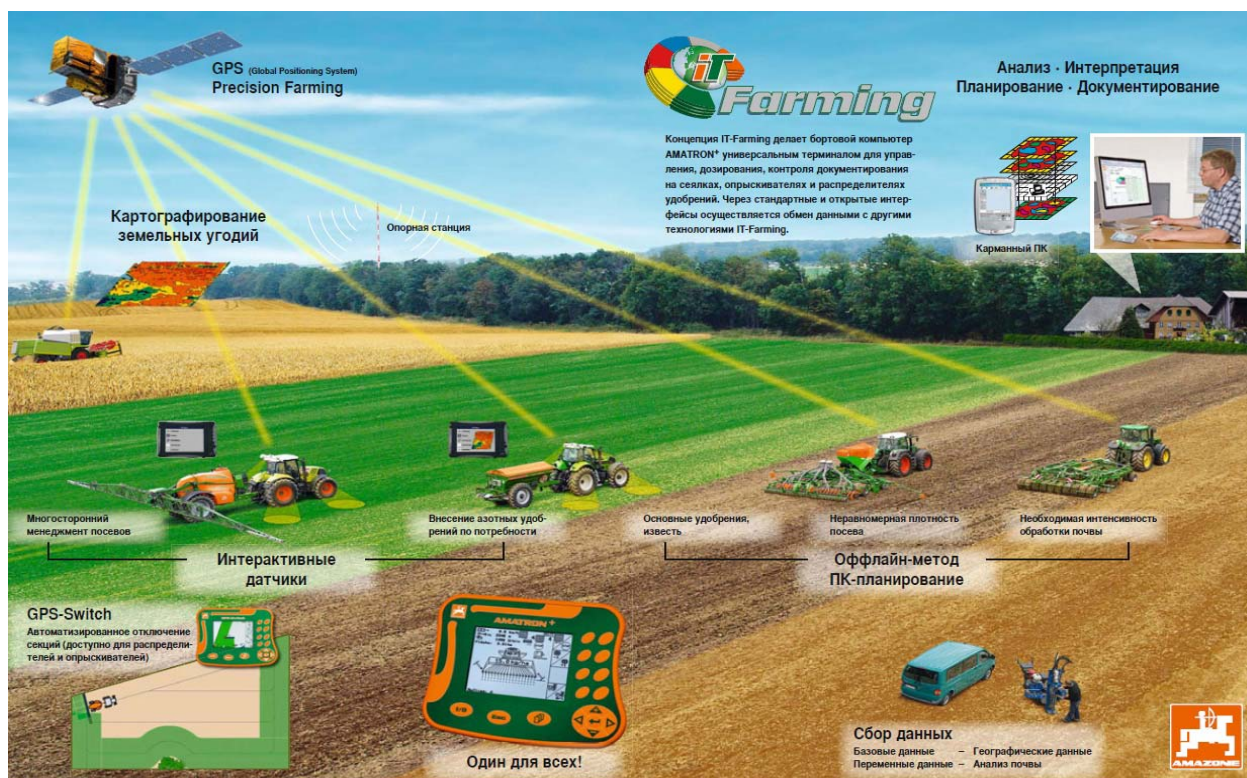


Рис. 1. Концепция IT-FARMING от компании «Амазоне»



Рис. 2. Система параллельного вождения агрегатов

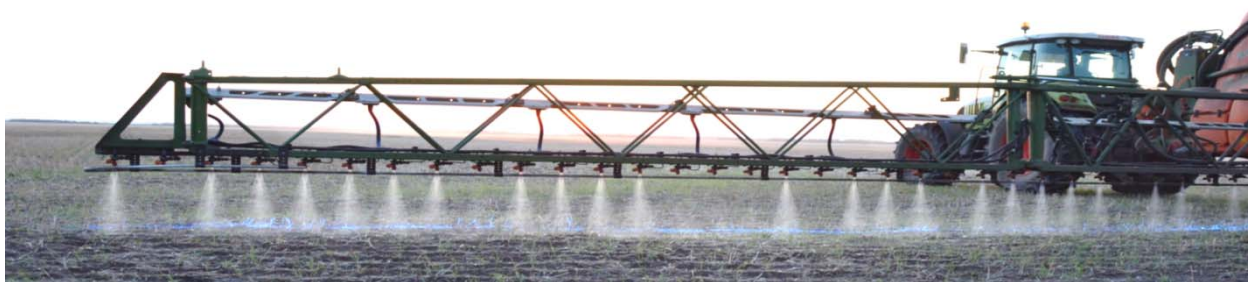


Рис. 3. Система точной борьбы с сорняками AmaSpot



Рис. 4. Карта урожайности поля по биомассе растений

Компьютерный учет всех видов работ и комплексный анализ функционирования системы в целом обеспечат принятие научно обоснованных эффективных управленческих решений.

Таким образом, мы сегодня находимся в начале очередного этапа развития научно-технического прогресса, призванного вывести сельское хозяйство на совершенно новый уровень технологического развития и управления земельными ресурсами.

Выводы

Цифровизация земледелия является одним из наиболее перспективных направлений развития сельского хозяйства. Массовое ее внедрение позволит обеспечить более рациональное использование земельных ресурсов и ускорить внедрение передовых агротехнологий. Как результат, появляется возможность существенно повысить эффективность использования агроклиматического потенциала сельскохозяйственных угодий края и увеличить объемы производства продукции растениеводства примерно в 1,5-2,0 раза.

Библиографический список

1. Есполов Т.И. Цифровизация АПК – требование нового времени. – Режим доступа: URL: <http://kzvesti.kz/kv/thirdband/25528-cifrovizaciya-apk-trebovanie-novogo-vremeni.html/> (дата обращения 16.10.2018).
2. Тренды цифровых технологий в АПК. – Режим доступа: URL: <http://мниап.пф/analytcs/Trendy-cifrovyyh-tehnologij-v-APK/> (дата обращения 16.10.2018).
3. Беляев В.И., Майнель Т., Грунвальд К., Хаманн М., Ананин Д., Соколова Л.В. Современные агротехнологии производства сельскохозяйственных культур в Северной Америке, возможности применения инноваций в Алтайском крае // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (163). – С. 90-100.
4. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>. (дата обращения 18.10.2018).

5. Цифровизация сельского хозяйства. – Режим доступа: URL: http://polit.ru/article/2018/02/21/sk_digital_farming/ (дата обращения 22.10.2018).

6. Беляев В.И., Соколова Л.В. Перспективные агротехнологии производства зерна в Алтайском крае // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (162). – С. 5-11.

7. Интеллекнтное растениеводство. – AMAZONEN-Werke, H. Dreyer GmbH, Hasbergen-Gaste. – 2011. – 158 с.

References

1. Yespolov T.I. Tsifrovizatsiya APK – trebovanie novogo vremeni [Elektronnyy resurs]. URL: <http://kzvesti.kz/kv/thirdband/25528-cifrovizaciya-apk-trebovanie-novogo-vremeni.html> (data obrashcheniya 16.10.2018).
2. Trendy tsifrovyykh tekhnologiy v APK [Elektronnyy resurs]. URL: <http://мниап.рф/analytcs/Trendy-cifrovyyh-tehnologij-v-APK/> (data obrashcheniya 16.10.2018).
3. Belyaev V.I., Maynel T., Grunvald K., Khamann M., Ananin D., Sokolova L.V. Sovremennye agrotekhnologii proizvodstva selskokhozyaystvennykh kultur v Severnoy Amerike, vozmozhnosti primeneniya innovatsiy v Altayskom krae // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 5 (163). – S. 90-100.
4. Programma “Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii”. Utverzhdena rasporyazheniem Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 28 iyulya 2017 g. № 1632-r [Elektronnyy resurs]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>. (data obrashcheniya 18.10.2018).
5. Tsifrovizatsiya selskogo khozyaystva [Elektronnyy resurs]. URL: http://polit.ru/article/2018/02/21/sk_digital_farming (data obrashcheniya 22.10.2018).
6. Belyaev V.I., Sokolova L.V. Perspektivnye agrotekhnologii proizvodstva zerna v Altayskom krae // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 4 (162). – S. 5-11.
7. Intelligentnoe rastenievodstvo. – AMAZONEN-Werke, H. Dreyer GmbH, Hasbergen-Gaste. – 2011. – 158 s.