

издержек в растениеводстве и, в результате, повышению возможности внедрения инноваций в практику сельскохозяйственного производства.

Список литературы:

1. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение. – М.: КолосС, 2010. – 687 с.
2. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса. В 2 кн. Кн. 1 / под ред. В.Г. Гусакова. – Минск: Белорус. Наука, 2007. – 891 с.
3. Цуканова О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 100 с.
4. Калянов Г.Н. Моделирование бизнес-процессов. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 240 с.
5. Исаченко Е.М. Карпиевич В.Э., Дубиковский А.В. Бизнес-процессы предприятий пищевой промышленности и их моделирование // VII Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы инновационного развития и кадрового обеспечения АПК». – Минск: БГАТУ, 2020. – С. 271–276.
6. Портер М.Э. Конкуренция. Перевод с англ.: – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 495 с.
7. Чаадаев В.К. Бизнес-процессы в компаниях связи. – М.: Эко-Трендз, 2004. – 168 с.

УДК 631.17:004

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Филиппов Александр Иванович

*канд. техн. наук, доцент кафедры земледелия и механизации
технологических процессов Гродненского государственного
аграрного университета, г.Гродно, Республика Беларусь*

E-mail: a.fil07@mail.ru

Барсуков Виктор Владимирович

*Директор УНПП «Гродненский дом науки и техники», г.Гродно,
Республика Беларусь*

E-mail: barsukov2002@mail.ru

Занемонская Наталья Юрьевна

заведующая лабораторией кафедры земледелия и механизации

технологических процессов Гродненского государственного аграрного университета, г.Гродно, Республика Беларусь

E-mail: kafmehan@mail.ru

MODERN SOLUTIONS FOR AGRICULTURE BASED ON PRECISION AGRICULTURE TECHNOLOGIES

Alexander Filippov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Mechanization of Technological Processes, Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

Viktar Barsukou

Director of the Grodno House of Science and Technology, Grodno, Republic of Belarus

Natalya Zanemonskaya

Head of the Laboratory of the Department of Agriculture and Mechanization of Technological Processes, Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о необходимости развития материально-технической базы сельскохозяйственных ВУЗов в плане оборудования по технологиям точного земледелия. Наличие данного оборудования и стендов на соответствующих кафедрах позволяет обучать студентов, магистрантов, аспирантов, специалистов сельскохозяйственного профиля в аудиторных условиях в течении всего года без затрат на эксплуатацию техники и вне зависимости от погодных условий.

Ключевые слова: технология точного земледелия, автовождение, сельскохозяйственные машины, оборудования, мониторинг, прогнозирование, логистика, управление дозами, дифференцированное внесение, система картографирования, урожайность, экономия.

Annotation. The article discusses the need to develop the material and technical base of agricultural universities in terms of equipment for precision farming technologies. The presence of this equipment and stands at the relevant departments will make it possible to train students, undergraduates, graduate students, and agricultural specialists in classroom conditions throughout the year without the cost of operating the equipment and regardless of weather conditions.

Key words: precision farming technology, autodriving, agricultural machines, equipment, monitoring, forecasting, logistics, dose control,

differentiated application, mapping system, yield, savings.

Цифровые технологии стали не только частью нашей повседневной жизни, они также начали активно применяться в сельском хозяйстве. Благодаря инновационным разработкам во всём мире пересматривается управление сельским хозяйством, повышается урожайность и доход, при этом исходные данные тщательно контролируются и оптимизируются [1].

Многие современные трактора, как отечественного, так и зарубежного производства, оборудованы системами автовождения. Данные трактора с системами автовождения пользуются высоким спросом у сельскохозяйственных производителей, так как позволяют повысить экономическую эффективность. Кроме новой техники, системы автовождения активно устанавливаются сельскохозяйственными производителями на уже имеющиеся в хозяйствах трактора (рисунок 1). Данный факт, в свою очередь, является объективной причиной для изучения специалистами инженерного и агрономического профиля особенностей установки, эксплуатации, наладки и калибровки систем автовождения.



Рисунок 1. – Автоматизированная система рулевого управления обеспечивает высочайшее качество вождения на поле любого типа.

Также объективной необходимостью является формирование у специалистов инженерного и агрономического профиля компетенций в области наладки, эксплуатации и калибровки оборудования для картирования урожайности. Современные зерноуборочные комбайны, как отечественного, так и зарубежного производства, зачастую оборудованы системами картирования урожайности, что позволяет в режиме реального времени с привязкой к конкретному полю создавать карту урожайности. Карта урожайности поля по культуре является результирующим элементом точного земледелия и

отражает – в краткосрочном периоде – эффект от возделывания культуры, а в долгосрочном периоде является основой для принятия оптимального решения при выборе систем и доз удобрений с целью снижения затрат на единицу получаемого урожая [2].

Управление дозами вносимых материалов (семена, удобрения, средства защиты растений), в зависимости от потребностей в данных материалах на конкретном участке поля, позволяет эффективно использовать ресурсы. Данный процесс осуществляется при помощи управления сошниками или секциями (форсунками) на сельскохозяйственных машинах. Умения и навыки в области работы с данным оборудованием, его настройки и калибровки являются актуальными в виду высокой стоимости расходуемых материалов (семена, удобрения, средства защиты растений).

Так, например, технология дифференцированного внесения и система картографирования состояния культур могут применяться для определения доступного растениям азота в почве и расчета такого количества азотных удобрений, которое необходимо внести на данном участке поля. Система контроля сорняков позволяет сократить затраты на борьбу с сорняками на 80 % путем экономии химикатов, снижает трудозатраты и минимизирует воздействие на окружающую среду при проведении полевых работ (рисунок 2 (а, б)).



а)



б)

Рисунок 2. – Система контроля состояния культур (а), система контроля сорняков (б)

Уникальность программного обеспечения заключается не только в аппаратности (обеспечение автоматического выполнения работ и функций тракторами и сельхозорудиями с высокой точностью и эффективностью). Программное обеспечение является инструментом для сбора и анализа уникальной информации, что является основой при эффективном планировании. Благодаря данному инструменту у

специалистов есть возможности:

- дистанционно выдавать задание конкретному исполнителю, сокращая время и транспортные расходы;
- осуществлять дистанционно, в режиме реального времени, контроль за выполнением исполнителем ряда технологических требований в процессе работы;
- собирать и группировать информацию о выполненных операциях;
- отображать в удобной форме и анализировать полученные данные для правильного принятия решения при планировании производственной программы на следующий период;
- формировать цифровую базу данных сельскохозяйственного предприятия в целом.

При использовании современных решений в сельском хозяйстве меняется подход к организации работы при эксплуатации техники (планирование потребности в технике, логистика движения по полю), что в свою очередь требует изучения и внедрения в образовательный и производственные процессы современных форм организации рабочих процессов.

Наличие современного оборудования в сфере мониторинга и прогнозирования болезней и вредителей растений, позволяет заблаговременно сработать СЗР, что в свою очередь даёт экономию денежных средств и увеличение урожайности, экономию на логистике агрономической службы (контроль в любое время 24/7), а также аудит собственных земель за любой период с момента установки станции. Использование метеостанции с прогнозом погоды (на 3 и 7 дней) позволяет спланировать любые агрономические работы (рисунок 3).

В связи со стремительным ростом цифровой технологичности сельскохозяйственного производства увеличивается спрос на компетентных, квалифицированных работников и специалистов, которые обладают знаниями, умениями и навыками максимально эффективно использовать современное оборудование и программное обеспечение.

Наличие современного оборудования, программного обеспечения и компетенций в вопросах эксплуатации, настройки и калибровки данного оборудования, повышает конкурентную привлекательность ВУЗа на рынке образовательных услуг [3, 4].

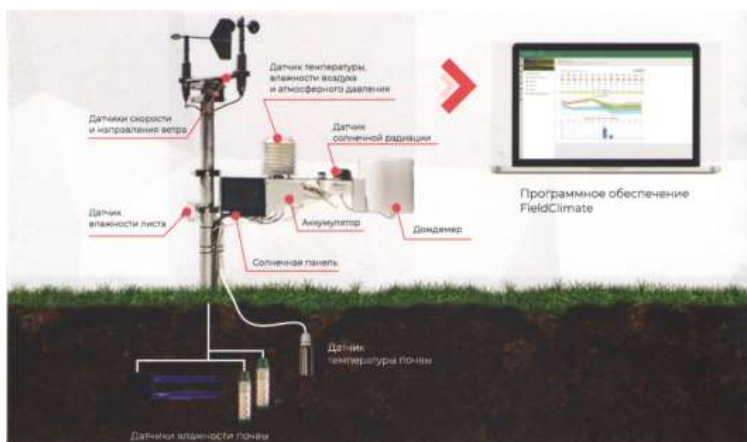


Рисунок 3. — Основные параметры, контролируемые метеостанцией (солнечная радиация; влажность листа; влажность, температура и засоленность почвы; влажность и температура воздуха; количество осадков; скорость и направление ветра)

Системы точного земледелия быстро окупаются за счёт экономии удобрений, средств защиты растений, регуляторов роста семян, горючего, сокращения трудозатрат и повышения производительности труда, а также позволяют получить информацию, необходимую для своевременного принятия решений.

Использование технологий точного земледелия позволяет снизить затраты на вносимые материалы, улучшить качество выполняемых работ и повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Список литературы:

1. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учеб. пособие / Э.В. Заяц [и др.]; под ред. Э.В. Зайца. – 3-е изд., доп. и испр. Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 494 с.
2. Агрегат комбинированный почвообрабатывающее-посевной: пат. на изобретение 23912 Респ. Беларусь: МПК A01 B 49/04 / В.К. Пестис, С.Н. Ладутько, А.И. Филиппов, Э.В. Заяц, Г.С. Цыбульский, С.В. Стуканов, А.А. Эбертс; дата публ.: 28.02.2023.
3. Филиппов, А. И. Принцип работы автоматизированного почвообрабатывающе-посевного агрегата для овощных культур/ А. И. Филиппов, С. В. Стуканов, Г. С. Цыбульский, А. А. Эбертс // Сборник научных статей «Современные технологии сельскохозяйственного

производства» по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 244 – 245.

4. Филиппов, А. И. Комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат инновационных технологий/ А. И. Филиппов, С. В. Стуканов, Г. С. Цыбульский, А. А. Эбертс // Сборник научных статей «Современные технологии сельскохозяйственного производства» по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 246–247.

УДК 633.8:632.93:632.3/.7

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ
ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ
РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Якимович Елена Анатольевна,

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заместитель
директора по научной работе, РУП «Институт защиты растений»,
аг. Прилуки, Минского р-на, Беларусь*

e-mail: tomilinaelena77@inbox.ru

**INCREASING THE EFFECTIVENESS OF MEDICINAL AND
SPICY-AROMATIC HERBS PROTECTION FROM HARMFUL
OBJECTS**

Yakimovich Elena Anatolyevna,

*Ph.D. Agr. Sci., Associate Professor, Deputy Director in Science,
Republican Unitary Enterprise "Institute of Plant Protection", ag. Priluki,
Minsk region, Belarus*

e-mail: tomilinaelena77@inbox.ru

Аннотация. В настоящее время в Республике Беларусь отмечается сокращение ассортимента средств защиты растений в посевах лекарственных и пряно-ароматических растений. Расширение ассортимента гербицидов проводилось только в 2010–2020 гг. в рамках исследований РУП «Институт защиты растений». Инструкции ГУ «Главной государственной инспекции по семеноводству, карантину и защите растений» направлены на снижение материальных затрат на регистрацию препаратов на данных культурах, однако небольшие площади требуют проведения специализированных исследований, что не всегда возможно в связи с незначительными посевными площадями. Необходимо усиление целого ряда направлений в области лекарственного и пряно-