

Т.Г. Горустович, *магистр экон. наук*, **А.А. Машёнок**, *студент*,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет»*, г. Минск

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Ключевые слова: точное земледелие, GPS – навигация, агронавигатор, эффективность, резерв.

Key words: precision farming, GPS navigation, agricultural navigator, efficiency, reserve.

Аннотация: статья посвящена обоснованию необходимости применения «умных технологий» в сельском хозяйстве. Рассматриваются и экономически обосновываются применяемые системы точного земледелия, предназначенные для увеличения точности вождения сельхозтехники вне зависимости от внешних условий; уменьшения затрат на топливо, удобрения; улучшения качества обработки полей и увеличения урожайности.

Summary: the article is devoted to the rationale for the need to use "smart technologies" in agriculture. The applied precision farming systems are considered and economically justified, designed to increase the accuracy of driving agricultural machinery, regardless of external conditions; reducing the cost of fuel, fertilizers; improving the quality of field processing and increasing productivity.

В современном мире существует острая необходимость производства большего количества продукции с меньшими затратами. Именно для этого и предназначены технологии точного земледелия. Концепция точного земледелия предусматривает активное применение современных информационных технологий, внедрение которых призвано обеспечить рациональное использование средств сельскохозяйственного производства и качественно улучшить информационное обеспечение для принятия производственных управленческих решений. Эти технологии коренным образом меняют традиционные подходы к сельскохозяйственным работам.

GPS система отслеживает работу тракторов и позволяет контролировать нагрузки на любой агрегат, правильность и своевременность обработки площадей, соблюдение технологии выращивания определенных культур и другие моменты [1]. Проконтролировать весь парк лично не может ни один механик, или руководитель предприятия. А вот при помощи GPS это под силу одному диспетчеру. Более того, система позволяет не только отслеживать каждую машину онлайн, но и восстанавливать любой эпизод из прошлого. Это нужно, например, при анализе причин низ-

кой урожайности, задержек с обработкой площадей, спорных моментов относительно расхода топлива и подсчета моточасов.

Качественный GPS мониторинг передвижения и местоположения трактора позволяет получить ряд ощутимых экономических выгод: снижение удельного расхода топлива; уменьшение времени выполнения типовых задач; сокращение простоев; контроль над работой механизаторов; исключение фактов нецелевого использования техники.

Система отслеживания GPS на трактор устанавливается на любую модель. Подключение к агрегатам производится независимо от штатной электросети и механизмов управления и никак не влияет на работу механизмов и приборов. Оператор не может внести изменений в показания датчиков или передачу данных – все работает в автоматическом режиме.

Агронавигатор представляет собой прибор, использующий систему спутниковой навигации, с помощью которого сельхозтехника обрабатывает поля по заданным траекториям. Маршрут при этом задается координатами, а набор функций устройства позволяет контролировать управление машинами. Благодаря этому значительно увеличивается производительность работ и достигается высокая точность вождения, даже в условиях плохой видимости [2].

Преимущества применения агронавигатора: 1. Обеспечивается точный ход трактора и обработка посевов. Курс движения рассчитывается и отображается в реальном времени. 2. Задается необходимая ширина захвата сельскохозяйственным орудием (навеса, сеялки, жатки и т. д.). 3. Наглядно видно обработанную площадь, закрашенную на цветном дисплее навигатора, видны пропуски и нахлесты, благодаря чему обеспечивается существенная экономия гербицидов и топлива. 4. Техника перемещается по идеально прямым или наклонным линиям. Точность движения является одним из решающих параметров – машина не должна пропускать посевы и тем более, мять их колесами. 5. Проведение работ становится более эффективным за счет получения визуальных и голосовых подсказок. При отклонении от заданного курса включается звуковое оповещение. 6. Контролируется скорость движения по полю, подсчитывается пройденный путь, навигатор предупреждает о возникающих на пути препятствиях. 7. В программе предусмотрена возможность возвращения к точке, откуда необходимо продолжить после предыдущей обработки. Это позволяет разной технике обрабатывать одно поле в различное время.

Для повышения эффективности ОАО «Деме́нец» расположенного в Ушачском районе, Витебской области, предлагается внедрить GPS навигацию. Отслеживание движения тракторов, расход топлива, время работы будет осуществляться через программу Wialon.

Wialon – это белорусская система GPS мониторинга транспорта, сотрудников и стационарных объектов, легко встроится в рабочие и бизнес-процессы, а “конструктор” отчетов и модульность системы поможет быстро и эффективно оптимизировать работу парка техники и сотрудников. Одно из лучших прило-

жений в Wialon – Hectera. Это веб-приложение позволяет контролировать полевые работы на сельскохозяйственных предприятиях. Hectera находит обработки полей, рассчитывает площадь обработок, расход топлива и множество других параметров. В системе пользователь создает поля, культуры и операции, редактирует и подтверждает обработки перед внесением в базу. В качестве агронавигатора предложена модель Agroglobal AT5. Она с простым и удобным интерфейсом, удобна даже для новичков. Устройство наглядно визуализирует весь процесс обработки участка, подсвечивая пропуски, пересечения, отмечая ширину захвата, скорость и пр. Для удобства механизатора присутствуют встроенные геокарты, на которых отмечены дороги и капитальные постройки.

Затраты на внедрение GPS системы и агронавигатора Agroglobal AT5 на 6 тракторов в машинно-тракторный парк ОАО «Деменец» составят 24,5 тыс. руб. Благодаря этому внедрению можно получить экономию удобрений 4-8 % за счёт внесения без перекрытий. Большой удельный вес в себестоимости сельскохозяйственной продукции занимают материальные затраты. В растениеводстве – это затраты удобрений, семян, нефтепродуктов, в животноводстве – кормов, электроэнергии, водообеспечения, медикаментов и др. Экономия (перерасход) затрат по статье «Удобрения» на 1 т продукции может быть вызвана изменением эффективности использования удобрений (расход на производство 1 т продукции) и их стоимости. Более эффективное их использование способствует снижению себестоимости продукции. Экономия удобрений рассчитывается по формуле 1:

$$\mathcal{E}_1 = V_{\text{вд}} \times H_{\text{вд}}\% \quad (1)$$

где \mathcal{E}_1 – экономия (перерасход) удобрений, т;

$V_{\text{вд}}$ – объём внесённых удобрений за 2022 год 149,5 т;

$H_{\text{вд}}\%$ – процент экономии удобрений (4%).

$$\mathcal{E}_1 = 149,5 \times 0,04 = 6 \text{ т.}$$

Чтобы рассчитать резерв снижения материальных затрат за счёт внесения удобрений без перекрытий воспользуемся формулой 2:

$$P\downarrow MZ_{\text{вд}} = \mathcal{E}_1 \times C_{\text{вд}}, \quad (2)$$

где $P\downarrow MZ$ – резерв снижения материальных затрат, тыс. руб.;

$C_{\text{вд}}$ – цена 1 т удобрений 1,19 тыс. руб.

$$P\downarrow MZ_{\text{вд}} = 5,98 \times 1,19 = 7,12 \text{ тыс. руб.}$$

За счёт внедрения GPS системы можно получить экономию топлива в пределах 3-6 % за счёт оптимизации маршрутов, так же уменьшить фонд заработной платы рабочих занятых в ремонтных мастерских на 10-15 % из-за за счёт компьютеризации контроля за ремонтом и ТО. Экономия топлива в размере 3% (\mathcal{E}_2) рассчитаем по формуле 3:

$$\mathcal{E}_2 = V_m \times H_m\% \quad (3)$$

где V_m – объём израсходованного топлива 138 т;

$H_m\%$ – процент экономии топлива (3%).

$$\mathcal{E}_2 = 138 \times 0,03 = 4 \text{ т}$$

Чтобы рассчитать резерв снижения материальных затрат за экономии топлива ($P\downarrow MZ_{\text{т}}$) воспользуемся формулой 4:

$$P\downarrow MЗ_m = C_m \times \mathcal{E}_2, \quad (4)$$

где C_m – цена за 1 т топлива 2,39 тыс. руб.

$$P\downarrow MЗ_m = 2,39 \times 4 = 9,56 \text{ тыс. руб.}$$

Экономия в 10% рабочего времени работников занятых в ремонтных мастерских за счёт компьютеризации контроля за ремонтом и ТО по формуле 5:

$$\mathcal{E}_3 = T_{\text{рем}} \times H_{\text{рем}\%} \quad (5)$$

где $T_{\text{рем}}$ – количество дней отработанных работниками ремонтных мастерских составило 1000 чел.-дней;

$H_{\text{рем}\%}$ – процент экономии рабочего времени за счет компьютеризации (10%).

$$\mathcal{E}_3 = 1000 \times 0,1 = 100 \text{ чел.-дн.}$$

Резерв уменьшения фонда заработной платы по формуле 6:

$$P\downarrow \PhiЗП = (\PhiЗП_{\text{рем}} / T_{\text{рем}}) \times \mathcal{E}_3, \quad (6)$$

где $\PhiЗП_{\text{рем}}$ – фонд заработной платы рабочих занятых в ремонтных мастерских, 18 тыс. руб.

$$P\downarrow \PhiЗП = (18 / 1000) \times 100 = 1,80 \text{ тыс. руб.}$$

Рассчитаем экономию ($\Sigma \mathcal{E}$) от мероприятий по формуле 7:

$$\Sigma \mathcal{E} = P\downarrow MЗ_{\text{то}} + P\downarrow MЗ_m + P\downarrow \PhiЗП \quad (7)$$

$$\Sigma \mathcal{E} = 7,12 + 9,56 + 1,80 = 18,48 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, приведенные выше расчеты показывают эффективность и целесообразность приобретения GPS системы и агронавигатора Agroglobal AT5 и применения ее в организации ОАО «Деменец».

Список использованной литературы

1. Ahmed, L. Agriculture 5.0 – The Future / L. Ahmed, F. Nabi // Agriculture 5.0: Artificial Intelligence, IoT, and Machine Learning. – CRC Press, 2021. – P. 187–203.

2. Дудин, М. Н. Цифровизация роста: будущее сельского хозяйства России в индустрии 4.0 / М. Н. Дудин, С. В. Шкодинский, А. Н. Анищенко // АПК: Экономика, управление. – 2021. – № 5. – С. 25–37.

УДК 631.95:330

Н.И. Болтянская, канд. техн. наук, доцент,

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,

Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент, **Е.И. Подашевская**, ст. преподаватель,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Ключевые слова: сельское хозяйство, теплица, ресурсы, экологичность, органическая продукция.