

УДК 631.58 (571.61)

Лонцева И.А., ДальГАУ;

Шабанов О.Г., директор БСХТ

ПЕРВЫЕ ШАГИ РАЗВИТИЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье показаны первые результаты использования системы точного земледелия. Это лишь небольшая часть технологии, которая используется во всем мире и находит своё применение в Амурской области.

В настоящее время большое внимание уделяется развитию и внедрению систем точного земледелия.

Точное земледелие — это стратегия, основанная на использовании информационных технологий и данных из множественных источников для принятия решений по управлению предприятием. Суть его заключается в проведении полевых работ в зависимости от реальных потребностей выращиваемых в данном месте культур с целью получения максимального урожая при минимальных затратах посевного и посадочного материала, удобрений, средств защиты растений [3].

Точное земледелие включает в себя множество составляющих, которые условно можно разбить на три группы:

- сбор информации о хозяйстве, поле, культуре, регионе;
- анализ информации и принятие решений;
- выполнение решений — проведение агротехнологических операций.

Для реализации технологии точного земледелия необходимы соответствующие технические средства:

1. Спутниковая система навигации, позволяющая при наличии специальных принимающих устройств (антенна и ресивер) определять местонахождение любого объекта.

2. Датчики (сенсоры), которые служат для определения различных параметров.

3. Географическая информационная система (ГИС) - совокупность технических средств, программного обеспечения и информации, позволяющих хранить, обрабатывать полученные данные и выдавать в более удобной для восприятия форме — в виде таблиц и аппликационных карт.

4. Бортовой компьютер собирает фиксируемую сенсорами информацию и сохраняет ее на карте памяти (флэш-карте), с которой впоследствии данные переносятся для обработки в офисный персональный компьютер [3].

Зарубежные развитые страны работают и совершенствуют программное обеспечение систем точного земледелия, позволяющее использовать современные информационные коммуникации (Wi-Fi, Bluetooth, GSM, GPRS и др.), а также сети Internet и Ethernet.

В России же активно ведется разработка собственного программного обеспечения и технических средств, для реализации новой технологии.

Внедрение данной технологии в Амурской области началось в 2008 году.

Установка спутниковой системы была произведена на пять новых зерноуборочных комбайнов следующих марок: Акрос 530, Вектор РСМ 101, Полесье КЗС 812, John Deere 1048, Енисей 958Р.

В связи с возможным переувлажнением почвы во время наблюдений учитывали тип ходовой системы: колёсная полугусеничная и гусеничная.

Таблица 1

Комбайны с установленной спутниковой навигацией

Марка комбайна	Тип двигателя	Хозяйство	Дата установки
«Енисей 958» РАГ	Гусеничный резинотросовый	Агрофирма «Партизан», с. Раздольное	30.09.2008 г.
«Acros 530»	Колёсный	Агрофирма «Партизан», с. Раздольное	01.10.2008 г.
«John Deere 1048»	Колёсный	Учхоз БСХТ, с. Волково	02.10.2008 г.
РСМ 101 «Вектор»	Полугусеничный	«Амурская МИС», с. Зелёный Бор	08.10.2008 г.
КЗС 812 «Полесье»	Колёсный	Колхоз «ДИМ», с. Дим	13.10.2008 г.

Используемый для обработки данных программный продукт «Автограф» позволяет сохранить все данные, переданные с бортовых устройств комбайна, для последующего просмотра пройденных треков, анализа и последующей обработки. Полученная информация отображается на электронной карте местности, производится накопление и обработка информации.

Дополнительное программное обеспечение «Ozi Explorer» позволяет определить реальную площадь сельхозугодий.

Процедура осуществляется следующим образом: механизатор или другой специалист, оснащенный вышеуказанной аппаратурой, объезжает поля по периметру, при необходимости, если внутри поля имеются непродуктивные участки, объезжает эти участки. Все это регистрирует компьютер с установленной программой «Автограф». Полученные данные передаются в систему «Ozi Explorer» для обработки.

В связи с отсутствием датчиков, позволяющих зафиксировать биологическую урожайность культуры, потери за жаткой, потери от самоосыпания, их определение производилось в соответствии с общепринятыми методиками.

Площадь, убираемая в среднем за 1 час времени смены за уборочный сезон

$$S_{\bar{n}\delta} = \frac{\sum_{i=1}^N S_{\div}}{N}, \quad (1)$$

где S_{\div} – площадь, убираемая комбайном за час основного времени, га;

N – продолжительность уборки, дн.

Площадь, убираемая за час основного времени

$$S_{\div} = \frac{S_{ci}}{T_p}, \quad (2)$$

где S_{cm} – площадь, убираемая за смену, га;
 T_p – время основной работы за смену, ч.
 Площадь, убираемая за смену

$$S_{\bar{m}} = \frac{D_{\delta\delta} \cdot b_e \cdot \beta}{10}, \quad (3)$$

где P_{px} – рабочий ход, км;

b_k – ширина захвата жатки, м;

β – коэффициент использования ширины захвата жатки.

Рабочий ход находим из выражения

$$P_{\delta\delta} = D_{i\delta} - D_{\delta\delta}, \quad (4)$$

где P_{ob} – пробег общий, км;

P_{xx} – переезд, км.

Время основной работы за смену находим по формуле

$$T_{\delta} = \frac{\dot{O}_{\bar{m}} - (\dot{O}_{i\delta\delta} + \dot{O}_{\delta} + \dot{O}_{\delta} + \dot{O}_{\delta i})}{1 + \tau_{i\delta\delta}}, \quad (5)$$

где T_{cm} – время смены, ч;

$T_{пер}$ – время, затраченное на внутрисменные переезды, ч;

T_T – время на технологическое обслуживание агрегата, ч;

T_{Φ} – время остановок на регламентируемый перерыв в течение смены, ч;

T_{TO} – время остановок агрегата на техническое обслуживание, ч;

$\tau_{пов}$ – коэффициент поворотов, характеризующий отношение времени поворота к времени работы.

Произведённые подсчеты позволили определить площадь, убираемую каждым комбайном за рабочую смену (табл. 2). Производительность комбайнов и величина потерь представлены в таблице 3.

Таблица 2

Средняя площадь, убираемая комбайнами

Марка комбайна	Площадь, за 1 час времени смены, га	Площадь, за 1 час основного времени, га	Средняя скорость движения, км/ч
«Енисей 958» РАГ	4,00	4,88	7,1
«Acros 530»	5,58	6,80	8,0
«John Deere 1048»	1,31	1,60	4,6
PCM 101 «Вектор»	3,94	5,30	7,6
КЗС 812 «Полесье»	3,84	4,68	7,2

Производительность комбайнов

Марка комбайна	В условиях хозяйства			По области	
	Биологическая урожайность, т/га	Общие потери за комбайном, т/га	Производительность, т/ч	Урожайность, т/га	Производительность, т/ч
«Енисей 958» РАГ	0,50	0,02	1,92	0,95	3,8
«Acros 530»	0,50	0,02	2,68		5,3
«John Deere 1048»	0,58	0,02	0,73		1,2
РСМ 101 «Вектор»	1,35	0,05	5,12		3,7
КЗС 812 «Полесье»	0,78	0,03	2,88		3,6

Из таблиц видно, что наилучшие результаты по основным показателям имеют комбайны завода Ростсельмаш: РСМ 101 «Вектор» и «Acros 530».

В настоящее время использование спутниковых систем мониторинга для земледелия находится в стадии развития. Для полной агротехнической и экономической оценки необходим комплекс программного обеспечения, а также технических средств, включающих в себя разнообразные приборы и оборудование (датчики для проведения почвенного мониторинга, мониторинга урожайности, измерители потерь зерна, зернопотока, плотности и влажности зерна в бункере, специализированные бортовые компьютеры).

Исследования являются начальным этапом для дальнейшего развития в данном направлении. Для наиболее объективной оценки необходимо наблюдение за всем технологическим процессом возделывания культур с учетом погодных условий, марок сельскохо-

зяйственных машин, технологий, типа двигателя и пр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бумбар, И.В. Уборка сои: Монография [Текст]/ И.В. Бумбар // . - Благовещенск: ДальГАУ, 2006. – 258 с.
2. Отчёт о научно-исследовательской работе (промежуточный) Раздел 11.13 Тема 11 [Текст] /И.В. Бумбар и др//Благовещенск: ДальГАУ, 2008.- 63 с.
3. Соловьёва, Н.Ф. Опыт применения и развитие систем точного земледелия [Текст] / Н.Ф. Соловьёва //Науч. ан. обзор. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. — 100 с.
4. Спутниковый мониторинг техники для повышения уровня экономического развития предприятий сельского хозяйства Амурской области [Эл. ресурс]
<http://www.mobil927.ru/company/news/agro.doc>.