

СИСТЕМА АВТОНОМНОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ НА БАЗЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Введение. Одним из примеров систем автономного управления техникой сельскохозяйственного профиля на основе систем искусственного интеллекта является *Cognitive Agro Pilot*, который используется в сельскохозяйственной технике. Эта тема очень актуальна для современного ведения сельского хозяйства, которое подразумевает выпуск качественной продукции при меньших экономических затратах. Достижение этого затруднительно без использования систем автономного управления сельскохозяйственной техникой на базе искусственного интеллекта. Основной целью данного исследования является облегчение труда механизатора, а также в дальнейшем полное освобождение механизатора от управления сельскохозяйственной техникой. Это значительно повысит производительность выполнения различных сельскохозяйственных операций.

Основная часть. Рассмотрим подробно комплекс *Cognitive Agro Pilot* как пример эксплуатации зерноуборочного комбайна. Для качественной работы зерноуборочного комбайна автоматизированный комплекс на основе систем искусственного интеллекта дополняется видеокамерой и вычислителем с дополнительными блоками сопряжения со всеми бортовыми системами комбайна. *Cognitive Agro Pilot* базируется на технологиях облучения нейронных сетей. В течение календарного года разработчики *Cognitive Tehnologees* вели в реальных полевых условиях сбор данных (видеоизображения, где представлены основные элементы полевых сцен, которые легли в основу облучения нейронной сети). В процессе работы зерноуборочный комбайн передает с помощью видеокамеры полевую съемку, а искусственный интеллект распознает данную ситуацию. На данном этапе нейронная сеть способна различать пять классов объектов полевой сцены для обеспечения безопасной работы комбайна: нескошенная часть поля; скошенная часть поля; валок; механическая часть комбайна; иные значимые для комбайнера объекты (препятствия, сорняки, сельскохозяйственная техника, люди и т. д.).

Эксплуатация *Cognitive Agro Pilot* происходит следующим образом. Процесс уборки зерновых по кромке производится в два этапа:

- 1) подготовительный — предусматривает проход комбайна по периметру зоны обработки под управлением механизатора для установления границ автономного вождения, которые способна определить система;
- 2) автономное вождение — требует размещение комбайна вдоль кромки убираемой культуры, система искусственного интеллекта сообщает о готовности взять управление движением на себя, после этого оператор запускает функцию автономного вождения. По достижении границы зоны уборки программа выполняет разворот комбайна, производит захват кромки и продолжает операцию уборки зерна. Интерфейс программной среды представлен на рисунке 1.

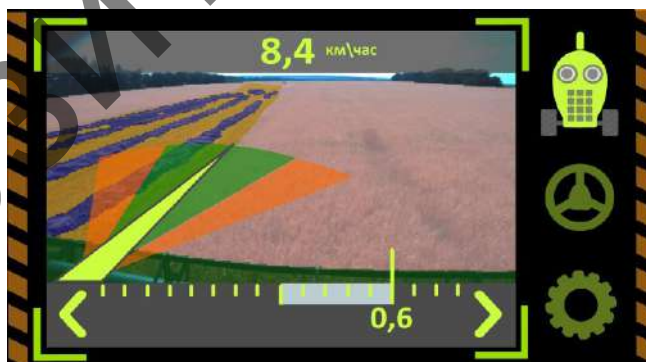


Рисунок 1 — Вид экрана рабочей программы
в процессе автономного вождения

Для выполнения уборки по валку необходимо разместить комбайн вдоль зоны уборки. Система искусственного интеллекта сообщает о готовности принять управление комбайном на себя, после этого можно включать функцию уборки в автономном режиме. Если в процессе движения зерноуборочного комбайна система искусственного интеллекта обнаруживает наличие валка только с одной из сторон комбайна, то она автоматически включает указанный валок в очередь на продолжение уборки. При завершении текущего валка комбайн будет двигаться параллельно следующему валку до его окончания, затем выполнит разворот

и продолжит уборку, пытаясь детектировать следующий валок с другой стороны. Если при начале автономного движения система обнаруживает валки с обеих сторон комбайна, она запрашивает у оператора направление последующей уборки. Интерфейс программной среды данной ситуации представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 — Интерфейс программы в процессе запроса объединения работы по краю поля или рядом

Особенности системы в том, что она не требует какого-либо сложного технического обслуживания. Настройка и обновление программного обеспечения системы могут быть реализованы через приложение пользователя. При возникновении серьезных внештатных отклонений траектории техники от целевой траектории формируется сообщение «Требуется выполнить калибровку камеры». После получения данного сообщения необходимо проверить, что камера закреплена нужным образом, и выполнить ее калибровку переднего вида, после этого можно продолжать работу.

Первые испытания беспилотного комбайна были проведены летом 2018 г. в Ростовской области. Экспериментальный образец зерноуборочного комбайна *RSM 181 TORUM* имел систему автоматического вождения *Cognitive Agro Pilot* и только одну видеокамеру в отличие от зарубежных аналогов (используют лазерные камеры и стереокамеры для движения вдоль кромки поля и работы на валку) [1]. Система *Cognitive Agro Pilot* устанавливается не только на зерноуборочные комбайны, но и на другую сельскохозяйственную технику (машины для обработки почвы, машины для внесения удобрений и т. д.). В перспективе было бы интересно апробировать данную технологию для уничтожения вредителей сельскохозяйственных культур, например, сбора колорадского жука на картофельных полях, уничтожения гусениц на капустных полях и др.

Заключение. Применение систем автономного управления сельскохозяйственной техникой на базе искусственного интеллекта приводит не только к автоматизации труда оператора, но и значительно повышает производительность и качество выполняемых сельскохозяйственных операций, снижает материальные затраты и количество простоев и сбоев техники в работе по вине операторов.

Список цитируемых источников

1. Официальный сайт разработчика системы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.cognitive.ru>. — Дата доступа: 23.02.2019.

УДК 631.312

В. В. Алексеюк, Е. Ю. Козловский, И. М. Дыдышко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОРУДИЕ

Введение. Современное ведение сельского хозяйства стремится к производству высококачественной продукции при минимальных материальных затратах. Снижение материальных затрат зависит от многих факторов. Самый важный — это рациональное использование техники. Одним из решений рационального использования техники является применение универсальных агрегатов. Рассмотрим это подробнее на примере плуга-плоскореза ППН-3-35/2-70.