

Организованный рой: учёные СФУ помогут аграрным беспилотникам трудиться сообща

Учёные Сибирского федерального университета совместно с коллегами из российских и зарубежных вузов (Китай, Узбекистан) приняли участие в разработке спецификаций транспортно-технологических циклов сельскохозяйственных беспилотников. Такие аппараты используются при выполнении разных агротехнических задач в «умном» сельском хозяйстве — помогают наблюдать за посевами, проводить измерения урожайности, фиксировать состояние посевов, отслеживать инвазии вредителей сельскохозяйственных культур и т. д.



В настоящее время существует несколько типов беспилотных летательных аппаратов, используемых в интеллектуальном сельском хозяйстве. Соответственно, есть различные схемы использования БПЛА как в одиночном варианте, так и в виде группы или роя. Крупные поставщики сельскохозяйственной продукции заинтересованы в повышении производительности таких аппаратов, однако общего подхода к решению этой задачи пока не существует, поскольку все преобразования зависят от конкретных образцов беспилотников, с которыми работают исследователи.

Учёные СФУ разработали концепцию, которая позволяет создавать универсальные спецификации транспортно-технологических циклов сельскохозяйственных беспилотных летательных аппаратов, используемых в аграрном секторе. В основе концепции лежит транспортно-технологический цикл БПЛА, для которого учёные предложили понятийные средства спецификаций и их формальное описание.

Спецификация транспортно-технологических циклов представляет собой описание задач, соответствующих узлам цикла, которые решаются с помощью беспилотника. Спецификации необходимы для планирования различных агротехнических операций, которые проводятся с помощью БПЛА, а также информационных систем управления на базе геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования Земли (аэро- и космических снимков).

«В этой работе мы показали, что транспортный технологический цикл БПЛА, задачей которого было дифференцированное внесение пестицидов и удобрений на модельном участке, соответствует заданной программе обработки поля и описывается стохастической GERT-моделью. Эта модель базируется на GERT-подобной узловой логике, что позволяет реализовать так называемый графоаналитический подход при спецификации различных агротехнических операций, выполняемых с помощью БПЛА», — отметил соавтор исследования, профессор кафедры программной инженерии Института космических и информационных технологий СФУ **Игорь Ковалёв**.



По словам учёных, такие унифицированные спецификации подходят практически для всех БПЛА, их можно детализировать с учётом характеристик и параметров конкретного устройства, выполняющего определённую задачу. Например, в работе был выполнен хронометрический анализ простого в цикле сельскохозяйственного БПЛА модели DJI Agras T30 — это помогло установить

условные функции распределения простоев аппарата и вероятности их возникновения.

Работа по внедрению разработки в практику уже ведётся совместно с учёными из Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» (Узбекистан).

*«Потребность в повышении эффективности применения БПЛА в точном земледелии очень высока. Особенно это актуально для сельхозугодий со сложным рельефом — к такому можно отнести многие территории Российской Федерации и Узбекистана. Наши цифровые спецификации соответствуют нарастающей тенденции группового или роевого применения беспилотных аппаратов. С их помощью можно уже на начальном этапе согласовать работу нескольких сельскохозяйственных дронов и оценить возможные временные потери при выполнении операций, обеспечить требуемую производительность всего комплекса оборудования, включая и наземный сегмент, учитывая эффективность и слаженность команды операторов БПЛА», — продолжил **Игорь Ковалёв**.*

Учёные отметили, что стремились к максимальной универсальности своих спецификаций, чтобы отечественные технологические решения в разработке БПЛА для аграрного сектора уже не сталкивались с проблемами «роста», которые возникли, например, у китайских разработчиков, которые пока не смогли адаптировать свои БПЛА к резко возросшим объёмам «умного» сельского хозяйства.

[Пресс-служба СФУ](#), 1 февраля 2024 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: <https://news.sfu-kras.ru/node/28477>