

СИСТЕМА АВТОПИЛОТА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И МОНИТОРИНГА СЕЛЬХОЗУГОДИЙ ПРИ ПОМОЩИ БПЛА

Порохня Михаил Дмитриевич, студент третьего курса института «Экономики и управления АПК», E-mail: thesuspect182@gmail.com

Никаноров Михаил Сергеевич, старший преподаватель кафедры «Прикладной информатики», E-mail: nikanorov@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

***Аннотация:** Настоящая статья посвящена разработке системы автопилота для сельскохозяйственной техники и мониторинга сельхоз угодий при помощи БПЛА.*

***Ключевые слова:** автопилот, сельскохозяйственная техника, БПЛА в сельском хозяйстве*

Введение. Сельское хозяйство — одна из ведущих отраслей народного хозяйства. Она направлена на удовлетворение нужд населения и обеспечение сырьем некоторых отраслей промышленности. Это очень важная отрасль народного хозяйства, и она есть в каждой стране мира. Как и в любой другой отрасли промышленности, в сельском хозяйстве есть свои проблемы. Одной из них является использование человеческого труда при управлении сельскохозяйственной техникой. Это порождает ряд других проблем, начиная с ограниченности человеческих возможностей работать в различных условиях, заканчивая рисками ошибок, вызванных человеческим фактором [1].

Цель разработки системы состоит в том, чтобы оптимизировать использование сельскохозяйственной техники при помощи автопилотов и аэросъёмки с БПЛА и снизить таким образом потери при засеивании и сборе урожая.

Материалы и методы. Для данного исследования применялись Интернет-ресурсы, а также знания, накопленные во время обучения.

Результаты и их обсуждение. Почему применение автопилота в технике, применяемой в сельском хозяйстве, так полезно? Сельскохозяйственная техника предполагает использование подруливающих устройств, обеспечивающих автоматическое управление машинами. Автопилоты для сельскохозяйственной техники могут корректировать движения на основе сигналов от параллельных приводных систем. Данная система позволяет свести к минимуму влияние всех склонов и значительно снизить количество ошибок при укладке удобрений и семян при работе на террасах, склонах, холмах или пересеченной местности, сохраняя при этом четкое расстояние между торцами. Автопилоты сельхозтехники позволяют выполнять самые разные задачи вне зависимости от погоды, дневной или ночной смены, а главное, качества выполняемой работы.

Технические операции разной степени сложности будут выполняться вовремя и в срок для получения максимального эффекта [2].

Сегодня для сбора необходимой информации используются: снимки со спутника и аэрофотосъемка. Мировой и российский опыт подтверждает, что в сельскохозяйственном производстве съемки из космоса открывают широкие возможности. Однако они предназначены для характеристики состояния суши на федеральном (глобальном) и региональном уровнях. Приобретение необходимого количества и качества снимков сельхозугодий из космоса (например, для прогнозирования урожайности) недоступно не только рядовым сельхозпроизводителям, но и крупным сельскохозяйственным производственным предприятиям. Кроме того, аэросъемка с упором на анализ местности в большей степени связана со временем суток и погодными условиями.

Еще одним способом получения интересующей информации, особенно на относительно небольших площадях, является использование беспилотных летательных аппаратов с различными устройствами визуализации (Рисунок 1). С развитием современных технологий и совершенствованием методов мониторинга в сфере землепользования постепенно внедряются инновационные способы сбора информации. Поэтому сегодня так популярно применение беспилотных летательных аппаратов, использующих аэрофотосъемку для получения фотоматериала высокого разрешения. Данное решение подходит для обследования полевых работ и анализа состояния посевов [3].



Рисунок 1 - Пример использования БПЛА

Оперативный сбор информации о состоянии сельскохозяйственных угодий с помощью беспилотных летательных аппаратов позволяет дополнить функционал автопилотов. Основываясь на использовании данных аэросъемки, мы можем следить за посевами и полевыми условиями, рассчитывать NDVI (рис. 2) для эффективного внесения удобрений, создавать электронные карты полей и кадастр сельскохозяйственных угодий. Помимо этого, использование БПЛА

позволяет проводить качественную оценку состояния посевов на разных стадиях вегетации, в том числе выявлять поля, отклоняющиеся от норм развития. Использование разновременных изображений ряда вегетационных периодов позволяет планировать мероприятия по предупреждению негативных последствий.

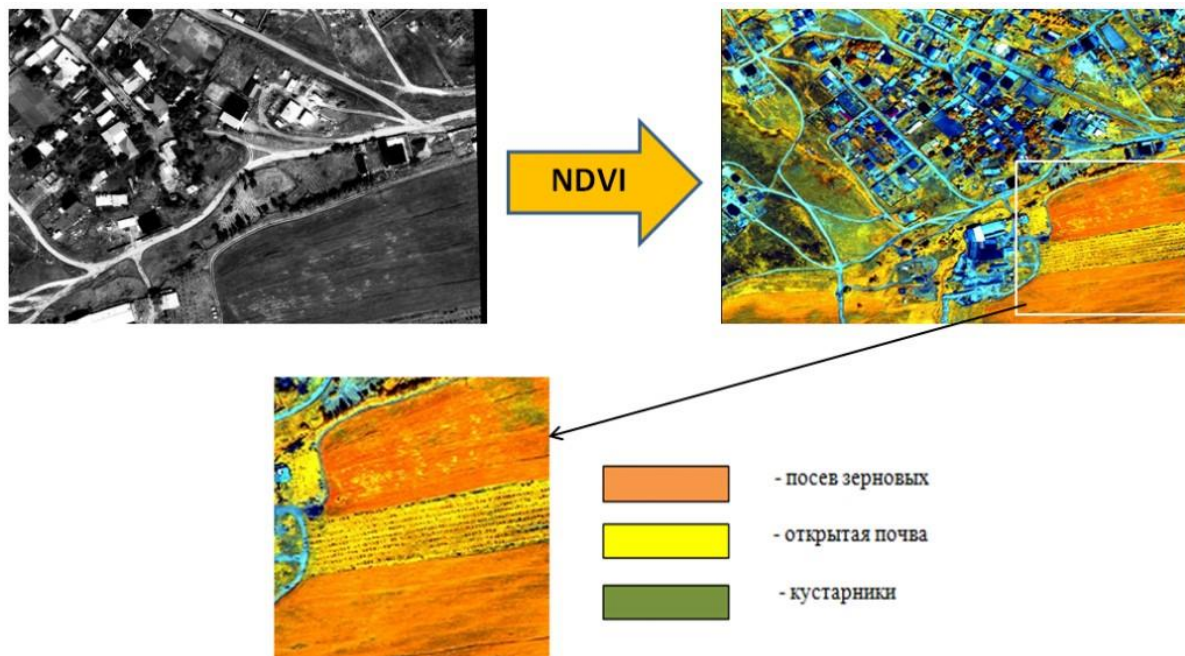


Рисунок 2 - Пример аэросъёмки для расчёта NDVI

Следует также отметить, что данные, полученные с аэросъёмки БПЛА, могут быть применены для корректировки работы сельхоз техники под управлением автопилотов, основываясь на визуальном анализе местности.

На сегодняшний день услуги использования БПЛА в сельском хозяйстве предоставляет большое количество отечественных компаний. Например, «АгроДронГрупп», которая посредством летательных аппаратов может производить анализ рельефа, оцифровку и мониторинг полей. Стоит также отметить такую компанию, как «Геомир». Она является производителем БПЛА «Альбатрос», а также разработчиком облачного сервиса «История полей», предоставляя услуги аэрофотосъёмки и видео мониторинга местности [4].

Следует отметить, что отечественные компании на сегодняшний день помимо летательных аппаратов, занимаются разработкой автопилотов для сельскохозяйственной техники, например, комбайнов и тракторов. Одной из таких компаний является «Cognitive Pilot», которая на текущий момент рассчитывает свои производственные мощности в тысячу единиц беспилотной техники в год и активно ведёт переговоры о сотрудничестве с такими производителями, как «Гомсельмаш» и Минский тракторный завод. Как заявляет директор компании, на данное техническое решение присутствует большой спрос, поэтому объём использования автопилотов среди российских сельскохозяйственных компаний будет увеличиваться с каждым годом [5].

Заключение. Таким образом, использование современных технологий описанного выше комплекса решений позволит оптимизировать использование сельскохозяйственной техники и снизить потери урожая при сборе и засеивании. На сегодняшний день потенциал подобного комплекса решений в России раскрыт далеко не полностью и в разы превосходит нынешнюю реализацию данных технологий. В большей мере это касается автопилотов.

Библиографический список

1. Вараев, У. С. Проблемы развития сельского хозяйства в России в период санкций / У. С. Вараев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 16 (120). — С. 147-149. — URL: <https://moluch.ru/archive/120/33210/> (дата обращения: 14.10.2022).
2. Беспилотный электроагрегат для обработки сельскохозяйственных культур холодным туманом / А. В. Линенко, А. И. Азнагулов, Т. И. Камалов, В. В. Лукьянов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2020. — № 5(85). — С. 136-139. — EDN BCYPRP.
3. Бидак, Э. В. Преимущества использования БПЛА в сельском хозяйстве / Э. В. Бидак, А. Р. Мевша, Д. В. Пода // Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития: сборник статей Международной научно-практической конференции, Волгоград, 18 ноября 2017 года. Том Часть 3. — Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2017. — С. 197-200. — EDN ZUTYFL.
4. AgroTech: 12 компаний, которые работают в области беспилотных технологий // RB.RU URL: <https://rb.ru/list/agro-drones/> (дата обращения: 20.10.2022).
5. Cognitive Agro Pilot // Tadviser URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Cognitive_Agro_Pilot_Система_автоматического_вождения/ (дата обращения: 20.10.22).
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. — 1320 с. — ISBN 978-5-9675-1855-3. — EDN NWTQEX.
7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. — Москва : Издательский центр "Академия", 2018. — 270 с. — ISBN 978-5-4468-5905-4. — EDN OPSCZA.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. — Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. — 170 с. — EDN WFMJGQ.