

ОТЗЫВ

научного руководителя
проф. Мухамедиева Р.И.

на диссертационную работу Асанова Ильяса Болатовича «Разработка модели планирования полетов технически разнородных БПЛА для решения задач точного земледелия», представленной на соискание степени «доктор философии» (PhD) по ОП «8D6102 – Machine Learning & Data Science»

Задачи планирования полетов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) обретают особую значимость в связи с расширением спектра их практического применения. В данной работе исследована задача планирования полета с целью решения задач точного земледелия. Это направление требует проработки как с технической, так и с алгоритмической точки зрения, учитывая сложность задач, стоящих перед современным агропромышленным комплексом.

Автоматизация планирования полетов БПЛА является одной из ключевых задач, особенно учитывая разнообразие технических характеристик используемых аппаратов. В настоящее время активно разрабатываются и тестируются различные методы оптимизации, включая генетические алгоритмы и адаптивные системы управления.

В рамках диссертационной работы Асанова Ильяса была предложена и разработана комплексная модель планирования полетов для технически разнородных БПЛА, предназначенная для решения задач точного земледелия. В работе выполнен достаточно глубокий обзор и анализ существующих методов планирования полетов. На основе этого анализа выявлен, ранее не решенный, вопрос, оптимизации планирования группы технически разнородных БПЛА и наземной подвижной платформы, используемой для подзарядки и пополнения необходимых веществ (гербицидов, пестицидов, удобрений и т.п.). В результате исследования предложен метод планирования движения подобной системы на основе генетического алгоритма. Разработанный метод был апробирован в процессе вычислительных экспериментов в специально разработанной двумерной виртуальной среде. Были проведены сравнительные эксперименты с алгоритмом случайного поиска. Результаты показали, что предложенный алгоритм демонстрирует улучшение оптимизации пути на 10-30% в зависимости от размеров и форм полей. Был также проведен натурный эксперимент по планированию полетов и движению БПЛА над полем с выполнением снимков и последующего картирования. Полученный результат нашел отражение в статье журнала IEEE Access, опубликованной в 2023 году и уже имеющей более 10 цитирований. Таким образом, выполненная работа имеет несомненную научную ценность. Практическая ценность научной работы заключается в том, что предложен метод, который не просто планирует облет, но и позволяет снизить общие издержки, связанные с обработкой сельскохозяйственных полей с помощью БПЛА.

В целом по результатам выполненного исследования Асанов Ильяс опубликовал 4 статьи в журналах, входящих в базы Scopus (1 статья - Q1, 1 статья - Q2, 2 статьи - Доклад на конференции в Scopus без присвоенного квартиля), демонстрируя тем самым высокий уровень исследовательской работы.

На основании вышеизложенного считаю диссертационную работу Асанова Ильяса на тему «Разработка модели планирования полетов технически разнородных БПЛА для решения задач точного земледелия» удовлетворяющей требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по ОП «8D6102 – Machine Learning & Data Science».

Научный консультант:
Д.инж.н., профессор

Мухамедиев Р.И.
20.08.2023г.

