

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКТИ РАН

_____ С.А. Шептунов
«04» мая 2023 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение научно-исследовательских работ по теме:

«Разработка моделей и алгоритмов управления телеметрическим оборудованием для определения навигационных параметров по изображению рельефа местности»

1. Цели выполнения

Целью выполнения работы является повышение точности определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на базе фотограмметрической обработки изображения наземных ориентиров для обеспечения автоматической посадки.

2. В ходе выполнения НИР исполнитель должен:

- провести аналитический обзор в области методов определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на базе обработки изображения наземных ориентиров;
- разработать математическую модель определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на базе фотограмметрической обработки изображения наземных ориентиров;
- разработать алгоритм определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на этапе посадки;
- разработать метод высокоскоростного устранения помех и улучшения качества изображений по серии смежных кадров в видеоряде;
- разработать метод перевода камеры с двумя степенями свободы из текущей точки наблюдения в заданную, и нацеливания видеокамеры с опережением в задачах преследования подвижной цели.

3. Методы и средства исследований.

При выполнении задач Технического задания должны использоваться методы системного анализа, методы аппарата математической логики, методы искусственного интеллекта, теория управления, теория алгоритмов и структур данных, методы математического программирования и оптимизации, методы имитационного моделирования.

4. Требования к составу, структуре, функциональному назначению и техническим характеристикам научно-технических результатов Работы:

4.1. В результате проведенного аналитического обзора должны быть выявлены существующие проблемы и перспективы развития методов определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на базе обработки изображения наземных ориентиров.

4.2. Должна быть разработана математическая модель определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на базе фотограмметрической обработки изображения наземных ориентиров.

4.3. Должен быть разработан алгоритм определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на этапе посадки.

4.4. Должен быть разработан метод высокоскоростного устранения помех и улучшения качества изображений по серии смежных кадров в видеоряде.

4.5. Должен быть разработан метод перевода камеры с двумя степенями свободы из текущей точки наблюдения в заданную, и нацеливания видеокамеры с опережением в задачах преследования подвижной цели.

4.6. Разработанная математическая модель определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на базе фотограмметрической обработки изображения наземных ориентиров должна в своём составе использовать:

- алгоритм определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на этапе посадки;

- метод высокоскоростного устранения помех и улучшения качества изображений по серии смежных кадров в видеоряде;

- метод перевода камеры с двумя степенями свободы из текущей точки наблюдения в заданную, и нацеливания видеокамеры с опережением в задачах преследования подвижной цели.

4.7. Разработанная математическую модель определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на базе фотограмметрической обработки изображения наземных ориентиров должна обеспечивать следующую точность по определению параметров ориентации и навигации: 2 м по боковому смещению (на удалении 250 м и высоте 25 м), 2 м по удалению (на удалении 50 м и высоте 5 м), 1,5 м по высоте (на удалении 150 м и высоте 15 м), 1,5° по углу тангажа (на удалении 850 м и высоте 85 м), 1,5° по углу курса (на удалении 750 м и высоте 75 м) и 1,5° по углу крена (на удалении 100 м и высоте 10 м).

4.8. Разработанный алгоритм определения параметров ориентации и навигации сельскохозяйственных летательных аппаратов на этапе посадки должен на основе цифрового фотоизображения наземных ориентиров определять на этапе посадки параметры ориентации и навигации со следующей точностью: оценка параметров ориентации относительно местной системы координат составила не более: 2 м по

боковому смещению; 2 м по удалению; 1,5 м по высоте; 1,5 градуса по углу тангажа; 1,5 градуса по углу курса и 1,5 градуса по углу крена.

4.9. Разработанный метод высокоскоростного устранения помех и улучшения качества изображений по серии смежных кадров в видеоряде должен обеспечивать вычисление расстояния от одиночной видеокамеры до подстилающей поверхности на основе инвариантных моментов, извлекаемых из бинарных и полутоновых изображений с точностью не менее 92%.

4.10. Разработанный метод перевода камеры с двумя степенями свободы из текущей точки наблюдения в заданную, и нацеливания видеокамеры с опережением в задачах преследования подвижной цели должен обеспечивать высокоточное нацеливание в заданную точку наблюдения с погрешностью отклонения от цели, не превышающей 5%, и время наведения не более 0,3 с.

5. Требования к разрабатываемой документации

5.1. В результате выполнения работ должна быть разработана следующая документация:

- научно-технический отчет по результатам НИР по теме «Разработка моделей и алгоритмов управления телеметрическим оборудованием для определения навигационных параметров по изображению рельефа местности».

5.2. Результаты работ, отражающие требования, установленные в разделах настоящего Технического задания должны быть разработаны в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2017.

6. Сроки выполнения работ настоящего технического задания

6.1. Сроки выполнения работ и предоставления результатов, предусмотренных п. 5 настоящего технического задания: с даты заключения Договора на выполнение работ настоящего технического задания по 31.12.2025 г.

Научный руководитель

_____ Александров И.А.