

## ОТЗЫВ

научного руководителя

на диссертацию Бумая Андрея Юрьевича

на тему: «Формирование оптимальной траектории и синтез алгоритмов управления беспилотным летательным аппаратом при облете запретной зоны», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)»

Тема диссертации является актуальной, поскольку она посвящена решению важной научной задачи: на основе современных методов теории оптимального управления и обработки информации разработать методики и алгоритмы, повышающие эффективность функционирования беспилотного летательного аппарата (БЛА). Составляющим элементом данной научной задачи является обоснование принципов интеллектуальной поддержки при разработке технологий синтеза системы управления БЛА, обеспечивающей выполнение БЛА различных задач, включая автоматический учет ограничений, накладываемых на траекторию его полета.

Исследованию систем управления БЛА посвящен ряд работ, в которых рассматриваются вопросы анализа и синтеза, оценке точности и эффективности применения. Работа Бумая А.Ю. является логическим продолжением научных работ, посвящённых исследованию систем управления БЛА, выполненных в нашей стране и за рубежом. Соискатель выполнял работу над диссертацией в рамках научных программ, согласованных с ведущими предприятиями нашей страны, занимающимися исследованиями в области разработки и производства БЛА.

Бумай А.Ю. является сформировавшимся научным работником, специалистом, способным самостоятельно ставить и решать на высоком уровне теоретические и прикладные задачи. Соискатель владеет современными методами математического анализа, необходимыми пакетами прикладных компьютерных программ, методами анализа и синтеза стохастических динамических систем.

Диссертационная работа построена соискателем методически правильно, результаты моделирования и проведенных расчетов не вызывают сомнений. Материалы диссертационной работы опубликованы в шести статьях рецензируемых изданий и изложены в семи докладах на международных научных конференциях.

Считаю, что Бумай Андрей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)» за то, что им разработаны и исследованы следующие научные положения.

1. Разработана методика определения оптимальных параметров траектории облета беспилотным летательным аппаратом запретных зон через заданные точки воздушного пространства.

2. Разработана методика поэтапного аналитического синтеза закона управления беспилотным летательным аппаратом, учитывающая стохастическую постановку задачи и позволяющая на этапе предварительного проектирования путём аналитического синтеза обосновать математическую модель автопилота БЛА.

3. Реализован метод комплексирования источников информации, поступающей в систему управления БЛА, включающий алгоритм оценивания навигационных параметров БЛА, отличающийся учетом неопределенностей в выходной информации различных датчиков, предоставляющих эту информацию.

4. Обоснована и предложена общая методика вероятностного анализа попадания БЛА в заданную область воздушного пространства, в том числе – в зону, запрещенную для полетов любых летательных аппаратов, основанная на стохастической постановке задачи и позволяющая учесть заданные ограничения, наложенные на траекторию полета БЛА.

Совместно с научным руководителем автором диссертации разрабатывалась общая концепция исследований и отдельные теоретические методы.

Научный руководитель

Профессор кафедры «Робототехнические системы»

Белорусского национального технического университета

д.т.н., профессор



А.А. Лобатый

