

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антонова Дмитрия Александровича на тему  
«Бортовой навигационный комплекс повышенной помехозащищённости с переменной  
структурой для БПЛА», представленной на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 05.11.03 – «Приборы навигации»

В диссертационной работе Антонова Д. А. обоснована концепция построения бортового навигационного комплекса (БНК) повышенной помехозащищенности с переменной структурой для БПЛА малого и среднего классов; разработано программно-алгоритмическое обеспечение и получены аппаратные решения, обеспечивающие повышение точности работы навигационных комплексов БПЛА этих классов.

Малые и средние БПЛА гражданского назначения в настоящее время находят широкое применение для решения различных хозяйственных задач, и сфера их использования постоянно расширяется, что предъявляет все более жесткие требования к точности работы бортового оборудования. Применять БПЛА этого класса часто приходится при отсутствии наземных навигационных средств поддержки и в условиях низковысотного маневренного полета, обусловленного снижением видимости и переотражения сигналов навигационных космических аппаратов глобальных спутниковых навигационных систем (ГНСС). Решенная в диссертационной работе задача является **важной и актуальной**.

К достоинствам работы следует отнести комплексность, целостность рассмотренной научно-исследовательской задачи. Удовлетворяющая повышенным требованиям точность достигается за счет разработки:

- концепции построения БНК БПЛА и его алгоритмического обеспечения на базе повышенной помехозащищенности и переменной структуры;
- более полной математической модели, учитывающей стохастическую и волновую структуру возмущений и особенности траектории движения БПЛА.

Следует отметить, что предложенный в работе алгоритм оценки с переменной структурой может быть использован в качестве основы алгоритма встроенного бортового контроля целостности измерений перспективного приемника ГНСС.

**Научная новизна** диссертационной работы состоит в:

- предложенных автором подходе к построению БНК БПЛА и структуре алгоритмического обеспечения, позволивших повысить точность и помехозащищенность БНК;

- разработанной автором процедуре контроля и перестройки алгоритмов комплексной обработки информации с использованием более полной, чем существующие, математической модели погрешностей подсистем, которая учитывает стохастическую и волновую структуру возмущений;
- разработанных методиках имитационного моделирования, полунатурных и летных испытаний.

**Достоверность** полученных решений подтверждается, как результатами имитационного моделирования предложенных автором алгоритмов комплексной обработки информации, так и результатами проведенных полунатурных и летных испытаний БНК.

**Практическая значимость** полученных решений заключается в реализации полученных автором результатов в форме программно-аппаратного обеспечения БНК, что подтверждается соответствующим актом о внедрении.

К **недостаткам** автореферата следует отнести слишком краткое описание предложенной методики имитационного моделирования, что не снижает ценности диссертационной работы в целом.

Из текста автореферата следует, что диссертационная работа Антонова Д.А. является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит решение задачи построения БНК БПЛА малого и среднего класса, удовлетворяющих более жестким требованиям к точности работы, что имеет существенное значение для развития методов создания бортового оборудования БПЛА этих классов. **Диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Антонов Д.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.03 -«Приборы навигации».**

Считаю, что результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке перспективных бортовых навигационных комплексов БПЛА малого и среднего классов.

Место работы: ООО «ОАК – Центр комплексирования»

Рабочий адрес: 125319, г. Москва, Авиационный переулок, дом 5

Рабочий телефон: +7-495-987-20-71

Адрес электронной почты: viktor.polyakov@uac-ic.ru

Генеральный директор  
ООО «ОАК – Центр комплексирования»  
кандидат технических наук



В. Б. Поляков