

В диссертационный совет
24.2.403.01 при ФГОУ ВО
«Сибирский государственный
университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»
по адресу:

660037, г. Красноярск, проспект
им. газеты «Красноярский рабочий»,
д. 31

Ученому секретарю
диссертационного совета
Панфилову Илье Александровичу

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Голованова Сергея Михайловича «Алгоритмы автоматической группировки электронных компонентов с учетом заданной эффективности разделения на группы», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

В настоящее время решение наземных проблем обеспечения связи, навигации, метеорологии, геологии и т.п. немыслимы без информационно-спутниковых систем связи и навигации, к которым предъявляются жесткие требования по надежности функционирования в течение запланированного срока активного существования. Поскольку современный космический аппарат представляет собой сложное электронное устройство, то надежность его функционирования, в первую очередь, определяется надежностью функционирования электронных компонентов, входящих в состав его бортовой аппаратуры. Электронные компоненты, применяемые в бортовой аппаратуре, изготавливаются в основном по КМОП-технологии, биполярной технологии и смешанной технологии, которые характеризуются различной стабильностью и вариациями параметров от партии к партии и внутри производственной партии. Оценка однородности закупаемых партий электронных компонентов по надежности и разбросу параметров в процессе комплектации бортовой аппаратуры космических аппаратов является актуальной проблемой.

В настоящее время в РФ формирование электронной компонентной базы (ЭКБ) космического применения осуществляется через специализированные испытательные технические центры (ИТЦ), которые проводят комплекс испытаний с целью выявления и отбраковки элементов, не обладающих требуемой надежностью. Отсюда очевидно, что надежность ЭКБ космического применения во многом определяется эффективностью методик испытаний, проводимых в ИТЦ. Диссертация Голованова С.М. направлена на усовершенствование методики формирования ЭКБ космического применения с

целью повышения ее эффективности на базе применения современных методов кластерного анализа.

Диссертация Голованова С.М. посвящена решению двух задач. Первая задача – это разработка алгоритма автоматической группировки электронных компонентов в соответствии с принадлежностью к разным производственным партиям. Вторая задача – разработка алгоритмов, повышающих эффективность выявления в процессе неразрушающих испытаний потенциально ненадежных элементов, т.е. элементов, обладающих скрытыми дефектами, которые могут привести к отказу в течение длительной (10-15 лет) эксплуатации в космическом пространстве. Для определения параметров алгоритмов Головановым С.М. предлагается подход на основе обучения с применением обучающих выборок, составленных из партий ЭКБ заданного типа. В диссертации приведены примеры применения разработанных алгоритмов, а также подтверждение их эффективности. Использование этих алгоритмов повышает эффективность методики формирования ЭКБ космического применения.

В качестве замечания к данной работе считаю нужным отметить необходимость развития разработанных в диссертации решений и алгоритмов по двум направлениям:

а) Формирование партий ЭКБ по технологии «специальных партий», где «специальная партия» - это продукт совместного с заводом-изготовителем производства, где каждая из сторон в соответствии с протоколом разделения полномочий осуществляет свою часть мероприятий, направленных на повышение качества выпускаемого продукта – партии ЭКБ космического применения.

б) Формирование партий ЭКБ с заданными характеристиками радиационной стойкости.

В целом работа выполнена на высоком уровне и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, а её автор – Голованов Сергей Михайлович заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Директор Испытательного центра
Инженерной школы неразрушающего
контроля и безопасности ТПУ,
д.т.н., с.н.с
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел.: +7 (3822) 701777 Вн. т. 2780
e-mail: vmz@tpu.ru

Подпись Зыкова В.М. удостоверяю
Ученый секретарь ТПУ



Зыков
Владимир
Михайлович
27.09.2023

Кулинич
Екатерина
Александровна