

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сарамуда Михаила Владимировича, выполненной на тему «Модельно-алгоритмическое обеспечение анализа отказоустойчивости программных комплексов встраиваемых систем управления реального времени» и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии)

*Целью диссертационной работы* является повышение отказоустойчивости разрабатываемого программного обеспечения встраиваемых систем управления реального времени за счет получения оценок надежности программных модулей на этапе проектирования, а также алгоритмов принятия решения в мультиверсионных системах.

Очевидно, что разработка программных комплексов встраиваемых систем управления реального времени в условиях активного развития автономно функционирующих объектов неминуемо влечет за собой вопрос повышению их надежности. Существует множество зарекомендовавших себя подходов к повышению надежности, таких как мультиверсионное программирование, самовосстанавливающиеся блоки, их модификации и комбинированные модели. Возникает задача обоснованного выбора наиболее подходящей модели на этапе проектирования встраиваемых систем управления реального времени. Эту задачу решают предложенные в работе модели и программные инструменты анализа надежности характеристик программных модулей. Таким образом, тема диссертационного исследования Сарамуда М.В. является актуальной.

*Теоретическая значимость* работы состоит в предложенной типовой структуре системы управления, комбинированном селективном алгоритме, основанном на моделях «дерева сбоя» и корректности, который позволяет получить верхнюю и нижнюю границы надежности. Следует отметить также модификации алгоритмов принятия решения в мультиверсионных системах и новый алгоритм предсказания времени наработки на отказ, основанный на данных автоматизированного тестирования.

*Значение для практики* имеют реализованные в рамках работы программные инструменты, реализующие предложенные модели и методы анализа отказоустойчивости. Предложенные автором модификации алгоритмов принятия решения в мультиверсионных системах позволяют повысить надежность разрабатываемых программных комплексов с программной избыточностью.

Программный инструмент предсказания времени наработки на отказ, основанный на предложенной дезэтрафикационной модели, позволит существенно сократить временные затраты на этапе тестирования. Программно реализована имитационная среда моделирования мультиверсионных программных комплексов, которая позволяет тестировать и получать характеристики исследуемых моделей и алгоритмов.

*Стоит отметить, что автореферат не лишен недостатков. В частности, имеются дефекты печати на иллюстрациях и графиках; не перечислены моноверсионные модели повышения надежности; в описании второй главы не указано, каким критериям не соответствуют «отсеянные» операционные системы реального времени.*

Однако, указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку выполненной работы и не снижают ее научной ценности. Считаю, что представленная диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Сарамуд М.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

Д-р технических наук, профессор,  
профессор кафедры автоматизированных  
и вычислительных систем факультета  
Информационных технологий и  
компьютерной безопасности  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
технический университет»

Кравец Олег Яковлевич

20 августа 2018 г.

394026, г. Воронеж, Московский проспект, д. 14  
e-mail: post@vorstu.ru  
тел. +7(473) 243-77-18

Подпись Кравца Олега Яковлевича заверяю:

Проректор по научной работе



И.Г. Дроздов