

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию
Комарова Владимира Александровича
на тему «Автоматизированные системы экспериментальных исследований
с временным разделением аппаратно-программных ресурсов»
по специальности 2.3.3 (05.13.06) «Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами (промышленность)»
на соискание ученой степени доктора технических наук**

Значительное увеличение получаемой в различных сферах человеческой деятельности информации вызывает необходимость ее эффективного обмена между большим количеством пользователей. Поэтому создание и широкое внедрение многопользовательских распределенных измерительно-управляющих систем (МРИУС) является безусловно актуальным, что и обуславливает **актуальность темы диссертации.**

Содержательная сущность диссертации заключается в создании научных основ, методов, автоматизированных систем и программно-технических средств формирования, первичной обработки, передачи и представления экспериментальных данных путем интеграции известных и вновь разрабатываемых решений. Такой подход дает синергетический эффект и предопределяет **научную новизну и практическую значимость работы.** Детальное исследование предлагаемых решений, широкое внедрение и анализ эффективности в сопоставлении с известными разработками в области создания МРИУС убедительно **обосновывают выдвинутые научные положения, выводы и рекомендации диссертации.**

Приведенные результаты анализа эффективности разработок

- при проектировании и внедрении в производственный процесс бортовой аппаратуры;
 - при использовании в учебном процессе в нескольких высших учебных заведениях;
 - при аналитическом и имитационном моделировании, результаты которого согласуются с данными натуральных объектов;
 - при апробации основных положений диссертации на международных и отечественных конференциях, выставках и семинарах
- подтверждают достоверность и новизну полученных результатов.**

Представленная диссертация является **завершенным исследованием,** включающим все этапы современной научной работы: анализ предшествующих исследований, обоснование выбора и постановки решаемых задач, разработка подходов и методов их решения, аналитическое и имитационное моделирование, внедрение в производственный и учебный процесс полученных результатов, анализ эффективности внедрения, доклады на научно-технических мероприятиях и публикации в научно-технических изданиях.

Содержание диссертации. В первой главе диссертации дается детальный анализ предшествующих исследований по МРИУС с разделением времени. МРИУС в диссертации трактуется как автоматизированная система экспериментальных исследований (с. 37, 2-ой абзац). При этом здесь не конкретизируются ее функции: формирование, обработка, передача и представление данных. Описаны некоторые (ключевые) направления применения метода разделения времени – радиолокация, передача информации и приборостроение. Представлены обобщенные схемы конкретных систем с разделением времени. Сформирована обобщенная схема МРИУС, классификация ее программного обеспечения и алгоритмов функционирования. Материал изложен в виде пригодном для использования в учебных целях. Анализ предшествующих работ послужил для формирования задач диссертации. Следует отметить, что при формулировании математической задачи поиска проектного решения МРИУС в явном виде не учитываются характеристики внешних воздействий, в том числе и неконтролируемых, а также динамические свойства объектов измерения.

Во второй главе, посвященной разработке методологии проектирования МРИУС, несомненным достоинством является объединение методов теории управления и теории массового обслуживания. Разработка информационной модели проектного решения МРИУС базируется на использовании известных моделей функциональных узлов и алгоритмов (формулы 2.1.2-2.1.9, с. 69-76). Из этих формул следует, что модели стационарны, в них отсутствуют характеристики динамических свойств объектов измерения, а также и ошибки измерения. Для уменьшения размерности допустимых вариантов проектных решений предложено применять известные эвристические методы иерархичности, ограничения количества альтернатив, унификации. Предложенный критерий оценки технического уровня проектного решения (формула 2.3.1, с. 90) включает затраты на реализацию прототипа и проектного решения, а также коэффициент «дельта» (формула 2.3.2, с. 90), оценка конкретных численных значений которого уже зависит от затрат проектного решения и вызывает большие сложности. А рассчитываемый критерий чувствителен к погрешностям оценки этого коэффициента, так как он стоит в знаменателе выражения. В структуру обобщенной схемы проектирования МРИУС (рисунок 2.5.1, с. 98) включен только набор базовых аппаратных средств, набор программных средств не указан.

В третьей главе конкретизируется построение элементов (блоков) общей методологии построения МРИУС для различных вариантов ее структур. Здесь привлекаются методы теории автоматического управления, электрических цепей и др., численные методы известных пакетов прикладных программ, аналого-цифровое моделирование, базовые аналитические и имитационные модели. Методика расчета функций параметрической чувствительности может быть использована для оценки влияния неопределенностей моделей и погрешностей измерения воздействий.

Четвертая глава посвящена конкретизации общей методологии проектирования МРИУС в части повышения оперативности

функционирования. Для оценки эффективности разработанных решений предложено накопление апостериорной информации о длительности выполнения функциональных операций. Однако ни в изложении метода накопления, ни в схеме МРИУС с накоплением апостериорной информации не рассматривается вопрос о подобии объектов, на которых получается информация и для которых будет использоваться. Разработанные методы оптимизации для различных типов МРИУС исследуются как на модельных примерах, так и с использованием данных натуральных объектов.

В пятой главе рассматриваются вопросы формирования базы данных инженерных решений, предназначенных для эффективного проектирования МРИУС. Базы данных включают базовые структуры аппаратных средств, алгоритмов диспетчеризации, измерительное обеспечение, шаблоны интерфейса пользователя, варианты аппаратно-программного обеспечения и сведения о функционировании действующих МРИУС. Такая база данных инженерных решений в совокупности с методикой проектирования фактически является инструкцией разработчикам соответствующих систем и может служить основой тренажерно-обучающих комплексов. Схема жизненного цикла МРИУС (рисунок 5.5.1, с. 245) отражает только частный случай последовательного выполнения этапов цикла. В реальности жизненный цикл практически всегда включает возврат к предыдущим этапам (обратная связь) и параллельное выполнение этапов. Схема на рисунке 5.5.2 с. 247 не устраняет полностью недостатков предыдущей схемы.

Значительный интерес для разработчиков информационно-управляющих систем представляет материал шестой главы, где описаны конкретные решения МРИУС и даны детальные показатели эффективности их работы.

Данные экспериментальных исследований эффективности разработанной методологии создания и внедрения образцов МРИУС в исследовательские, образовательные и производственные процессы доказывают **теоретическую и практическую значимость** диссертации.

В 75-ти публикациях автора полностью отражены результаты диссертации. Внедрение и применение разработок автора подтверждено соответствующими актами. Автореферат **соответствует** основному содержанию диссертации.

Замечания по материалу диссертации.

1. В постановках задач исследования не отражены динамические характеристики объектов изучения (измерения) и оптимизации, измерительных погрешностей, а также свойства неконтролируемых воздействий. Неявно предполагается, что математические модели и характеристики программно-аппаратных средств стационарны.

2. Особенности идентификации объектов измерения, функционирующих в составе систем управления, не отражены, и не даны методы идентификации объектов в таких условиях.

3. Не поставлена задача и, соответственно, не даны решения по оцениванию и обеспечению подобия разрабатываемых систем и систем, для которых сделаны базовые программно-технические средства.

Отмеченные недостатки не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертации и могут быть рассмотрены как рекомендации к продолжению исследования.

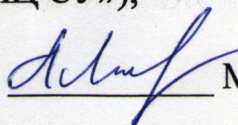
Структура и оформление диссертации и автореферата соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. - 2012.

Диссертационная работа **соответствует паспорту специальности 2.3.3 (05.13.06)** – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)» по пунктам 2, 3, 9, 20.

Диссертация **Комарова Владимира Александровича** на соискание ученой степени доктора технических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно-обоснованные технические решения по созданию автоматизированных систем экспериментальных исследований с временным разделением аппаратно-программных ресурсов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, что соответствует требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Официальный оппонент –

доктор технических наук, профессор,
Лауреат Государственной премии СССР,
премии Совета Министров СССР,
премии Правительства РФ,
Заслуженный изобретатель РСФСР,
директор ООО «Научно-исследовательский
центр систем управления» (ООО «НИЦ СУ»),
г. Новокузнецк

 Мышляев Леонид Павлович

почтовый адрес – 654005, РФ, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, проспект
Строителей, дом 55А, офис 25
телефон – +7-905-911-51-16
адрес электронной почты: myshl_948@mail.ru

28 сентября 2021 года

