

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ
УПРАВЛЕНИЯ**

им. В.А.Трапезникова

117806 МОСКВА, ПРОФСОЮЗНАЯ, 65. ДЛЯ ТЕЛЕГРАММ МОСКВА ИАТАН. ТЕЛЕФАКС (095) 334-93-40

14 октября 1999 г. № 11502-3/787 7

197183, С.-Петербург, ул. Савушкина, 60-а
кв. 6, Шалыто А.А.

Представляем отзыв ведущей организации по докторской диссертации Шалыто А.А., рассмотренной и одобренной на заседании секции НТС "Технические средства автоматики и вычислительной техники" 4 октября 1999 года.

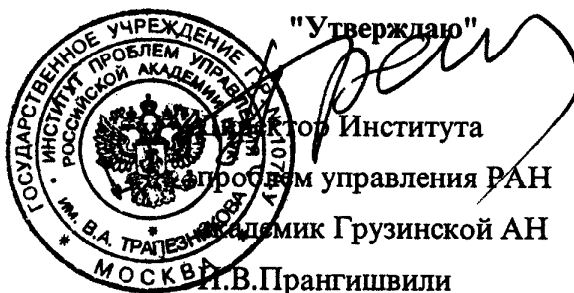
Приложение: Отзыв на 5 стр. (2 экз.).

Директор Института
проблем управления



[Handwritten signature]
Прангишвили И.В.

Отв. исполнитель Мацюгин В.Д. тел. 3349061



Отзыв

ведущей организации на диссертационную работу А.А.Шалыто
"Методы аппаратной и программной реализации алгоритмов логического
управления технологическими процессами", представленную на соискание
ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.05.

Логическое управление является одной из наиболее развитых областей управления и имеет чрезвычайно широкое применение. Помимо использования в системах управления дискретными технологическими процессами - таких, как машиностроение, энергетика, транспорт и т.д. - методы построения логических элементов, устройств и алгоритмов широко применяются при создании элементов и устройств вычислительной техники: интегральных схем, микропроцессоров и программируемых контроллеров.

Постоянный прогресс элементной базы вычислительной техники и промышленной автоматики ведет к необходимости как создания новых методов реализации логических алгоритмов, так и модификации имеющихся методов. Следует к тому же учесть, что в современной технике управления требуется гибкое сочетание аппаратных и программных подходов к реализации логических алгоритмов. Большое разнообразие существующих методов требует их сравнительной оценки и систематизации. Наконец, современный уровень проектирования требует оформления методов проектирования логических устройств в виде информационных технологий. Поэтому тематика диссертационной работы А.А.Шалыто, посвященной решению указанных проблем, является весьма актуальной.

Диссертация состоит из 11 глав. Главы 1-9 содержат основные научные результаты автора; главы 10-11 посвящены разработке новой технологии проектирования устройств логического управления.

Основные научные результаты автора, характеризующие научную новизну диссертационной работы, можно объединить в две группы.

Первая группа включает результаты, относящиеся к исследованию свойств неповторных булевых формул (гл.1), и оригинальные методы синтеза логических устройств (в том числе программируемых), описываемых такими формулами (гл.2, 8). В то время, как большинство исследований по реализации логических функций традиционно ориентировалось на задание функций таблицами или дизъюнктивными нормальными формами, диссертант многие годы плодотворно занимался методами реализации неповторных булевых формул. Этот класс функций широко распространен в практических системах логического управления. Благодаря относительной простоте неповторных формул автору удалось предложить существенно более эффективные методы их реализации (получив при этом математические оценки их эффективности), чем для функций общего вида. Тем не менее, методы, созданные для неповторных формул, как правило, (и это показано в работе) с небольшой потерей эффективности переносятся на многие другие классы логических функций, что существенно расширяет области их применения.

Вторая группа результатов - построение новых перспективных элементов и схем из этих элементов - включает новые методы построения многофункциональных логических модулей (гл.4) и методы синтеза логических схем на этих модулях (гл.3) и на программируемых логических матрицах (ПЛИС) (гл.6). Автором проведены оценки функциональных возможностей указанных элементов и обоснована эффективность предлагаемых методов по сравнению с существующими методами.

Наряду с указанными результатами, которые, на наш взгляд, образуют ядро работы, автором предложены новые методы построения логических схем из элементов с двусторонней проводимостью (гл.5), в однородных структурах (гл.7) и на основе арифметических полиномов (гл.8). Одним из ныне интенсивно развиваемых направлений в прикладной логике являются новые формы описания: арифметические полиномы, обобщенные дизъюнктивные формы, относящиеся к спектральным методам синтеза. В этой области автор расширил класс возможных форм описания систем логических функций путем введения в логику новых нетрадиционных операций типа "sign" - знак и абсолютная величина, и указал новые возможности эффективного синтеза логических схем на этой основе. При этом была прослежена скрытая связь арифметических полиномов с пороговыми функциями. Оригинальным является метод

маскирования при реализации булевой функции арифметическим полиномом, где последний служит формульным аналогом универсального устройства.

Достоверность полученных результатов определяется математическим обоснованием корректности полученных результатов и, в частности, последовательным получением оценок эффективности для большинства предложенных методов, а также широким практическим использованием полученных результатов при создании конкретных систем логического управления. Необходимо отметить теоретическую изобретательность автора, который наряду с использованием известных средств математической логики использовал нетрадиционные для логического управления средства (эйлеровы графы, теорию чисел и т.д.).

Практическая значимость работы заключается в том, что предлагаемые методы позволяют получать более экономичные решения при проектировании логических устройств, а предложенная в гл.10-11 SWITCH-технология проектирования упрощает сам процесс проектирования и позволяет использовать разработанные автором методы с помощью современного информационного оформления. Это подтверждается использованием результатов автора при проектировании многофункциональных логических модулей, разработке отраслевого стандарта и создании многочисленных систем управления судами и промышленными технологическими процессами, а также многочисленными авторскими свидетельствами, полученными автором. Кроме того, результаты диссертационной работы использовались в учебном процессе в ряде высших учебных заведений и на курсах повышения квалификации специалистов судостроительной промышленности

Предложения по использованию.

Научные результаты автора могут использоваться в ИПУ РАН, ИППИ РАН, МЭИ и других исследовательских и научно-производственных организациях, где ведутся разработки методов и технологий проектирования логических устройств. Практическое внедрение предложенных в диссертации методов и технологий целесообразно в проектных организациях, занимающихся проектированием систем управления судами и дискретными технологическими процессами в машиностроении, энергетике, химической промышленности и др. Материалы диссертации А.А.Шалыто могут быть использованы в учебном

процессе технических вузов и курсов повышения квалификации в рамках специальностей, связанных с проектированием логических устройств промышленной автоматики и вычислительной техники.

Замечания к работе.

1. Многочисленные результаты работы недостаточно логично сгруппированы; порядок глав не всегда обоснован. Некоторые результаты (например, результаты глав 5 и 7) стоят в стороне от основного направления работы; без них вполне можно было бы обойтись.
2. Отсутствует общий обзор решенных другими авторами задач. Обзор распределен по главам, неполон и имеется далеко не в каждой главе.
3. В предлагаемой технологии проектирования недостаточно учтены современные достижения в области специализированных языков проектирования.
4. Некоторые результаты относятся к частным функциям, зависящим от небольшого количества аргументов: $n=3, 4, 5$ или содержащим ограниченное число букв, например, $h \leq 12, h \leq 16$. Перенос их на общий случай либо невозможен, либо не обоснован.
5. Диссертация содержит слишком большое число необязательных аббревиатур, что затрудняет ее чтение.
6. Диссертация перегружена примерами (их 141), которые занимают в диссертации почти половину ее объема.

Оценивая диссертацию в целом, следует подчеркнуть, что она может рассматриваться как серьезный вклад в решение крупной теоретической и прикладной проблемы создания эффективных методов и технологий разработки алгоритмов и устройств логического управления, имеющей серьезное народнохозяйственное значение.

Выносимые на защиту положения своевременно опубликованы в научной печати и прошли всестороннюю апробацию.

Работа выполнена на высоком теоретическом уровне. Ее практическая значимость не вызывает сомнений. Автореферат полно и правильно отражает содержание диссертации.

Считаем, что диссертационная работа А.А.Шальто удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям по специальности 05.13.05 "Элементы и устройства вычислительной техники и

систем управления”, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании НТС “Технические средства автоматизации и вычислительной техники” 4 октября 1999г., протокол №10/99.

Член-корр. РАН

Пархоменко П.П.

Зав.лаб № 3

д.т.н., проф.

Амбарцумян А.А.

Зав.лаб № 41

д.т.н., проф.

Кузнецов О.П.

Зав.сект. лаб. № 31

д.т.н., проф.

Малогин В.Д.