

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Филипповой Екатерины Вячеславовны «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертационная работа Филипповой Екатерины Вячеславовны является актуальной вследствие расширения областей применения тепловизионных систем наблюдения в народном хозяйстве, промышленности, оборонной сфере, сфере экологического и технического мониторинга, медицине. Важной составляющей процесса эксплуатации тепловизионных систем является их периодическое тестирование и наладка, которая гарантирует, что потери информации при наблюдении не превысят требуемых показателей.

Цель и задачи работы, сформулированные в автореферате, отражают логическую структуру диссертации и метод аналитического моделирования процессов преобразования наблюдаемой тепловой сцены в цифровой образ. Построенная модель функционирования тепловизионной системы позволила автору разработать обобщенную структуру генератора тепловых сцен и программное обеспечение обработки цифровых образов сцен и контроля параметров тестируемой системы, применимую к практическим промышленным инженерным разработкам.

На защиту автором вынесены следующие результаты, обладающие научной новизной:

1. Метод синтеза генератора тепловых сцен, с отдельной генерацией эталонных образов, ориентированных на контроль потерь информации на разных этапах преобразования, что позволяет повысить качество тестирования.

2. Методы оценки потерь информации по эталонным образам для оценки тепло-сигнальной характеристики, дисторсии и контраста, что позволяет сократить время и повысить качество тестирования.

3. Методика и программа интегральной оценки параметров тестируемой тепловизионной системы на основании оценок потерь информации, возникающих на отдельных этапах преобразования и выдаче заключения о пригодности ее к дальнейшей эксплуатации.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Язык диссертации и автореферата удовлетворяет требованиям к научным публикациям.

Материалы диссертации нашли отражение в 32 печатных работах, в том числе двадцать статей в сборниках, рекомендуемых ВАК РФ; одна публикация в журнале, индексируемая в базе Scopus; два патента на полезную модель; одно свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Результаты работы внедрены в промышленность и учебный процесс Тульского государственного университета.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Не приводится методика определения объема статистических данных при снятии тепло-сигнальной характеристики.

2. Отсутствуют сведения о возможном изменении разрешения тепловизионной системы наблюдения при ее работе на разных дальностях до наблюдаемой эталонной сцены и при наблюдении реальных объектов.

Указанные недостатки не снижают уровня научной новизны и практической ценности основных результатов.

Анализ автореферата Филипповой Е. В. позволяет сделать вывод, что диссертационное исследование выполнено на актуальную тему, и в ходе исследования автором получены новые научные результаты, имеющие теоретическую и практическую значимость.

Считаю, что диссертация Филипповой Екатерины Вячеславовны «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения» полностью соответствует квалификационным требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры вычислительной техники
Юго-Западного государственного университета
Заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор

Титов В. С.

Сведения о составителе отзыва

Фамилия, имя, отчество: Титов Виталий Семенович

Защищал диссертационную работу по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет»

Сайт организации: <http://www.swsu.ru>

Должность: профессор кафедры вычислительной техники

Почтовый адрес организации: 305040, Курская область, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94.

Контактный телефон: +7 (4712) 22-26-70

e-mail: titov-kstu@rambler.ru

Подпись
удостоверяю
Специалист по кадрам

Титова В. С.



Чернов Н. В.

17.05.2024 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Филипповой Екатерины Вячеславовны
«Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.3.1. Системный анализ, управление
и обработка информации, статистика

В диссертации Филипповой Е. В. решается актуальная задача создания комплексного устройства генерации тестовых сигналов и программного обеспечения, позволяющего на основании обработки образа наблюдаемой тепловизионной системой тепловой сцены определить параметры системы, и сделать вывод о ее пригодности к дальнейшей эксплуатации. Подобные системы могут быть широко внедрены в инженерную практику при разработке и тестировании тепловизионных средств наблюдения различного назначения без дополнительных затрат на проведение их натурных испытаний.

Для решения этой задачи автор провел системный анализ существующих способов оценки известных вариантов структур тепловизионных систем наблюдения, а также методов и программно-технических средств контроля их параметров. Для создания программно-аппаратного комплекса генерации тестовых сигналов и контроля параметров тепловизионной системы наблюдения автором построены модели генераторов эталонных сцен и тепловизионной системы наблюдения, осуществляющей преобразование эталонной сцены в цифровой сигнал, исследованы доли потерь от каждого вида погрешностей в общей потере информативности теплового сигнала, определены требования к эталонным сценам, формируемым генератором эталонных сигналов. При проведении исследований Филиппова Е.В. опиралась на известные теории, такие как: теория систем, теории подобия, теории теплового излучения, геометрической оптики, теории статистической обработки сигналов. Эффективность разработанных методов подтверждена проведением экспериментальных исследований аппаратной части генератора эталонных сигналов и программного обеспечения, а также внедрением предложенных в диссертации методов и средств тестирования тепловизионных систем наблюдения в промышленность и в учебный процесс ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет».

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

1. Разработан метод синтеза генератора эталонных тепловых сцен, отличающийся реализацией контроля потерь информации на каждом этапе преобразования соответствующими тепловыми эталонными сценами, что позволяет повысить качество тестирования;
2. Разработана структура генератора эталонных сцен, обеспечивающего формирование образов для оценки тепло-сигнальной характеристики, дисторсии, разрешающей способности, отличающаяся наличием блока управления, что позволяет сократить время и повысить качество тестирования;
3. Разработана методика оценки параметров тестируемой тепловизионной системы на основании обработки сформированных цифровых моделей эталонных сцен, отличающаяся этапом формирования из отдельных показателей качества общего показателя для оценки системы в целом, обеспечивающего возможность выдачи заключения о пригодности.

Основные положения диссертации, изложенные в автореферате, в достаточной степени опубликованы, в том числе в 20 статьях в изданиях из перечня ВАК.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

- не отражены действия, которые необходимо выполнить в случае несоответствия параметров тепловизионной системы наблюдения заданным требованиям;
- не приведена последовательность проверок при тестировании тепловизионной системы.

Замечания не влияют на общее положительное впечатление от работы.

Диссертация Филипповой Екатерины Вячеславовны «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения» полностью соответствует квалификационным требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Филиппова Екатерина Вячеславовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»,
д.т.н., главный научный сотрудник

Эдуард Всеволодович Мельник

15.05.2024

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»
Россия, Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41
e-mail: ssc-ras@ssc-ras.ru



Подпись Мельника Э.В. заверяю:

Ученый секретарь ЮНЦ РАН
Булочникова Н. И.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения», представленной Филипповой Екатериной Вячеславовной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Тепловизионные системы наблюдения в настоящее время широко применяются в народном хозяйстве для создания цифровых моделей сцен, наблюдаемых в различное время суток и в широком диапазоне погодных условий. Процесс преобразования наблюдаемой сцены в цифровой сигнал сопровождается потерями информации, связанными с ее обработкой узлами и блоками тепловизионной системы на аппаратном уровне, поэтому важным этапом при производстве и эксплуатации тепловизионной системы является этап тестирования и разбраковки по принципу «годен – не годен». Тестирование информативных параметров тепловизионной системы наблюдения осуществляется при помощи эталонных сцен, предназначенных для контроля основных параметров тепловизионной системы, а именно, тепло-сигнальной характеристики, дисторсии, разрешения.

Цель диссертации, декларированная автором, заключается в повышении эффективности проверки тепловизионных систем наблюдения за счет создания аппаратно-программного комплекса генерации тепловой сцены и контроля параметров образа сцены, формируемого тестируемой системой.

В соответствии с поставленной целью в диссертации решены следующие научные задачи:

1. Построена модель преобразования наблюдаемой тепловой сцены в цифровой образ с разделением по этапам преобразования.
2. Разработаны требования к элементам генератора эталонных образов сцен, используемым для контроля потерь информации на отдельных этапах преобразования.
3. Разработаны методы выявления потерь информации вследствие неидеальности тепло-сигнальной характеристики, наличия дисторсии и ограниченности разрешающей способности тестируемой тепловизионной системы наблюдения.
4. Разработана обобщенная структура генератора тепловых сцен, и требования к программному обеспечению по управлению процессом тестирования.
5. Разработано программное обеспечение для обработки цифровых образов сцен и контроля параметров тестируемой системы.

6. Проведены экспериментальные исследования по верификации аппаратной части генератора эталонных сигналов и программного обеспечения.

Научной новизной обладают следующие положения диссертации, отраженные в автореферате

1. Создан метод синтеза генераторов эталонных тепловых сцен, предназначенного для контроля потерь информации на отдельных этапах преобразования информации.

2. Предложена структура генератора эталонных сцен, позволяющего формировать тепловые образы для отдельной оценки тепло-сигнальной характеристики, дисторсии, разрешающей способности.

3. Разработана методика и программа оценки качества тепловизионной системы на основании обработки сформированных ею цифровых моделей эталонных сцен.

По автореферату могут быть высказаны следующие замечания.

1) Из автореферата не ясно, какова скорость обработки цифровых образов сцен и контроля параметров тестируемой системы при классификации ее по принципу «годен/негоден».

2) В автореферате не оговорено количественное сокращение времени тестирования за счет применения универсального устройства по сравнению с известными средствами контроля.

Отмеченные недостатки автореферата не снижают ценности полученных теоретических и практических результатов.

Диссертация Филипповой Екатерины Вячеславовны «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения» полностью соответствует квалификационным требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

д.т.н., профессор, профессор кафедры  Ручкин Владимир Николаевич
Математики и информационных технологий

управления, Академии ФСИН России

Подпись профессора Ручкин В. Н. Заверяю

390000 Академии ФСИН России, ул. Сенная 1 д/п

E-mail v.ruchkin@365.rsu.edu.ru



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Филипповой Екатерины Вячеславовны «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертационная работа Филипповой Екатерины Вячеславовны посвящена разработке устройства генерации тестовых сигналов и программного обеспечения для оценки параметров тепловизионных систем. Задача является актуальной, так как обоснована важность этапа тестирования и разбраковки по принципу «годен – не годен» при производстве и эксплуатации тепловизионной системы.

Судя по автореферату, диссертация обладает научной новизной, определяющейся тем, что автором:

создан метод синтеза генератора тепловых сцен, отличающийся тем, что каждая генерируемая сцена предназначена для контроля потерь информации на соответствующем этапе преобразования;

предложена структура генератора эталонных сцен, обеспечивающего формирование образов для оценивания тепло-сигнальной характеристики, дисторсии, контраста, отличающегося тем, что содержит микроконтроллер управления генерацией эталонных сцен и обработкой их цифровых образов;

разработана методика расчета оценки параметров тестируемой тепловизионной системы на основании обработки сформированных цифровых моделей эталонных сцен, отличающаяся от известной тем, что из отдельных показателей качества формируется интегральный показатель, по которому оценивается система в целом, и выдается заключение о пригодности ее к дальнейшей эксплуатации.

Содержание диссертации соответствует пунктам 4, 12 и 17 паспорта научной специальности 2.3.1.

По автореферату имеются следующие замечания.

1) неясен смысл ключевого термина «тестирование параметров»;

2) цель работы состояла в повышении эффективности проверки тепловизионных систем наблюдения – однако количественные оценки достигнутого повышения в заключении и в выводах не представлены.

Несмотря на указанные недостатки, материалы автореферата позволяют сделать заключение о том, что автором успешно решена научная задача разработки методического обеспечения квалиметрии тепловизионных систем наблюдения, имеющая существенное значение для промышленности.

Вывод: содержание автореферата позволяет сделать вывод, что диссертационная работа «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения» удовлетворяет требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Филиппова Екатерина Вячеславовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор-консультант

АО «Научно-производственное предприятие «Топаз»»

заслуженный деятель науки РФ

доктор технических наук, профессор

Кукушкин Юрий Александрович

«28» мая 2024 г.

Согласен на обработку персональных данных, необходимых для защиты диссертации и формирования аттестационного дела соискателя.

Контактная информация:

Организация: АО «Научно-производственное предприятие «Топаз»»

Почтовый адрес: 3-я Мытищинская ул., 16, Москва, 129626

E-mail: prof.kukushkin@yandex.ru

Диссертация защищена по научной специальности: «Управление в технических системах».

Подпись Кукушкина Юрия Александровича удостоверяю.
Специалист по кадрам

М.П.



К.В.Абрамов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Филипповой Екатерины Вячеславовны «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

В диссертации поставлена и решена актуальная научно-техническая задача создания метода тестирования тепловизионных систем наблюдения и структуры генератора эталонных сцен, используемого при реализации метода.

Для разработки метода и генератора Филиппова Е.В. создала модель поэтапного преобразования наблюдаемой тепловой сцены опико-электронными блоками в цифровой образ. Это позволило сформулировать требования к составу и структуре генератора эталонных сигналов, позволяющего формировать тепловые образы для оценки тепло-сигнальной характеристики, дисторсии и разрешающей способности. Включение в структуру микропроцессорного блока управления позволило ускорить проведение экспериментов и обработку поступающей с тепловизора информации.

Судя по автореферату, научная новизна диссертации заключается в создании метода синтеза генератора эталонных тепловых сцен, каждая генерируемая сцена которым предназначена для контроля потерь информации на соответствующем этапе преобразования. Предложена структура генератора тепловых эталонных сцен, для оценки тепло-сигнальной характеристики, дисторсии, разрешающей способности, отличающаяся от известных тем, что содержит контроллер управления генерацией эталонных сцен и обработкой их цифровых образов. Разработана методика и программа оценки параметров тестируемой тепловизионной системы на основании интегрального показателя, по которому выдается заключение о пригодности ее к дальнейшей эксплуатации.

Теоретические результаты основаны на корректном применении теории систем, теории подобия, геометрической оптики и методов статистической обработки сигналов. К достоинствам диссертации можно отнести то, что методы, научные и технические решения, полученные в работе, были использованы при разработке прототипа генератора эталонных сигналов с микропроцессорным управлением. Результаты диссертации внедрены в учебный процесс и промышленность.

Полученные Филипповой Е. В. результаты опубликованы в тридцати двух печатных работах, в числе которых двадцать статей в сборниках,

рекомендуемых ВАК РФ, два патента на полезную модель, одно свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Вместе с тем, автореферат не лишен недостатков.

1) В автореферате не представлены варианты существующих тестирующих систем в области тепловидения.

2) Из автореферата не ясно, какие практические рекомендации должны быть соблюдены при подготовке и проведении тестирования.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

В целом диссертация представляется актуальной и выполнена на достаточном высоком научном уровне и полностью соответствует квалификационным требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор работы, Филиппова Екатерина Вячеславовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Профессор Института МПСУ,

МИЭТ

к.т.н., профессор

Лупин С. А.

17.05.2024г.

Подпись профессора Лупина С. А. заверяю.

Начальник отдела по работе с персоналом

Данилова Е.И.





АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
КБП КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
им. академика А.Г.Шипунова

Россия, 300001, г.Тула, ул. Щегловская засека, д. 59. Телефон: +7 (4872) 410-068
Факс: +7 (4872) 426-139, 469-861. E-mail: info@kbptula.ru, www.kbptula.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Филипповой Екатерины Вячеславовны
«Тестирование информативных параметров
теповизионных систем наблюдения»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка
информации, статистика

Технический прогресс приводит ко всё более широкому применению в различных отраслях и приложениях тепловизионных систем, распространение которых предъявляет более высокие требования к качеству их тестирования для оценки качества формируемого изображения как одной из главных характеристик. Необходимость тестирования определяет **актуальность** поставленной и решенной в диссертации задачи — создания метода тестирования тепловизионных систем наблюдения и структуры генератора эталонных сцен, используемого при реализации метода.

Научная новизна, судя по автореферату, заключается:

1) в создании метода синтеза генератора эталонных тепловых сцен, каждая генерируемая сцена, созданная при его использовании, предназначена для контроля потерь информации на соответствующем этапе преобразования;

2) в предложенной структуре генератора тепловых эталонных сцен, применяемого для оценки тепло-сигнальной характеристики, дисторсии, разрешающей способности;

3) в предложенных методике и программе оценки параметров тестируемой тепловизионной системы на основании интегрального показателя, по которому выдается заключение о пригодности к ее дальнейшей эксплуатации.

Практическая значимость работы несомненна и определяется тем, что предложенные методы, а также научные и технические решения, полученные Филипповой Е. В., могут быть применены в широком классе задач, использующих тепловизионную технику.

Автореферат диссертационной работы Филипповой Е. В. написан технически грамотным языком, однако присутствуют синтаксические ошибки и некорректное использование некоторых терминов.

В качестве недостатков работы, судя по автореферату, следует отметить:

1) В автореферате не представлены известные варианты существующих тестирующих систем в области тепловидения.

2) Непонятен смысл термина «тепло-сигнальная характеристика», который не является общепринятым и не раскрыт в автореферате.

Автореферат позволяет сделать вывод о том, что диссертация выполнена на высоком научном уровне, представляет собой самостоятельное законченное научное исследование, отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013, и пунктам 4, 12 и 17 Паспорта специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, а ее автор, Филиппова Е. В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Кандидат технических наук по специальности
05.11.16 Информационно-измерительные
и управляющие системы (в промышленности)

А. А. Шилин
20.05.2024

Подпись Шилина А. А. заверяю
Ученый секретарь НТС,
член-корреспондент РАН



Е. Н. Семашкин

Почтовый адрес: 300001, г. Тула, ул. Щегловская засека, 59,
АО «Конструкторское бюро приборостроения
им. академика А. Г. Шипунова»
Тел: +7 (4872) 46-94-16
E-mail: info@kbptula.ru

УТВЕРЖДАЮ

Директор по тренажеростроению
АО «Тулаточмаш», д.т.н.



С.А. Курочкин

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения» автора Филипповой Екатерины Вячеславовны, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертационная работа Филипповой Е. В. посвящена актуальной теме разработки комплексного устройства генерации тестовых сигналов и программного обеспечения, позволяющего на основании обработки образа наблюдаемой тепловизионной системой тепловой сцены определить параметры системы. Технической базой, обеспечивающей реализацию предложенного метода, является система излучателей, формирующих эталонные образы для оценки таких информативных параметров тепловизионной системы, как тепло-сигнальная характеристика, разрешающая способность в ИК диапазоне спектра и дисторсия. Программный комплекс обработки информации осуществляет статистическую обработку цифрового образа сцены, сравнение результатов обработки с заданными параметрами и оценку исследуемого тепловизора по принципу «годен – не годен».

По мнению автора, научная новизна заключается в создании:

- метода синтеза генератора тепловых сцен, с отдельной генерацией эталонных образов, ориентированных на контроль потерь информации на разных этапах преобразования;

- методики и программы оценки параметров тепловизионной системы на основании обработки сформированных ею цифровых моделей эталонных сцен, на основании сформированного интегрального показателя, по которому оценивается система в целом, и выдается заключение о пригодности ее к дальнейшей эксплуатации.

Практическая ценность диссертации состоит в том, что научные и технические решения, полученные в ней, могут быть использованы в

инженерной практике при разработке тепловизионных средств наблюдения различного назначения.

Диссертация построена методологически грамотно и последовательно. Работу выгодно отличает построенные аналитические модели компонентов системы. Модели строились с применением теории систем, теории подобия, теории теплового излучения, геометрической оптики.

Основные положения диссертации достаточно полно опубликованы (32 публикации, в т.ч. 20 в изданиях из перечня ВАК РФ).

Наряду с указанными достоинствами, в автореферате диссертации Филипповой Е. В. могут быть отмечены следующие недостатки:

1. В работе недостаточное внимание уделено методам обработки цифровых моделей тепловых образов сцен.

2. В работе отсутствуют требования к внешним условиям для подготовки и проведения тестирования тепловизионной системы наблюдения.

3. В тексте автореферата встречаются стилистические ошибки и редакционные неточности.

В целом, несмотря на отмеченные недостатки, работа «Тестирование информативных параметров тепловизионных систем наблюдения» представляется актуальной и выполнена на достаточном высоком научном уровне и полностью соответствует квалификационным требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор работы, Филиппова Екатерина Вячеславовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Главный специалист
АО «Тулаточмаш», к.т.н.



А.Ю. Машков