

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Министерства науки и высшего образования  
Российской Федерации  
«Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова»  
Студенческая ул., д. 7, г. Ижевск, УР, 426069, Тел. (3412) 58-53-58  
e-mail : info@istu.ru , http://www.istu.ru

### ОТЗЫВ

научного консультанта, доктора технических наук, профессора Алексеева Владимира Александровича на диссертационную работу Шишакова Константина Валентиновича, выполненную на тему: **«Теоретические основы, методы, модели и алгоритмы для разработок многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов»**, представленную к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в машиностроении и приборостроении) и 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике).

Шишаков Константин Валентинович в 1982 году окончил «Пермский государственный университет им. А.М. Горького» по специальности «механика», в 1990 году защитил диссертацию на тему **«Коррекция фазовых искажений в адаптивных оптических системах с распределенной обратной связью»** на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук в специализированном совете № 1 отделения радиофизики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (шифр К 053.05.21) по специальности 01.04.03 – «Радиофизика, включая квантовую радиофизику», обучался в очной докторантуре ИжГТУ (2004 – 2007 гг), а после ее окончания по настоящее время работает доцентом кафедры «Радиотехника» Ижевского государственного университета имени М.Т. Калашникова.

Тема диссертационного исследования Шишакова К.В.: «**Теоретические основы, методы, модели и алгоритмы для разработок многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов**», представленного к защите на соискание ученой степени доктора технических наук, важна и актуальна, а сама научно-квалификационная работа является обобщением многолетнего опыта работы автора в области управляемых оптико-механических систем, включая разработки в различных проектах методов, моделей и алгоритмов управления ими.

Она направлена на решение важной научно-технической проблемы – повышение качественных и эксплуатационных показателей функционирования разрабатываемых и создаваемых уникальных больших оптических телескопов (наземных и орбитальных) за счет увеличения интегрального потенциала от улучшения характеристик и взаимодействия модульных систем управления, объединяющиеся в их настраиваемые многосистемные комплексы наведения. В своей диссертационной работе автором поставлены и успешно решены следующие основные задачи:

- выявлены научно-технические задачи и определены направления их решения для создания высокоэффективных комплексов многосистемного наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных), являющихся автоматизированными системами научных исследований;
- применена теория декомпозиции к совместному проектированию распределенных многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов для формализации и постановки задач системного анализа, оптимизации и управления его модульными системами, интегрально обеспечивающими проектную эффективность создаваемых телескопов;
- выполнены разработка и анализ моделей объектов управления для модульных систем слежения в составе распределенных комплексов наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных), позволяющих учесть допуски производственных погрешностей изготовления;

- выполнены разработка и анализ моделей объектов управления с алгоритмами пространственно-распределенной обратной связи для модульных систем коррекции волнового фронта в составе распределенных комплексов наведения больших телескопов, призванных повысить их интегральную эффективность;
- разработаны модели и алгоритмы управления прецизионными электроприводами, а также методики задания начальных требований к ним для интеллектуальной поддержки разработок и изготовления опорно-поворотных устройств в системах наведения больших наземных оптических телескопов;
- разработаны модели и алгоритмы для интеллектуальной поддержки проектирования и производства твердотельных волновых гироскопов повышенной точности, являющихся перспективными высоконадежными измерительными средствами для систем угловой стабилизации космического аппарата с большим оптическим телескопом;
- развита теория, разработаны методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных) с ориентацией на автономность изготовления модульных систем управления с последующей настройкой и калибровкой межсистемных связей;
- исследовано на моделях влияние технических параметров, эксплуатационных факторов и условий на прогнозируемую эффективность модульных систем слежения в составе комплексов наведения больших оптических телескопов, обеспечивающих автоматизированную поддержку научных исследований;
- исследованы направления совершенствования и разработаны методы оптимизации модульных систем коррекции волнового фронта с целью повышения эффективности разрабатываемых и создаваемых больших оптических телескопов с комплексами многосистемного наведения.

Совокупность разработанных положений можно квалифицировать как новые научно-обоснованные технические решения, внедрение которых внесит значительный вклад в создание многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных).

Шишаковым К.В. предложена методология, основывающаяся на пространственной и временной частотной декомпозиции и взаимно увязывающая методы, модели и алгоритмы разработок составных модульных систем управления, призванных интегрально обеспечить проектную эффективность создаваемых больших телескопов в условиях эксплуатационных микродеформаций их оптико-механических конструкций.

Полученная система моделей модульных систем слежения позволяет учитывать влияние допусков технологических погрешностей изготовления их элементов и конструкций, а система моделей модульных систем коррекции волнового фронта – ориентирована на синтез эффективных контуров управления распределенной обратной связью (включая оптическую обратную связь) для интеграции в распределенные комплексы наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных).

Теоретические результаты проведенных исследований формируют цельную методологическую основу для разработки и создания высокоточных многосистемных комплексов наведения больших оптических телескопов (наземных и орбитальных), ориентированную на сопровождение разработок, производства и предэксплуатационной настройки их модульных активных систем, нацеленных на достижение интегральной эффективности комплекса.

Прикладные результаты проведенных исследований позволили повысить эффективность соответствующих систем и внедрены (подтверждено актами): в Физико-техническом институте Уральского отделения РАН (г.Ижевск), на АО «Ижевский электромеханический завод «ИЭМЗ «Купол» (г. Ижевск), на АО «Ижевский механический завод «ИМЗ», в ЗАО «Научно-производственный центр «НПЦ «Техинформ» (г. Королев), а также в разное

время были использованы в процессе выполнения опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ по Федеральным проектам.

Материалы диссертационного исследования используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» на кафедре «Радиотехника» для студентов направлений «Радиотехника» (11.03.01) и «Радиоэлектронные системы и комплексы» (11.05.01); на кафедре «Тепловые двигатели и установки» для студентов направлений «Технологические машины и оборудование» (15.03(04).02) и «Энергетическое машиностроение» (13.03(04).02); на кафедре «Мехатронные системы» для студентов направлений «Мехатроника и робототехника» (15.03(04).06), на кафедре «Физика и оплотехника для студентов направления «Лазерная техника и лазерные технологии» (12.03(04).05) (имеется акт внедрения).

По результатам диссертации опубликованы монография, учебное пособие, 68 печатных статей, из которых 44 статьи опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК РФ рецензируемых научных изданий (в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук).

В целом, диссертация ШишакOVA К.В. является научно-квалификационной работой, отвечающей критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема – повышение качественных и эксплуатационных показателей функционирования разрабатываемых и создаваемых уникальных больших оптических телескопов (наземных и орбитальных) за счет увеличения интегрального потенциала от улучшения характеристик и взаимодействия модульных систем управления, объединяющиеся в их настраиваемые многосистемные комплексы наведения. По своим квалификационным признакам, объекту и предмету исследований, целям и используемым методам диссертация соответствует: паспорту научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологически-

ми процессами и производствами (в машиностроении и приборостроении), а именно пунктам: «7. Методы совместного проектирования организационно-технологических распределенных комплексов и систем управления ими», «20. Разработка автоматизированных систем научных исследований»; а также паспорту научной специальности 05.13.01– Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике), а именно пунктам: «2. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», «7. Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем», «9. Разработка проблемно-ориентированных систем управления, принятия решений и оптимизации технических объектов».

Полагаю, что Шишаков Константин Валентинович заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по двум специальностям: 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в машиностроении и приборостроении)» и 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике)».

Научный консультант,

доктор технических наук, профессор,

учёный секретарь ФБГОУ ВО

ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

Подпись Алексева В.А. «Заверяю»

Первый проректор университета



В.А. Алексеев

А.В. Губерт