

## УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника  
Военно-космической академии  
имени А.Ф. Можайского  
по учебной и научной работе  
доктор технических наук, профессор

Ю.Кулешов

«28» февраля 2017 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации АЛЁШКИНА Никиты Андреевича, выполненной на тему «Модели и методики мониторинга микроклимата в производстве изделий бортовой микроэлектроники» и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 «Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение)».

При создании производства высокого класса точности, разработчики зачастую ограничиваются инвестициями лишь в модернизацию производственного оборудования. При этом не учитывается, что для технологически качественно новых изделий микроэлектронных компонент возникают более жесткие требования по парированию влияния возмущающих факторов, например, внешней среды - концентрации аэрозольных частиц пыли, температуры, влажности, давления в производственном помещении, а также виброзащищенности оборудования и т.п. Последнее обстоятельство не позволяет создавать высокотехнологические производства малой и средней серии, обеспечивающие здоровую конкуренцию зарубежным производителям. Повышение эффективности производства бортовой микроэлектроники непосредственно связано с совершенствованием технологии управления климатическими параметрами. Все вышесказанное определяет актуальность темы диссертационной работы.

В связи с этим, объективно возникла необходимость повышения качества производственных процессов изготовления бортовой микроэлектроники путем разработки методов и алгоритмов активного мониторинга посредством внедрения механизмов адаптивного управления, что определило в качестве **объекта исследования** – процесс влияния микроклимата производственных помещений на качественные параметры изготовления бортовой микроэлектроники.

Из содержания автореферата следует, что **целью исследования** является повышение результативности управления климатическими параметрами в

ГУАП

№ 74-425/17-0-0  
от 09.03.2017

производственном процессе изготовления бортовой микроэлектроники с учетом внутренних и внешних возмущающих факторов.

В процессе исследования предметной области автором были выявлены недостатки существующих подходов к производству бортовой микроэлектроники, заключающихся в невозможности учесть сложно формализуемые возмущающие факторы, влияющих на производственный процесс.

**Научную новизну работы** составляют:

– математическая модель поведения климатических параметров производственного процесса (ПП) с учетом внутренних взаимосвязей и возмущающих факторов;

– методика мониторинга микроклимата ПП на основе рекуррентной фильтрации наблюдений в условиях нестационарных возмущений;

– модель устойчивого автоматического управления микроклиматом в ПП на основе формирования управляющих воздействий при использовании аппарата нечеткого регулирования;

– методика организации управления микроклиматом в ПП изготовления бортовой микроэлектроники, обеспечивающая реализацию ресурсосберегающих алгоритмов и минимизацию технических рисков.

**Теоретическая значимость работы** заключается в разработке оригинального научно-методического аппарата мониторинга микроклимата в производстве изделий бортовой микроэлектроники на основе использования механизмов адаптивного управления климатической динамической системой.

**Практическая значимость работы** заключается в возможности и целесообразности применения ресурсосберегающей технологии управления на квазисуточном интервале, сформулированные предложения по модернизации ПП изготовления бортовой микроэлектроники в условиях импортозамещения, микроминиатюризации и необходимости обеспечения заданных характеристик качества, надежности, энергопотребления, а также внедрение разработанных моделей и методик на конкретных предприятиях.

На основе сведений, представленных автором можно судить о том, что результаты, полученные им по теме исследования, широко опубликованы в ряде научных работ, а также апробированы и реализованы в ОАО «НЦ ПЭ», АО «НПП «Радар ммс», ООО «ЛМТ», АО «НТЦ «Арикос», ФГАОУ ВО «Санкт-петербургский государственные университет аэрокосмического приборостроения».

Перечисленные обстоятельства определяют значимость полученных автором диссертации результатов для теории и практики исследуемой предметной области.

Автореферат диссертации изложен доступным для понимания языком, аргументация положений ясна и убедительна. Отмечая достоинства работы, следует отметить ряд недостатков:

– в автореферате не указано, в каких условиях предполагается эксплуатировать изделия бортовой микроэлектроники, на каких носителях и т.п.;

– не ясно, существует ли какое-либо математическое описание возмущающих процессов, и как автор их описывал в ходе моделирования;

– не ясно, в чем состоит недостаток использования при решении сформулированной задачи уже имеющихся в современном рекуррентном фильтре разработанных средств парирования возмущений.

Отмеченные недостатки в некоторой мере снижают уровень рассматриваемой работы, не опровергая общей высокой оценки новизны, научной и практической значимости ее результатов.

В целом, вышеуказанные недостатки, по нашему мнению, не снижают научной и практической ценности диссертационной работы и не оказывают существенного влияния на полученные результаты. Изучение автореферата свидетельствует о том, что цель исследования достигнута, научная задача решена на достаточно высоком уровне.

**Вывод:** диссертация Алёшкина Н.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую новое решение актуальной научной задачи.

По научному содержанию, глубине и полноте выполненных исследований, а также объему полученных результатов, диссертационное исследование соответствует требованиям пунктов 9, 10 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор, АЛЁШКИН Никита Андреевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 «Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение)».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры автономных систем управления, протокол № 4 от 13 февраля 2017 г.

Отзыв составил

Профессор кафедры автономных систем управления

197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13, тел. (812) 345-97-21,  
e-mail: vka@mil.ru

кандидат технических наук, доцент



Силантьев Сергей Борисович

« 13 » 02 2017 г.

С отзывом и выводами согласен

Начальник кафедры автономных систем управления

доктор технических наук



Фоминов Иван Вячеславович

« 13 » 02 2017 г.