



# ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»



Ленинградская ул., д. 24, г. Химки, Московская область, Российская Федерация, 141400  
тел. (495) 629-67-55, факс (495) 573-35-95,  
e-mail: proi@laspace.ru, http://www.laspace.ru

01.03.2017

№

504/3190

на №

от

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 212.233.04  
Санкт-Петербургского государственного  
университета аэрокосмического  
приборостроения (ГУАП)  
канд. техн. наук, доценту  
Е.А. Фроловой

ул. Большая Морская, д.67, лит. А,  
г. Санкт-Петербург, 190000

## УТВЕРЖДАЮ

Помощник генерального директора  
по науке

д.т.н. профессор

В.В. Вфанов

«01» марта 2017 г.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Алёшкина Никиты Андреевича, представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 –  
Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение)  
по теме «Модели и методики мониторинга микроклимата  
в производстве изделий бортовой микроэлектроники»

В современных условиях реализации программ импортозамещения, перехода на отечественную электронную компонентную базу при создании изделий бортовой микроэлектроники, вопросы строгого соблюдения технологии производства в обеспечение требуемых уровней качества их изготовления встают особенно остро. В связи с этим совершенствование существующих и создание перспективных средств управления производством микроэлектроники является важной и значимой научно-технической задачей, требующей решения, в том числе и на методическом уровне.

ГУАП

№ 74-410/17-0-0

от 06.03.2017



Одним из резервов совершенствования технологий автоматического управления прецизионных производственных процессов является создание таких методик и алгоритмов их адаптивного управления, которые бы в максимальной степени обеспечивали учет всех климатических параметров, оказывающих влияние на качество изготовления и результативность производственного процесса.

Таким образом, сформулированная Алёшкиным Н.А. цель диссертационного исследования, посвященная повышению результативности управления климатическими параметрами в производственном процессе изготовления бортовой микроэлектроники с учетом внутренних и внешних возмущающих факторов, является актуальной.

Исходя из сформулированной цели, в работе решены следующие задачи исследований, направленные на совершенствование научных и организационно-системных основ устойчивого адаптивного управления климатическими параметрами в производственном процессе изготовления бортовой микроэлектроники:

- разработана математическая модель эволюции климатических параметров производственного процесса в условиях слабоструктурируемых возмущающих факторов;
- разработаны средства мониторинга климатических параметров производственного процесса на основе рекуррентной фильтрации наблюдений в условиях нестационарных возмущений;
- разработана методика устойчивого автоматического управления слабо структурируемым процессом с неоднородной динамикой возмущений на основе формирования управляющих воздействий при использовании нечеткого регулирования.
- разработана методика организации управления микроклиматом в производственном процессе, обеспечивающей реализацию ресурсосберегающих процедур и минимизацию технических рисков.

К основным результатам исследования следует отнести:

- методику мониторинга микроклимата производственного процесса на основе рекуррентной фильтрации наблюдений в условиях неоднородной динамики возмущений;
- модель устойчивого автоматического управления микроклиматом в производственном процессе на основе формирования управляющих воздействий при использовании аппарата нечеткого регулирования;
- методику и процедуры организации управления микроклиматом в производственном процессе изготовления бортовой микроэлектроники, обеспечивающую реализацию ресурсосберегающих алгоритмов и минимизацию технических рисков;

– предложения по модернизации производственного процесса изготовления бортовой микроэлектроники в условиях импортозамещения и микроминиатюризации с позиций необходимости обеспечения заданных характеристик качества, надежности, энергопотребления.

Судя по содержанию автореферата, в диссертационной работе исследован комплекс обязательных требований, средств и мероприятий, обеспечивающих специальные условия для разработки и производства радиоэлектронной аппаратуры, указанный в нормативно - технической документации, проведен анализ существующих технологий управления микроклиматом в чистых производственных помещениях, обозначены мероприятия, необходимые для обеспечения надежности системы автоматического управления производством бортовой микроэлектроники, определены направления исследования в области сопряжения технологии рекуррентного оценивания и эвристической адаптивной компенсации недоопределенности модели наблюдения на основе нечетких правил формирования управляющего воздействия.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанная автором Matlab-модель для РС-совместимой среды, позволяет проводить оценку качественных показателей принятых решений и анализ условий их наиболее результативного применения, тем самым могут быть сформированы гибкие стратегии управления.

По поставленной цели и задачам исследования, основному содержанию и достигнутым результатам автореферат соответствует паспорту специальности 05.02.22 – Организация производства.

Вместе с тем необходимо отметить следующие недостатки:

1. Недостаточно полно обоснован выбор предложенных автором климатических параметров.

2. В автореферате не приведено обоснование механизма выбора возмущающих факторов, их статистическое описание специфика моделирования.

3. Не ясно, анализировал ли автор иные средства парирования рисков расходимости процедуры рекуррентной фильтрации в условиях неоднородных по динамике возмущений.

Указанные замечания не являются критическими и не снижают общей положительной оценки и ценности диссертационной работы. Основные положения работы опубликованы в 15 научных трудах, в том числе 8 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях.

Считаем, что по совокупности полученных результатов диссертационная работа (судя по автореферату) «Модели и методики мониторинга микроклимата в производстве изделий бортовой микроэлектроники», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 – Организация производства, соответствует критериям, изложенным в пунктах 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по названной специальности.

Заместитель генерального конструктора  
по специальным проектам  
к.т.н. с.н.с.



С.Р Лысый

Начальник комплекса  
д.ф.-м.н. профессор



А.А. Прилуцкий

27.02.2017