

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ  
«РОСТЕХ»



**Акционерное общество  
«Научно-исследовательский институт  
телевидения»**

**(АО «НИИ телевидения»)**

Политехническая ул., д. 22  
Санкт-Петербург, 194021

тел. (812) 297-41-67, факс (812) 552-25-51

E-mail: niitv@niitv.ru; http://www.niitv.ru

ОГРН 1117847610297, ОКПО 07513895,

ИНН 7802774001, КПП 780201001

*21.02.2017* № *840/800*

ГУАП

№ 74-347/17-0-0

от 27.02.2017



Ученому секретарю диссертационного  
совета Д 212.233.04  
при Федеральном государственном  
автономном образовательном  
учреждении высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
университет аэрокосмического  
приборостроения»

**Е.А. Фроловой**

190000, Санкт-Петербург, ул. Большая  
Морская, д. 67

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
АО «НИИ телевидения»  
доктор технических наук, профессор



А.А. Умбиталиев

» февраля 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 процессе выполнения диссертационной работы автор затронул актуальную на сегодняшний день тему совершенствования производственного процесса (ПП) в условиях непрерывного роста требований к качественным показателям производства микроэлектроники и особым требованиям к изготовлению бортовой микроэлектроники.

Производственный процесс – это сложное по структуре и функционированию явление, одним из важнейших элементов которого является обеспечение жестко заданных границ изменения климатических параметров производственного помещения, а при производстве изделий повышенного класса точности – обеспечение повышенных требований к «чистым комнатам».

В этих условиях возрастающая роль отводится системам управления климатом, климатическими динамическими системами, призванным осуществлять мониторинг климатических параметров и их восстановление в случае непрогнозируемых возмущений последних.

Чем более высокие требования предъявляются к качеству электроники, тем более сложным становится производственный процесс, а задачи по его совершенствованию все более сложными в интеллектуальном смысле и в смысле программно-алгоритмического обеспечения процессов мониторинга и управления. Вместе с тем грамотно спроектированная система управления микроклиматом производственного процесса – это путь к разрешению противоречия между высокой затратностью оборудования и требуемыми качественными характеристиками производимой продукции.

Следует заметить, что неуклонное изменение требований к качеству производимой микроэлектроники нередко приводит к тому что условия производства, которые ранее считались допустимыми при производстве бортовой микроэлектроники, могут оказаться условиями с присутствующим фактором возмущений.

Когда большинство систем автоматического управления (САУ) способно реализовывать лишь некоторый жесткий алгоритм, а значит малоэффективны в условиях, требующих реализации гибких стратегий управления и принятия оперативных, адекватных и эффективных решений, появляется необходимость разработки методов и алгоритмов активного мониторинга, предполагающего адаптивное управление климатической динамической системой (КДС) в производстве радиоэлектронной аппаратуры.

Сказанное обуславливает актуальность проведенных диссертационных исследований.

Научная новизна диссертации Алёшкина Н.А. заключается в разработке моделей и методик мониторинга микроклимата в производстве изделий бортовой микроэлектроники, учитывающих совершенствование научных и системотехнических основ организации устойчивого адаптивного управления климатическими параметрами в ПП изготовления бортовой микроэлектроники, разработку методов и средств мониторинга климатических параметров ПП на основе рекуррентной фильтрации наблюдений, разработку методики устойчивого автоматического управления микроклиматом в ПП на основе формирования управляющих воздействий при использовании аппарата нечеткого регулирования

Элементами научной новизны обладают следующие результаты:

1. Разработана математическая модель поведения климатических параметров ПП с учетом внутренних взаимосвязей;
2. Предложена модель устойчивого автоматического управления микроклиматом в ПП на основе формирования управляющих воздействий при использовании аппарата нечеткого регулирования;
3. Разработана методика организации управления микроклиматом в ПП изготовления бортовой микроэлектроники, обеспечивающая реализацию ресурсосберегающих алгоритмов и минимизацию технических рисков;
4. Разработаны предложения по модернизации ПП изготовления бортовой микроэлектроники в условиях, микроминиатюризации и необходимости обеспечения заданных характеристик качества, надежности, энергопотребления.

Диссертационная работа имеет научную ценность, поскольку в ней разработаны методы и алгоритмы активного мониторинга, предполагающего адаптивное управление КДС и призванного рациональным образом удерживать в заданных границах климатические параметры ПП. Практическая значимость заключается в применении интеллектуальных систем управления параметрами микроклимата, имеющих в своем составе аппарат адаптации и базу знаний, использование которых призвано обеспечить прецизионное оценивание текущего вектора состояния ЧПП, прогнозирование его

динамики, адекватное этому регулирующее воздействие на исполнительные механизмы САУ КДС.

Автореферат не свободен от недостатков:

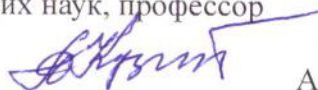
1. Недостаточно пояснены подходы к оценке и анализу рисков и угроз, возникающих в производственном процессе изготовления микроэлектроники.
2. В работе отражены процессы построения патентного ландшафта и проведения патентного поиска, однако отсутствуют элементы, отражающие патентоспособность разрабатываемой САУ КДС.
3. Не ясно, проводилась ли сравнительная оценка вычислительных и иных затрат на реализацию системы мониторинга только при использовании рекуррентного подхода с высоким порядком астатизма и при реализации процедуры комплексирования рекуррентного оценивания и нечеткого регулирования.

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку научных результатов работы и ее практическую применимость. Содержание диссертационной работы широко представлено в 8 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК.

Диссертационная работа Алёшкина Никиты Андреевича «Модели и методики мониторинга микроклимата в производстве изделий бортовой микроэлектроники» выполнена в соответствии с научной специальностью 05.02.22 – Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение). Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Алёшкин Н.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании НТС ННТК №57 (Протокол № 02 от 17.02.2017г.).

Заместитель генерального директора по информационным технологиям  
Заслуженный деятель науки РФ  
доктор технических наук, профессор



А.В.Кузичкин

Начальник НТК №57  
доктор технических наук, профессор



В.В. Пятков

**Сведения о составителе отзыва:**

Кузичкин Александр Васильевич, доктор технических наук, профессор  
Акционерное общество «Научно-исследовательский институт телевидения» Заместитель генерального директора по информационным технологиям  
Телефон (факс): 8 (812) 297-41-67; Почтовый адрес: 194021, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22; Электронная почта: niitv@niitv.ru