

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Лахова Юрия Александровича

«Методика и средства мониторинга электроинфраструктуры предприятия изготовления микроэлектроники», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 - Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение)

### Актуальность работы.

Развитие отечественной микроэлектроники является одним из основных элементов Государственной программы Российской Федерации «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013-2025 годы», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации №2396-р от 15 декабря 2012 г.

Ввод в строй новых и модернизация существующих микроэлектронных предприятий обеспечивают решение задач импортозамещения в микроэлектронике и роста конкурентоспособности радиоэлектронных систем и комплексов различного типа и назначения. Для современных и перспективных микроэлектронных предприятий (МЭП) характерным является наличие развитой электроинфраструктуры (ЭИС), обеспечивающей выполнение жестких требований к системам вентиляции и кондиционирования, электрообогрева, управления освещением и т.д.

Для таких производства особую актуальность приобретают методы управления ЭИС по результатам мониторинга, совершенствование методик и процедур контроля параметров производственных сред, прогнозирования параметров элементов ЭИС, снижение энергоемкости производственных процессов, обеспечение надежности и качества энергоснабжения, возможности предотвращения потенциальных отказов и аварийных ситуаций. Таким образом, тематика диссертации Ю.А. Лахова, направленная на решение научно-технической задачи мониторинга ЭИС предприятия

ГУАП  
№ 74-1338/18-0-0  
от 30.05.2018



производства микроэлектроники, является актуальной как с теоретической, так и с практической точки зрения.

**Научная новизна** диссертации Лахова Ю.А. заключается в разработке научно-обоснованных решений по созданию эффективной системы мониторинга ЭИС МЭП, разграниченной на взаимосвязанные задачи мониторинга, диагностирования и прогнозирования.

Научной новизной обладают следующие полученные Лаховым Ю.А. результаты исследования:

- предложенная и обоснованная модель функционирования ЭИС МЭП с включением внутренних и внешних возмущающих факторов, обеспечивающая учет основных векторов состояний, измерений и управляющих воздействий;
- принципы построения системы мониторинга ЭИС МЭП, основанной декомпозиции структуры ЭИС МЭП для определения границ и точек мониторинга элементов при необходимом спектре контролируемых параметров;
- методика статистического мониторинга ЭИС МЭП с использованием данных приборной базы, отличающаяся применением параметрического диагностирования на основе факторного анализа с последующим предиктивным управляющим воздействием;
- модель процесса мониторинга ЭИС МЭП в условиях концепции активно-адаптивных интеллектуальных сетей, включающая подпроцессы сбора, передачи, обработки данных и прогнозирования параметров энергопотребления.

#### **Практическая значимость результатов диссертационной работы.**

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в повышении результативности функционирования ЭИС МЭП за счет использования предложенных в работе:

- научно-методического аппарата прогнозирования процессов функционирования ЭИС МЭП, позволяющего регулировать подачу



электроэнергии в зависимости от снижения или увеличения режима энергопотребления элемента энергокластера;

– методики статистического мониторинга и управления ЭИС МЭП, позволяющей в автоматическом режиме диагностировать и предиктивно демпфировать возможные отказы и аварии;

– методики и алгоритмы мониторинга ЭИС МЭП, позволяющие снизить потребление ЭЭ чистыми помещениями при сохранении заданных классов чистоты;

– технических рекомендаций по совершенствованию систем мониторинга и управления ЭИС МЭП, которые могут быть использованы в ЭИС предприятий смежных отраслей.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечивается следующими факторами:

– применением в области проектирования ЭИС МЭП методов декомпозиции при решении поставленных задач исследования – целевой координации и координации моделей (ограничений) относительно исследуемых иерархических систем;

– строгим решением частных задач, опирающемся на логически последовательное изложение и корректном использовании предлагаемого математического аппарата;

– обоснованным выбором рамок исследования, основных ограничений и допущений, принятых при постановке задач исследования;

– результатами проведенного математического моделирования с использованием современного программного обеспечения обработки статистических данных и аппарата нечеткой логики;

– непротиворечивостью положений и выводов результатам, полученным отечественными и зарубежными авторами и представленным в научных изданиях и нормативно-технической документации;

– апробацией и результатами практического внедрения научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

### **Апробация результатов диссертационной работы**

Полученные Ю.А. Лаховым результаты докладывались и обсуждались на научно-технических конференциях и семинарах, включая 7 Международных, 2 Всероссийских и 3 Межвузовский НТК.

По результатам исследования Лаховым Ю.А. опубликовано 30 статей, в том числе 7 - в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Без соавторов Лаховым Ю.А. опубликовано 22 работы, что подтверждает личный вклад автора и его научную самостоятельность.

Основные научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, доведены до практического внедрения в АО «НИИМА «Прогресс», АО «НПП «Радар ммс», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», что подтверждено соответствующими актами внедрения.

### **Замечания по диссертационной работе.**

Диссертационная работа Лахова Ю.А. не свободна от недостатков:

1. указываемые в работе неопределенности в процессах принятия управляющих решений при функционировании системы мониторинга ЭИС предприятия (подраздел 1.2) следовало бы описать более подробно;
2. не все параметры математической модели функционирования ЭИС МЭП (с. 65, формула б) соответствуют принятым обозначениям;
3. подраздел 2.2 представляется целесообразным дополнить оценкой устойчивости технологических режимов производства микроэлектроники к изменениям показателей качества электроэнергии;
4. при разработке методики мониторинга ЭИС МЭП с параметрическим диагностированием (подраздел 2.4) отмечено, что существующие подходы не обеспечивают необходимой точности прогноза, но при



этом не конкретизируются количественные требования к этой точности.

5. в диссертации присутствуют отдельные стилистические неточности, связанные с несогласованностью предложений (с. 108, с. 118, с. 123).

Указанные недостатки несущественно снижают качество диссертации, а сформулированные результаты исследования позволяют дать положительную оценку проделанной работы.

### **Общая оценка диссертации**

Диссертация обладает внутренней логикой, обоснованием поставленных задач исследования и сформулированных в диссертации новых научных положений, выводов и рекомендаций.

Диссертационная работа соответствует критериям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.), предъявляемым ВАК Министерства науки и высшего образования РФ к кандидатским диссертациям.

Содержание работы и полученные результаты соответствуют профилю научной специальности 05.02.22 - Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение).

Автореферат диссертации содержит краткое изложение полученных авторов новых научных результатов.

### **Заключение.**

Диссертация Ю.А. Лахова является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые технические и теоретические решения, имеющие существенное значение для развития страны. Работа выполнена на актуальную тему, содержит научно-обоснованные научные положения, выводы и рекомендации, полученные лично автором, обладающие научной новизной и практической значимостью.

На основании изложенного выше полагаю, что Лахов Юрий Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 05.02.22 – Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение).

Официальный оппонент,  
Ведущий инженер-электроник бюро  
перспективных заказов отдела новой техники,  
начальник патентно-лицензионного отдела  
ЗАО «НПЦ «Акварин», канд. техн. наук

  
В.А. Смирнов  
29.05.2018 г.

Почтовый адрес: 195196 Санкт-Петербург,  
улица Таллинская, дом 7  
Телефон и факс: +7(812)445-23-60  
E-mail: akvamarin@akvamarin-npc.ru

Подпись Смирнова В.А. подтверждаю  
Начальник отдела кадров



Е.А. Данильченко

  
29.05.2018