

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук Ковалева Сергея Михайловича на диссертационную работу Эгова Евгения Николаевича «Исследование и разработка моделей и алгоритмов автоматизации технологической подготовки авиастроительного производства на основе энтропийных временных рядов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (информационные технологии и промышленность)»

Актуальность темы диссертационного исследования

Система технологической подготовки производства оказывает существенное влияние на качество изготавливаемой продукции, затрачиваемое время и средства на процесс производства изделий. Автоматизация технологической подготовки производства – динамический процесс, обусловленный постоянным внедрением и изменением различных технологий производства, производственных мощностей, номенклатуры производимой продукции. Применение автоматизированных средств технологической подготовки производства позволяет сократить сроки адаптации производства к изменениям и упростить их внедрение.

Поэтому тематика данной диссертации, посвященная исследованию и разработке методов и средств повышения эффективности технологической подготовки самолетостроительного производства на основе учета динамики производства, является актуальной.

Структура и характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа включает в себя введение, 4 главы, заключение, список сокращений, список литературы и приложения.

Во введении охарактеризована актуальность темы диссертационной работы, определены цель работы, объект и предмет исследования, сформулированы: задачи, научная новизна, теоретическая и практическая ценности, перечислены выносимые на защиту положения.

В первой главе описаны методы, средства и программные решения автоматизированной технологической подготовки производства, методы и средства технической диагностики, в том числе и с применением временных рядов, классификация дефектов технических систем и аномалий во временных рядах.

Во второй главе описан алгоритм балансировки мощностей, предложена модель балансировки мощностей с применением временных рядов для прогнозирования

производственных показателей, архитектура программной системы балансировки мощностей с применением онтологического подхода, представлена модель энтропийного временного ряда, а также алгоритмы прогнозирования и поиска аномалий с применением энтропийных временных рядов.

В третьей главе приводится описание разработанных программной системы балансировки мощностей предприятия на основе онтологического подхода и прогнозирования производственных показателей, а также программной системы диагностики технических систем на основе поиска аномалий во временных рядах показателей этих систем.

В четвертой главе проведены экспериментальные исследования оценки точности алгоритмов прогнозирования и поиска аномалий во временных рядах, а также оценка эффективности от внедрения разработанной программной системы балансировки мощностей на авиастроительном предприятии.

В заключении отражены основные результаты диссертации.

В приложениях представлены акт о внедрении, свидетельства о регистрации ПО и результаты экспериментов по прогнозированию временных рядов.

Теоретическая значимость, научная новизна и практическая ценность результатов диссертации

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в разработке новых эффективных моделей и алгоритмов автоматизированной технологической подготовки производства на основе прогнозирования поведения производственно-технологической системы, представленного временными рядами показателей.

Научной новизной обладают следующие результаты диссертации:

1. Модель и алгоритм балансировки мощностей, отличающийся применением алгоритмов прогнозирования временных рядов производственных показателей и онтологий в задачах автоматизированной технологической подготовки авиастроительного производства.
2. Алгоритм поиска аномалий в диагностических временных рядах, отличающийся применением энтропийных временных рядов в задачах автоматизированной технологической подготовки авиастроительного производства.
3. Модель энтропийного временного ряда для задач поиска аномалий и прогнозирования поведения производственно-технологической системы.
4. Алгоритм прогнозирования, отличающийся применением энтропийного временного ряда для задач прогнозирования поведения производственно-технологической системы.

5. Архитектура программной системы балансировки мощностей, отличающаяся применением онтологического подхода и прогнозирования временных рядов в автоматизированной технологической подготовке производства.

Практическая ценность результатов диссертационной работы состоит в разработанной программной системе балансировки мощностей на основе прогнозирования временных рядов в автоматизированной технологической подготовке производства, включающая функционал прогнозирования коэффициентов для расчета баланса мощностей предприятия. Программная система используется в процессе автоматизированной технологической подготовки производства филиала ПАО «Ил»-Авиастар (г. Ульяновск).

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность

Все полученные в ходе диссертационного исследования положения, выводы и рекомендации являются *обоснованными*, базируются на методах анализа временных рядов, теории нечетких систем и мягких вычислений, теории кластеризации, методах онтологического инжиниринга и методах проектирования и разработки программных средств. *Достоверность* результатов диссертации обеспечивается корректным использованием методов исследования, подтверждена результатами экспериментов и сравнительной оценки итогов внедрения с существующими методами.

Соответствие содержание автореферата положениям диссертации, оценка языка и стиля изложения диссертации и автореферата

Автореферат точно отражает содержание диссертации. Диссертация и автореферат написаны технически грамотным языком.

Апробация работы, публикации по теме диссертации

Основные результаты работы были отражены в 19 статьях, в том числе, 10 статьях в журналах из Перечня, рекомендованного ВАК РФ, в 5 статьях - в изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science, в 9 статьях - в материалах научных конференций и одной главы монографии, написанной в соавторстве. Было получено 5 свидетельств о государственной регистрации программного обеспечения.

Замечания по диссертации

По содержанию и оформлению диссертационной работы имеются следующие замечания:

1. Автор разработал онтологическое представление модели данных информационного обеспечения информационной системы предприятия – формула 2.4. К сожалению, в диссертации не представлено использование модели 2.4. в процессе интеграции данных при решении задачи балансировки производственных мощностей в задаче автоматизированной технологической подготовки производства.
2. В основу энтропийного временного ряда положен коэффициент размытия, построенный на основе расстояния между множеством и его дополнением, но обоснование выбора не приведено.
3. Приложение В диссертации представляет собой числовую таблицу значительного размера (с. 221-250), которая является избыточной.
4. В диссертации приведены рисунки диаграмм, которые очень плохо читаются из-за неудачного выбора шрифта и фона диаграммы, в частности: рис. 3.12 «Диаграмма классов модуля ПСБМ», рис. 3.13 «Диаграмма классов сервисов модуля ПСБМ», рис. 3.14 «Диаграмма классов контроллеров модуля ПСБМ».
5. Встречаются отдельные неудачные выражения, орфографические ошибки и опечатки, в частности:
С. 96 – «иначе значит прогнозная точка будет располагаться...»;
С. 67 – «Для получения итогового КЗО полученное значение ППчч переводят из ч/ч в станко-часы, деля на коэффициент КПчч-сч...» и др.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на положительное мнение официального оппонента о ней в целом.

Заключение

Содержание диссертационной работы соответствует формуле и пунктам области исследования Паспорта специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (информационные технологии и промышленность)», а именно пунктам 2 «Разработка научных основ создания систем автоматизации проектирования и автоматизации технологической подготовки производства (САПР и АСТПП)» и 3 «Разработка научных основ построения средств САПР, разработка и исследование моделей, алгоритмов и методов для синтеза и анализа проектных решений, включая конструкторские и технологические решения в САПР и АСТПП».

Диссертация Эгова Евгения Николаевича на тему «Исследование и разработка моделей и алгоритмов автоматизации технологической подготовки авиастроительного производства на основе энтропийных временных рядов» является самостоятельно выполненной, завершённой научно-квалификационной работой. Цель диссертации достигнута. Новые научные и практические результаты, полученные

Эговым Е.Н., имеют существенное значение для науки и практики автоматизированной технологической подготовки авиастроительного производства.

По содержанию и полученным результатам данная диссертация удовлетворяет критериям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Эгов Евгений Николаевич заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (информационные технологии и промышленность)».

Официальный оппонент

д.т.н., специальность 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (информатика и вычислительная техника) и 05.13.17 Теоретические основы информатики, профессор кафедры «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

«28» августа 2022 г.

Ковалев Сергей Михайлович

Подпись Ковалева Сергея Михайлович заверяю

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»
Адрес: 344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2
Тел.: + 7 (800) 707-19-29, факс: + 7 (863) 255-32-83
Web-сайт: <https://www.rgups.ru/>
E-mail: ksm@rfniias.ru

Подпись

Ковалева С.М.

УДОСТОВЕРЯЮ

Начальник управления делами
ФГБОУ ВО РГУПС

« 28 » 08 2022



Т.М. Канина