

Председателю диссертационного совета
24.2.385.03 на базе федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Санкт-
Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»

О Т З Ы В

официального оппонента доктора технических наук, старшего научного
сотрудника Черненькой Людмилы Васильевны на диссертацию Платонова
Дмитрия Евгеньевича на тему «Разработка методов оценки и повышения
производительности технологических сетей на основе компьютерного
моделирования и системной оптимизации производственных процессов»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
2.5.22.– Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация
производства

Актуальность темы исследования

Одним из направлений работы по достижению высокой эффективности
деятельности промышленных предприятий является разработка мер по
повышению отдачи производственного оборудования. Диссертационная
работа Д.Е. Платонова посвящена именно этой проблематике, что позволяет
считать тему исследования важной и актуальной. Среди ряда вопросов
повышения производительности технологических сетей автор выделяет для
рассмотрения важный аспект: создание методов оценки и повышения
производительности многомашинных технологических систем,
составляющих производственную базу предприятий. Эти вопросы имеют
большое практическое значение и являются актуальными. Внимание к этим
вопросам оправдано также тем, что ряд аспектов, в частности, относящихся к
многомашинным системам, в литературе раскрыт недостаточно. Данная
работа в определенной мере восполняет этот пробел, что подтверждает ее
актуальность.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Целью диссертации по определению автора является разработка и
научно-практическое развитие методов оценки и повышения
производительности многомашинных технологических комплексов и сетей,

характерных для предприятий (цехов, участков) с мелкосерийным типом и широкой номенклатурой изделий, на основе компьютерного моделирования и системной оптимизации производственных процессов.

В соответствии с этой целью автор формулирует ряд конкретных научных и практических задач, которые, если судить по полученным результатам, можно считать решенными.

Содержание диссертации раскрывает принятые автором подходы и характеристики разработанных моделей, методов и алгоритмов, что позволяет считать исследование законченным, а его цель достигнутой.

Логика исследования, принятый подход к решению задач и аргументация выдвинутых положений позволяют говорить об обоснованности полученных результатов.

При постановке научных задач автор использует методы содержательного анализа производственных ситуаций, опирается на известные результаты исследований в области экономики и организации производства, данные об известных методиках оценки эффективности оборудования на предприятиях. При решении задач оценки производительности отдельных машин и многомашинных систем автор корректно использует математические методы, а также обоснованные на содержательном уровне эвристические процедуры.

При обосновании предлагаемых методов автор приводит численные примеры, в том числе рассчитанные с использованием производственных данных, подтверждающие работоспособность методов и алгоритмов.

Структура диссертации и порядок изложения материала представляется вполне логичным и соответствующим выдвинутым целям и задачам исследования. Содержание работы изложено в четырех главах, содержание которых логически связано между собой.

Первая глава «Повышение производительности технологических систем как фактор роста эффективности промышленных предприятий» содержит представленные в литературе данные о состоянии производственной базы предприятий в различных отраслях промышленности. По этим данным автор делает вывод об актуальности разработки методов оценки и повышения производительности находящихся в эксплуатации технологических систем. Важной частью главы является представленный в ней подход к структуризации технологических ресурсов предприятия как объектов оценки производительности, критический анализ известной методики общей оценки эффективности оборудования (ОЭО). В главе также приводится краткий обзор структур технологических комплексов, названных базовыми, ранее рассмотренных в литературе. Предложены признаки более сложных структур, названных автором технологическими сетями.

Во второй главе «Модели потоков работ и оценки производительности технологических машин» изложен принятый автором подход к описанию потоков продуктов, проходящих обработку на машинах технологического комплекса или сети согласно установленным для них технологическим

маршрутам, а также вопрос получения обобщенной оценки производительности машины при обработке многопродуктового потока при различных нормах производительности для отдельных видов продуктов. Глава завершается описанием модели преобразования потока работ в технологическом звене. Отличительной особенностью принятого автором описания является выделение в структуре звена функционального и накопительного блоков. Такая модель технологической установки соответствует характерным для мелкосерийного производства условиям загрузки оборудования.

Третья глава «Методы оценки производительности технологических сетей на основе компьютерного моделирования движения потоков продуктов» посвящена моделям и алгоритмам получения оценок производительности сетей при обработке ими одно- и многопродуктовых потоков. Автор выделяет особенности технологических сетей, в частности, формирование структуры сети путем наложения установленных маршрутов потоков и привязка значений производительности в виде «весов» к вершинам модельного ориентированного графа. В главе показано, что величина максимального потока, которую способна «пропустить» данная сеть, может служить верхней оценкой производительности сети. Для расчета производительности разработаны алгоритмы, имитирующие движение партий продуктов по машинам сети в соответствии со своими технологическими маршрутами.

В четвертой главе «Адаптивные технологические сети: резервы роста производительности» предложена концепция построения адаптивных технологических сетей. В соответствии с предложением автора производительностью сети можно управлять, адаптируя ее к требованиям повышения эффективности путем коррекции уровней производительности звеньев и структуры связей между машинами. В главе представлены с необходимым обоснованием соответствующие методы и алгоритмы.

Материал главы представляет как теоретический, так и практический интерес. Особенно следует выделить разработку концепции адаптивных технологических сетей, развивающей идеологию гибких производственных систем. Изложенные модели и методы имеют признаки научной новизны, достаточно обоснованы и иллюстрированы большим количеством примеров.

Анализ содержания и логической связи глав диссертации дает основание считать, что положения, вынесенные автором на защиту, являются вполне обоснованными. Цель исследования можно считать достигнутой, а выдвинутые научные задачи решенными.

Практическая полезность полученных результатов подтверждена их применением в условиях конкретных предприятий. Автор приводит документы, подтверждающие применение результатов диссертации в условиях производственного центра СПбГБПОУ «Академия машиностроения имени Ж.Я.Котина» и таких предприятий, как ООО «Мехпромпроцесс», ООО «Северный технопарк», ООО «НПК «Антей», ООО «МКОД».

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций,
содержащихся в диссертации

Достоверность выводов диссертационного исследования обеспечивается:

- использованием трудов отечественных и зарубежных авторов в области организации производства на предприятиях машиностроения;
- корректным использованием математических методов при постановке и решении поставленных в диссертации задач;
- выполнением большого количества примеров расчетов, в том числе с использованием производственной информации предприятий;
- апробацией результатов исследования в публикациях автора, выступлениях на конференциях, а также в процессе практического решения задач управления производительностью оборудования на предприятиях.

Научная новизна результатов исследования заключается в разработке нового подхода к описанию многомашинных систем и потоков продуктов в них, в создании математических и компьютерных моделей, методов и алгоритмов оценки производительности технологических сетей, оптимизации их параметров по критериям роста эффективности производства с использованием идеологии системного подхода.

К наиболее существенным результатам, полученным лично соискателем и обладающим научной новизной, могут быть отнесены следующие:

- выделен класс многомашинных систем, в которых организационно-технологические связи между технологическими установками образуют сетевую структуру; для таких систем сформулирована задача оценки производительности;
- разработаны математические модели одно- и многопредметных потоков работ; разработана модель технологической установки, отражающая характерные для мелкосерийных производств условия загрузки оборудования;
- разработан ряд методов оценки производительности технологической сети на стадии планирования и организации производства, в том числе, метод оценки максимально достижимой производительности технологической сети по величине «максимального потока»; методы, алгоритмы и компьютерные программы оценки производительности технологической сети на основе компьютерной имитации прохождения через сеть по заданным технологическим маршрутам потоков различных продуктов;
- разработаны модели, методы, алгоритмы и компьютерные программы для задач управления производительностью сети путем параметрической и структурной адаптации технологической сети, реализующие принципы адаптивности и системной оптимизации производственного процесса.

Практическая значимость исследования заключается в том, что автором разработаны конструктивные методики и процедуры решения важных для производства задач управления производительностью технологического оборудования.

При общем положительном впечатлении от рецензируемой работы, следует отметить некоторые ее недостатки.

1) Автор разделяет понятия технологического комплекса и сети и предлагает для этого формальный критерий. Среди возможных структур многомашинных систем структура технологической сети является наиболее общей, но с точки зрения предложенной автором методики оценки производительности, основанной на имитационном моделировании, различия между сетью и комплексом представляются несущественными.

2) Статическая характеристика технологической установки, принятая в виде, представленном на рисунке 11 и соответствующими формулами (12) и (13) (с. 57), предполагает, что, если машина не загружена, обработка входной партии продукта начинается вне зависимости от ее объема. На практике могут быть ситуации, когда обработка начинается по достижении объемом продукта на входе некоторого порогового значения. Область применения предложенной модели сети можно было бы расширить, если предусмотреть для отдельных установок – звеньев сети различные варианты загрузки.

3) В пояснении к рисунку 21 (с. 102) автор пишет «Возможная принципиальная схема процесса адаптации...». Возникает вопрос, какие возможны иные варианты такой схемы? В чем различия между ними?

4) При характеристике влияния производительности звеньев на общую производительность сети автор использует термин «системные эффекты». Однако не дает необходимых пояснений содержания термина и проявлений этих эффектов.

5) При моделировании технологических сетей автор рассматривает структуры связей между машинами, исключая движение продуктов для повторной обработки на некоторых машинах. Между тем, такие связи в производстве имеют место.

6) В тексте главы 3 имеют место повторы. В частности, неоднократно указывается принятое описание потоков в дискретном времени, определение временного такта и ряд других положений. При этом некоторые понятия, было бы желательно пояснить, например, понятие «объем потока».

7) Приведенный в п. 4.2 пример использования метода коррекции путем перебора комбинаций значений производительности для машин сети поясняет логику решения задачи, однако не раскрывает процедуры применения приоритетов машин для сокращения объема вычислений.

8) При постановке задачи оптимальной коррекции производительности машин в сети при оценке последствий снижения уровня этого показателя автор фактически учитывает только один фактор – величину запасов, возникающих на технологических переходах. Представляется, что следует учитывать и другие факторы, такие, в частности, как затраты энергии, увеличение межремонтного периода и т.п. Расчет был бы более обоснованным.

Отмеченные недостатки не затрагивают существа основных теоретических положений и практических рекомендаций, сделанных автором в ходе исследования, и не меняют общей положительной оценки диссертации.

Заключение о соответствии диссертации требованиям

Положения о присуждении ученых степеней

Диссертация Дмитрия Евгеньевича Платонова представляет собой законченное, самостоятельно выполненное на высоком научном уровне исследование на актуальную для предприятий различных отраслей промышленности тему.

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, имеющие важное значение для теории и практики организации производства на промышленных предприятиях. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.5.22. – Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства, пунктам 1. Методы анализа, синтеза и оптимизации, математические и информационные модели состояния и динамики процессов управления качеством и организации производства; 21. Развитие теоретических основ и практических приложений организационно-технологической надежности производственных процессов. Оценка уровня надежности, адаптивности и устойчивости производства; 25. Разработка моделей описания, методов и алгоритмов решения задач проектирования производственных систем, организации производства и принятия управленческих решений в цифровой экономике.

Полученные результаты представляют заметный вклад автора в данное научное направление.

Научные положения и результаты достаточно аргументированы и имеют отличия от известных достижений в области организации производства в части, относящейся к управлению производительностью технологического оборудования.

Результаты нашли практическое применение на нескольких машиностроительных предприятиях, что подтверждено соответствующими документами.

Автореферат и публикации автора отражают основное содержание диссертации. В числе публикаций автора четыре статьи в рецензируемых журналах и три свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Вышеизложенное позволяет сделать обоснованный вывод о том, что диссертация Платонова Дмитрия Евгеньевича на тему «Разработка методов оценки и повышения производительности технологических сетей на основе компьютерного моделирования и системной оптимизации производственных процессов» по актуальности, научной новизне, объему и обоснованности научных результатов отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, так как является научно-квалификационной работой, содержащей научно обоснованные технические разработки – методы

оценки и повышения производительности технологических установок и многомашинных систем, имеющие существенное значение для совершенствования организации производства и управления технологическими ресурсами на предприятиях различных отраслей промышленности.

Работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. в редакции с изменениями, утвержденными постановлениями Правительства РФ № 335 от 21 апреля 2016 г. и № 426 от 20 марта 2021 г. Автор диссертации Платонов Дмитрий Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. – Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Официальный оппонент
профессор Высшей школы компьютерных технологий
и информационных систем федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский
политехнический университет Петра Великого»,
доктор технических наук, старший научный сотрудник

_____ Черненко Людмила Васильевна

« 12 » февраля 2026 г.

Контактные данные:

Адрес: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29

Телефон: +79313088012

e-mail: chern_lv@spbstu.ru

ВУЗ
ФУНД
СРК
КС/СР
2026
АЛЛЕ
СОВЕ
2026 г.