

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Потрясаева Семена Алексеевича

на тему «Синтез технологий и комплексных планов управления информационными процессами в промышленном интернете», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

### **Актуальность.**

Ситуация, которая сейчас складывается вокруг промышленного интернета и киберфизических систем, практически повторяет ситуацию начала 2000-х годов, связанную с массовым внедрением вычислительной техники (на тот момент – персональных компьютеров) и вычислительных сетей. Тот период времени характеризовался повышенным интересом общества к моделям и характеристикам самих ЭВМ, пропускной способности сети. На этом фоне появился термин – лоскутная автоматизация, описывающий распространённый подход к внедрению вычислительной техники, заключавшийся во внедрении ЭВМ в отдельные точки предприятий для автоматизации текущих процессов. Как и следовало ожидать, такой подход не позволял достичь синергетического эффекта и положительно повлиять на функционирование предприятия. На смену первому этапу пришёл следующий, который характеризовался новым термином – реинжиниринг бизнес-процессов, в рамках которого уже задействовались элементы комплексного управления и системный подход.

Переходя к современным проблемам промышленного интернета, стоит признать, что сообщество пока ещё находится на этапе, аналогичном лоскутной автоматизации. Ожидаемым следующим шагом должно быть изменение традиционных промышленных процессов, их обоснованный синтез, планирование переходных процессов от старой технологии к новой и другие задачи управления производством в новых условиях.

В данном ключе рассуждений диссертационная работа Потрясаева С.А., посвящённая решению проблемы синтеза технологий и программ управления информационными процессами в промышленном интернете, является весьма актуальной на современном этапе развития технологий промышленного интернета.

**Научная значимость** результатов диссертации состоит в разработке методологических и методических основ автоматизации решения задач синтеза технологий и комплексных планов управления информационными процессами в промышленном интернете, позволяющих повысить оперативность, устойчивость и в целом эффективность его функционирования.

**Практическая значимость** результатов, полученных в диссертации, заключается в возможности повышения показателя оперативности реализации синтезированного информационного процесса до 15%, показателя устойчивости, ресурсоемкости и стоимости до 30% по сравнению с эвристическими методами решения задач календарного планирования. Указанные значения получены в результате проведения экспериментов с использованием разработанного программного комплекса, реализующего разработанные теоретические модели, методы и алгоритмы.



Получены следующие **основные результаты**:

Разработан комплекс логико-динамических моделей, описывающих многоуровневый альтернативный динамический системный граф с перестраиваемой структурой, что позволяет на конструктивном уровне решать одновременно как задачи синтеза технологий управления информационными процессами в промышленном интернете, так и соответствующие задачи комплексного планирования, с возможностью учёта логических функций «И», «ИЛИ», «альтернативное ИЛИ», «НЕ» за счёт соответствующих технологических ограничений, также учёта прерываний операций.

Разработаны комбинированные алгоритмы решения нестационарных задач теории расписаний большой размерности, которыми являются задачи управления информационными процессами в промышленном интернете, на базе объединения метода последовательных приближений, метода Ньютона, метода штрафных функционалов, обобщенного субградиентного метода и метода «ветвей и границ».

Разработан программный комплекс, предназначенный для решения задач данной диссертационной работы. В его основу положена сервис-ориентированная архитектура (выбор которой был осуществлён на основе специальной многокритериальной процедуры с применением знаний экспертов), нотация BPMN с необходимыми дополнениями и расширениями, комплекс аналитических и имитационных модулей, а также особый способ организации синтезированного информационного процесса с помощью технологий контейнерной виртуализации.

На базе созданного программного комплекса решены задачи оценивания выполнимости производственных программ судостроительной верфи, задачи гибкого распределения функций между бортовыми и наземными подсистемами комплекса космических средств, а также задача управления информационными потоками глобально распределённой системы оперативного прогнозирования наводнений.

**Обоснованность и достоверность положений, выводов и результатов** диссертации подтверждается успешной апробацией основных положений диссертационного исследования в 105 научных трудах и докладах на международных и всероссийских научно-практических конференциях. Среди них 26 статей в изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора технических наук, 5 патентов РФ, 5 свидетельств на программы, 38 статей зарегистрированы в SCOPUS, 19 статей зарегистрированы в Web of Science. Указанные статьи в необходимой мере отражают основные результаты, отмеченные в тексте автореферата.

По содержанию автореферата имеется ряд **замечаний**:

1. Из автореферата следует, что в диссертационной работе решаются задачи оптимального управления с закреплённым левым и правым концом фазовой траектории и фиксированном интервалом времени. В теории оптимального управления рассматривается несколько типов двухточечных краевых задач (со свободными, закреплёнными и подвижными концами фазовой траектории). Остаётся невыясненным, могут ли, в рамках предлагаемых в диссертации методов и алгоритмов быть решены другие типы указанных задач оптимального управления в различных ситуациях для поиска технологии и плана управления информационными процессами.
2. В автореферате уделено мало внимания способам организации вычислительных процессов в промышленном интернете реально существующих современных

предприятий. Нет сведений о предложенных в диссертации методах повышения эффективности их функционирования и об используемых технических решениях.

Вместе с тем, указанные замечания не снижают общего научного уровня и практической значимости выводов и рекомендаций, полученных в выполненной диссертационной работе.

**Заключение.** Исходя из содержания автореферата, диссертация Потрясаева С.А. является самостоятельно выполненным, завершённым научно-квалификационным трудом, содержащим решение актуальной научной проблемы, заключающейся в разработке теории синтеза технологий и программ управления информационными процессами в киберфизических системах, и удовлетворяет требованиям пп. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. № 842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 01.10.2018), а ее автор, Потрясаев Семен Алексеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальностям: 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

Начальник научно – исследовательской лаборатории  
«НИИ КС им. А.А. Максимова» –  
филиала «АО ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»  
доктор технических наук, старший научный сотрудник

Гончаров Владимир Владимирович

«27» 03 2020 года ✓

«Научно – исследовательский институт космических систем  
имени А.А. Максимова» - филиал акционерного общества  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ НАУЧНО –  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР им. М.В. Хруничева»  
Адрес: Российская Федерация, 141091, Московская область, г. Королёв, мкр. Юбилейный,  
ул. М.К. Тихонравова, 27.  
Тел. 8 (499) 277-37-10, 8 (499) 277-37-34  
E-mail: [info@niiks.com](mailto:info@niiks.com),  
[zaychenko@niiks.com](mailto:zaychenko@niiks.com)

Подпись Начальника НИЛ 7.1301  
доктора технических наук,  
старшего научного сотрудника В.В. Гончарова

**заверяю**

Начальник Отдела по работе с персоналом  
и ведения делопроизводства

Иваненко О.В.