

**15-я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
“УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ КРУПНОМАСШТАБНЫХ СИСТЕМ”  
ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА  
КОНФЕРЕНЦИИ**

**DOI:** 10.31857/S0005231023120012, **EDN:** NCCDWS

В этом специальном выпуске представлены избранные доклады 15-й Международной конференции “Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD 2022)”, состоявшейся 26–28 сентября 2022 г.

“Управление развитием крупномасштабных систем” – ежегодное мероприятие, проводимое Институтом проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, начиная с 2007 г. Программа конференции рассчитана на оригинальные исследовательские работы в области теории и практики компьютерного управления развитием производственных, транспортных, энергетических, финансовых и социальных процессов. Ежегодно в работе MLSD участвует более 300 исследователей из научно-исследовательских институтов, университетов, государственных и коммерческих структур.

По сложившейся традиции ряд отобранных высокоэффективных полнотекстовых статей размещается в специальных выпусках журнала «Автоматика и телемеханика». В данный выпуск включено восемь лучших научно-исследовательских работ, представленных на конференции.

Большое народнохозяйственное значение имеет исследование проблем управляемого термоядерного синтеза для промышленных целей. Эта проблема рассматривается в работе Митришкина Ю.В., Ивановой С.Л. “Адаптивная система управления неустойчивым вертикальным положением плазмы в токамаке”. Авторы ставят и решают задачу разработки и моделирования алгоритма адаптивного управления неустойчивым вертикальным положением плазмы в вертикально вытянутом токамаке. Тематика интересна и важна тем, что система на каждом шаге работы в автоматическом режиме определяет параметры объекта (идентификация) и по ним синтезирует новый регулятор в обратной связи. Эта разработка находится в области робастно-адаптивных систем управления. Параметры регулятора в обратной связи вычисляются посредством заданного расположения полюсов замкнутой системы управления в левой полуплоскости комплексной плоскости. В качестве начальной модели системы управления использовалась робастная система, синтезированная с помощью теории количественной обратной связи. Система была промоделирована на цифровом стенде реального времени (<https://www.ipu.ru/plasma/about>).

Важным направлением исследований в различных областях промышленности (энергетика, машиностроение, авиация и космонавтика, робототехника)

---

<sup>1</sup> Статьи с 3 по 119 стр. относятся к тематическому выпуску.

являются мониторинг состояния объектов управления и управление демпфированием опасных колебаний. Существенный вклад в решение этой проблемы вносит работа Ядыкина И.Б., Галяева И.А. “Структурные спектральные методы решения непрерывных уравнений Ляпунова”. Авторами разработаны спектральные и сингулярные разложения обратных грамианов управляемости и наблюдаемости, которые позволяют получить инвариантные разложения энергетических функционалов и сформулировать новые критерии устойчивости линейных систем с учетом нелинейных эффектов взаимодействия мод.

Одной из актуальных проблем разработки новых эффективных лекарственных препаратов и создания искусственных белков является прогнозирование свойств белковых молекул на основании данных об их аминокислотном составе. В настоящее время для предсказания свойств белков и, в частности, их устойчивости в процессе конформационных изменений, используется метод молекулярно-динамического моделирования, требующий больших вычислительных и временных затрат. Эффективным подходом к уменьшению этих затрат служит оценка влияния положения конкретных аминокислот в первичной структуре белка на его устойчивость. В статье Михальского А.И., Горлищева В.П., Анашкина А.А., Некрасова А.Н. “Вероятностная оценка влияния состава пентапептида на его устойчивость” для решения этой задачи привлекается метод из теории кооперативных игр – вычисление индекса Шепли, позволяющего оценить вероятность позитивного, либо негативного влияния на устойчивость белка присутствия, либо отсутствия конкретной аминокислоты в его первичной структуре. В указанной статье рассмотрена практическая реализация этого метода для изучения устойчивости коротких белков, состоящих из пяти аминокислот – пентапептидов.

Современная теория управления развитием крупномасштабных систем требует разработки моделей и методов анализа достижимости целей. В настоящее время эта проверка недостаточно формализована и выполняется в основном с использованием интуиции и опыта лиц, принимающих решения. Подход к решению этой проблемы предложен в работе Цвиркуна А.Д., Резникова А.Ф., Кушникова В.А., Дранко О.И., Богомолова А.С., Селютина А.Д. “Модели и методы проверки достижимости целей и выполнимости планов в крупномасштабных системах на примере целей и планов ликвидации последствий наводнения”. Авторы представляют алгоритм анализа достижимости целей и выполнимости планов мероприятий, осуществляемых при управлении крупномасштабными системами и в качестве примера рассматривают цели и планы ликвидации последствий наводнения. Проверка выполняется в четыре этапа, на первом и втором этапах для проверки используются алгебра отношений и продукционные модели, на третьем этапе – модели марковских процессов и уравнения Колмогорова–Чепмена, на четвертом – системно-динамический подход и уравнения регрессии. Сформирован алгоритм анализа достижимости целей и планов, реализуемых в процессе развития этих систем. Приведен пример, иллюстрирующий основные этапы проверки достижимости комплекса целей и выполнимости планов мероприятий.

Работа Хоботова Е.Н., Аверьяновой Е.Е. “Задачи и методы управления запасами в иерархической системе складов” развивает актуальную, но недостаточно разработанную для цифровой экономики теорию управления запасами. Предметную область исследований составляют системы снабжения регионов продукцией, лекарствами, запасными частями, особенно автомобильными и т.д. На формальном уровне это задачи управления многономенклатурными запасами продукции от различных поставщиков в иерархических системах складов с ограниченной вместимостью. Предлагаемые модели и методы позволяют определять время и объемы пополнения многоуровневой складской системы при постоянном спросе.

Статья Хоботова Е.Н. “Задачи и методы построения расписаний работ для предприятий со ступенчатой сборкой выпускаемых изделий” касается актуальной темы – цифровому бережливому управлению производством на станкостроительных, судостроительных, многих авиастроительных и машиностроительных предприятиях. Предлагаемые методы базируются на использовании гибких расписаний и графиков работы для повышения эффективности такого важного класса предприятий.

В статье Буркова В.Н., Бурковой И.В., Кашенкова А.Р. “Задача оптимизации систем группового стимулирования” рассматривается задача построения системы группового стимулирования, точнее – системы компенсации затрат на уменьшение продолжительности работ проекта. В основном в теории стимулирования рассматриваются два типа систем – индивидуальные (для каждой работы выбирается своя система стимулирования) и унифицированные (для всех работ выбирается одна система). Система группового стимулирования занимает промежуточное положение, все работы разбиваются на группы и для каждой группы выбирается своя система стимулирования, задача заключается в таком разбиении на группы, при котором суммарный фонд стимулирования минимален. Эта система в значительной степени компенсирует недостатки индивидуальных и унифицированных систем. В статье предложены алгоритмы решения задачи, в основе которых – определение кратчайших путей в графе.

В статье Щепкина А.В. “Сравнение процедур распределения средств в механизме смешанного финансирования” анализируется ситуация, при которой исполнители проекта обращаются к Принциалу (организации, заинтересованной в результатах проекта) за получением финансирования. Принципал распределяет финансы между исполнителями проекта только тогда, когда сами исполнители инвестируют свои средства в проект. При распределении фонда финансирования Принципал учитывает заявки на финансирование проектов и количество средств, которые исполнители выделяют на реализацию своих проектов. Данная работа определяет возможности улучшения бизнес-результатов.

Председатель Программного комитета  
конференции “Управление развитием крупномасштабных систем”  
академик РАН С.Н. Васильев