



СЕМНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ КРУПНОМАСШТАБНЫХ СИСТЕМ» MLSD'2024

Начиная с 2007 г. Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (ИПУ РАН) проводит Международную конференцию «Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD)», которая объединяет исследователей из академических кругов, научно-исследовательских организаций и высших учебных заведений.

Ежегодная сентябрьская встреча предоставляет участникам уникальную возможность обсудить новейшие достижения в области фундаментальных и прикладных разработок по широкому спектру направлений.

1. Проблемы управления развитием крупномасштабных систем, включая ТНК, госхолдинги и госкорпорации.

2. Методы и инструментальные средства управления инвестиционными проектами и программами.

3. Управление развитием цифровой экономики: проектные офисы и ситуационные и прогнозно-аналитические центры, институты развития крупномасштабных систем.

4. Имитация и оптимизация в задачах управления развитием крупномасштабных систем.

5. Нелинейные процессы и вычислительные методы в задачах управления крупномасштабными системами.

6. Управление развитием банковских и финансовых систем.

7. Управление топливно-энергетическими, инфраструктурными и другими системами.

8. Управление транспортными системами.

9. Управление развитием авиационно-космических и других крупномасштабных организационно-технических комплексов.

10. Управление развитием региональных, городских и муниципальных систем.

11. Управление объектами атомной энергетики и другими объектами повышенной опасности.

12. Информационное и программное обеспечение систем управления крупномасштабными производствами.

13. Методология, методы и программно-алгоритмическое обеспечение обработки и интеллектуального анализа больших массивов информации.

14. Мониторинг в управлении развитием крупномасштабных систем.

15. Управление развитием крупномасштабных систем здравоохранения, медико-биологических систем и технологий.

16. Управление развитием социальных систем.

Указанные научные направления демонстрируют, что конференции по управлению развитием крупномасштабных систем представляют собой отличную площадку для обсуждения передовых направлений в области математического моделирования, ориентированного на развитие цифровой аналитики стратегического управления в России. К участию приглашаются авторы, имеющие оригинальные и не опубликованные ранее результаты исследований и изыскательских работ, которые проходят рецензирование несколькими техническими группами. Принятые доклады публикуются в двух сборниках материалов конференции, индексируемых соответственно в РИНЦ и IEEE Xplore (Scopus indexing).

С 24 по 26 сентября 2024 г. в очном режиме успешно прошла очередная XVII Международная конференция «Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2024)» при технической поддержке IEEE Russia Section. В мероприятии приняли участие 393 исследователя из более чем 48 научно-исследовательских институтов, университетов, государственных и коммерческих структур, среди них два академика РАН, три члена-корреспондента РАН, 88 докторов наук и 130 кандидатов наук. К настоящему моменту вышли Труды MLSD'2024, в которых опубликовано 195 статей, индексируемых в РИНЦ, а также 169 докладов размещены в IEEE Xplore¹.

На открытии конференции с приветственным словом к участникам обратился директор ИПУ

¹ <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/10739406/proceeding>

РАН академик РАН *Д.А. Новиков*, известный своими новаторскими исследованиями в области математического моделирования междисциплинарных систем. Он высоко оценил ежегодное проведение конференций MLSD и настоятельно рекомендовал развивать теорию и методы математического моделирования в управлении крупномасштабными системами.

Анализ докладов показывает, что специфику пленарных и секционных заседаний MLSD'2024 характеризует ориентация на решение актуальных задач стратегического управления, поставленных в документах федерального уровня.

Пленарный доклад д-ра техн. наук, проф. *А.Д. Цвиркуна* (ИПУ РАН) «Проблемы управления развитием крупномасштабных систем в современных условиях» [1] посвящен обзору ключевых проблем вывода России на траекторию экономического роста. Докладчик рассматривает Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации² как ключевой фактор, способствующий готовности страны к эффективному реагированию на глобальные вызовы. Высокий темп создания наукоемкой продукции на национальной технологической основе определяет конкурентоспособность и эффективность национальных стратегий безопасности. Также в докладе отмечено, что для развития национальной экономики крупномасштабные системы – наиболее адекватная предметная область современного стратегического планирования. В качестве примера в докладе рассмотрен комплекс моделей развития крупномасштабной производственно-транспортной системы и представлена методология разработки инвестиционных проектов для групп предприятий и компаний со сложной внутренней структурой.

В пленарном докладе [2] д-ра техн. наук *О.И. Дранко* (ИПУ РАН) рассматриваются вопросы контроля достижения целей национального стратегического управления. Главная идея доклада заключается в том, что важнейшим инструментом для формирования будущего облика национальной экономики России в долгосрочной перспективе является индикативное планирование. Его целью является формализация эффективного механизма стратегического планирования и контроля на основе современных технологий мониторинга и аналитического экономико-математического моделирования. Структурно предлагаемая система инди-

кативного планирования представляет собой многоуровневый комплекс моделей «страна – отрасли – предприятия – продукция», ориентированный на поиск приоритетных точек ускоренного роста в отдельных отраслях и их декомпозицию на уровне конкретных организаций. Работа модели демонстрируется на примере анализа и прогноза рейтинга страны по показателю ВВП по ППС. Рейтинг рассчитывается по целевым индикаторам для отраслей и организаций. Также ставится задача увязки ВВП с выпуском продукции (заказами). Для реализации целевого сценария были оценены необходимые темпы роста ВВП и валовой добавленной стоимости отдельных отраслей. Эти оценки проводились на основе данных Мирового банка, Росстата, Федеральной налоговой службы России. Модель позволяет рассмотреть различные сценарии изменения целевых установок. Использование ресурсных индикаторов дает возможность учесть ресурсные ограничения, оценить реальный уровень достижения целей при различных сценариях обеспечения ресурсами, оценить эффективность использования ресурсов в разных стратегиях достижения целей. В качестве исходных данных используются данные Росстата, ФНС России, на нижнем уровне – информация BI- и ERP-систем предприятий.

В пленарном докладе академика РАН *С.П. Филиппова* и канд. экон. наук *Ф.В. Веселова* (ИНЭИ РАН) «Совершенствование системы управления научно-технологическим развитием России в новых геополитических и экономических условиях» обсуждались вопросы перехода к углеродно-нейтральной экономике, основанной на отечественных энергетических разработках и технологиях. Докладчик подчеркнул актуальность климатической политики, так как она определяет будущее развитие мировой экономики и энергетики. В этих условиях особую важность в стратегическом планировании приобретает развитие высокопроизводительной низкоуглеродной экономики, энергосбережения (при производстве, преобразовании, транспортировке и потреблении), улавливания углекислого газа, производства возобновляемых источников энергии и др.

Решению проблемы, поставленной в выступлении *С.П. Филиппова*, был посвящен ряд секционных докладов сотрудников возглавляемого им ИНЭИ РАН. В докладе канд. экон. наук *В.А. Малахова* и *Н.В. Леокумович* «Модельные исследования чувствительности динамики ВВП России к удорожанию основных энергоносителей на внутреннем рынке» [3] сделан вывод об определяющем влиянии цены электроэнергии и тепла на динамику

² Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408518353/> (дата обращения 10.09.2024).



ВВП. В связи с этим авторы указывают на необходимость поиска ценового компромисса между производителями и потребителями энергоносителей в рамках планируемых Правительством РФ темпов роста экономики.

Авторы доклада «Подход к интеграции моделей развития и коммерческой диспетчеризации генерирующих мощностей для оценки гибкости энергосистемы на примере ЕЭС России» [4] канд. экон. наук *Р.О. Аликин, И.В. Ерохина, А.А. Хоршев* анализируют проблемы, возникающие на пути достижения углеродной нейтральности к 2060 г. Они обращают внимание на то, что рост производства электроэнергии из возобновляемых источников, увеличение роли солнечной энергии и снижение доли угля в энергетике России объективно предъявляют все большие требования к гибкости функционирования и адаптации к новым структурам энергобаланса. Авторы предлагают модель будущей энергосистемы, открытой к изменению структуры источников и расширению их мощностей.

Доклад «Повышение бесперебойности систем централизованного теплоснабжения» [5] (канд. техн. наук *Е.Е. Бойко*, д-р техн. наук *П.В. Илюшин*) связан с актуальной проблемой снижения рисков аварий, сопровождающихся длительными отключениями потребителей тепловой энергии в густонаселенных городских и промышленных районах регионов, в том числе стран с резко континентальным климатом. Авторы предлагают модель централизованной системы теплоснабжения, дополненную активной тепловой системой автоматического управления.

Показательная демонстрационная модель будущей энергосистемы была представлена секционным докладом канд. филос. наук *К.М. Шурунова* (МФТИ) и д-ра техн. наук *О.И. Дранко* (ИПУ РАН) «Проблема управления глобальными энергетическими потоками» [6]. Авторы рассматривают модель глобальных энергетических потоков, которая охватывает всю цепочку поставок энергии и товаров, реализуемых на международном рынке. Анализируется динамика изменений в структуре глобальных энергетических потоков в XXI в.; выявляются основные отрасли экономики, которые вносят вклад в углеродный след; определяется историческое перераспределение глобальных энергетических потоков. Для анализа энергетических потоков используются данные ОЭСР (TiVA).

Реализации некоторых направлений Энергетической стратегии России³ посвящены еще два пле-

нарных доклада. В пленарном докладе д-ра техн. наук, проф. *И.Б. Ядыкина* (ИПУ РАН) «Энергетические метрики больших динамических сетей» [7] рассматривается актуальная проблема устойчивой энергетики. Энергетические метрики – это поддающиеся количественному измерению индикаторы, которые помогают оценить уровень эффективности и рациональности использования энергетических ресурсов. Примером может служить индекс энергетической эффективности, оценивающий использование всех основных видов энергоресурсов (электроэнергия, вода, водоотведение, газ, тепло и ГВС, моторное топливо и холод), а также ключевых режимных параметров работы предприятия, определяющих энергозатраты. Докладчик вводит оригинальные структурные и спектральные методы и модели крупномасштабных динамических сетей, основанных на использовании графов, заданных уравнениями состояния энергетических метрик этих моделей в различных канонических формах.

Согласно Энергетической стратегии России одним из главных вызовов в области недропользования является изменение структуры разведанных запасов топливно-энергетических ресурсов в пользу трудноизвлекаемых и сложнокомпонентных. На решение этой проблемы нацелен пленарный доклад канд. техн. наук *А.В. Ахметзянова* и д-ра техн. наук *А.В. Самохина* (ИПУ РАН) «Термоволновые процессы управления разработкой нефтяных месторождений с аномально высоковязкими запасами» [8]. В докладе предлагается математическая модель процессов добычи трудноизвлекаемых запасов нефти с использованием нагрева. Модель представляет собой высокочастотные волновые колебания интенсивности нагрева, повышающие эффективность добычи.

Одной из ключевых целей Транспортной стратегии Российской Федерации⁴ является цифровая трансформация, направленная на улучшение пространственной связанности и транспортной доступности территорий, повышение мобильности населения, увеличение объема и скорости транзита грузов, а также на развитие мультимодальных логистических технологий. Д-р техн. наук, проф. *В.В. Цыганов* в своем пленарном докладе уделил особое внимание исследованию и разработке теорети-

<https://docs.cntd.ru/document/565068231?ysclid=m52cxpmh7i781727999> (дата обращения 10.07.2024).

⁴ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 года №3363-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». – URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/2/11577> (дата обращения 10.07.2024).

³ Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 N 1523-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года». – URL:

ческих и методологических основ, необходимых для достижения этих целей. В своем выступлении на тему «Стратегическое адаптивное управление транспортом» [9] он подробно описал и проиллюстрировал на конкретном примере модульный подход и принципы цифрового обучения, которые лежат в основе адаптивного управления транспортным комплексом. В отличие от традиционных режимов управления транспортными потоками, которые основаны на фиксированных графиках, адаптивное регулирование использует данные в реальном времени и применяет передовые алгоритмы для управления временем сигналов светофора. Это позволяет осуществлять упреждающий контроль образования пробок и аварий, что значительно повышает эффективность и безопасность пользования транспортом.

Примерами интересных секционных выступлений по перспективным математическим моделям цифровой транспортной системы могут служить следующие три.

В докладе канд. физ.-мат. наук *С.А. Савушкина* «Математические алгоритмы для контейнеров» [10] дано формальное описание контейнерного участка и железнодорожного фронта терминально-логистического центра. Сформулированы задачи перестановки контейнеров и погрузки составов с наименьшим количеством движений крана. Даны формальные определения понятий в терминах теории множеств и представлены алгоритмы планирования перемещений. Выявлены возможные типовые ситуации при работе некоторых алгоритмов.

В докладе канд. техн. наук *Д.В. Хаблова* «Круиз-контроль транспортного средства с удержанием полосы движения на основе измерения вектора скорости и кривизны траектории с использованием микроволновых датчиков» [11] рассматривается модель автоматического управления транспортным средством для предотвращения столкновений и удержания автомобиля в полосе движения.

Доклад «Развитие киберфизических систем обеспечения энергией на транспорте с помощью причинно-следственного подхода» [12] д-ра техн. наук *А.А. Безродного*, д-ра техн. наук, чл.-корр. РАН *А.Ф. Резчикова*, канд. тех. наук *И.А. Степановской* посвящен разработке прорывной технологии проектирования крупномасштабных киберфизических систем в формате нейронной сети с расширением их стандартных средств на основе онтологической модели причинно-следственных связей. Рассматриваются модели структур и алгоритмов управления, составляющие аппарат математи-

ческого обеспечения искусственного интеллекта на примере задач совместного развития систем транспорта, обеспечения энергией и связи.

В докладе канд. техн. наук *А.Г. Подвесовского* (Брянский ГТУ), д-ра техн. наук, проф. *Р.В. Мещерякова* и д-ра техн. наук *А.А. Захаровой* (ИПУ РАН) «Оптимизация плана перевозки неоднородных грузов в беспилотной системе воздушного транспорта по критерию минимального времени» [13] предложена оптимизационная модель и методика нахождения оптимального плана, обеспечивающего минимальное время транспортировки в условиях ограничений на пропускную способность маршрутной сети.

Следует отметить, что реализация Транспортной стратегии тесно связана со стратегическим планированием развития субъектов РФ⁵, поддерживающим целостность экономического пространства страны и ее регионов (Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года утверждена 28 декабря 2024 г.). Поэтому полезным принципом формального описания такой связи можно признать метасистемный подход, представленный в докладе канд. физ.-мат. наук *А.Н. Соломатина* (ФИЦ ИУ РАН) «Использование метасистем в стратегическом управлении регионом» [14]. Докладчик отметил, что с ростом роли и самостоятельности регионов в процессе глобализации повышается актуальность математического метода регионального программирования, развиваемого в ФИЦ ИУ РАН. Это метод формализации матричных моделей стратегического планирования, карт стратегических групп конкурентов и формирования стратегий, которые позволяют строить многоуровневые модели региона. Причем вместо традиционной пары система – среда для объектов региональной экономики докладчик предлагает рассматривать метасистемы, охватывающие множество взаимодействующих объектов микросреды. Каждый объект рассматривается как вектор в многомерном пространстве его характеристик, объекты визуализируются для отражения их развития и взаимодействия с другими объектами.

Развивая концепцию формирования метасистем, целесообразно опираться на Методические рекомендации по разработке и корректировке стратегии социально-экономического развития

⁵ Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1305894187> (дата обращения 16.12.2024).



субъекта Российской Федерации⁶, в соответствии с которыми предлагается использовать универсальный понятийный базис. Он включает такие типовые элементы, как: риски; целевой сценарий; приоритеты развития субъекта; внешние и внутренние факторы развития; корректировка, изменение, актуализация Стратегии; ресурсы; материальные и нематериальные активы; результат социально-экономического развития и др. Указанные понятия позволяют формализовать конкурентные преимущества и экономическую специализацию субъекта и его потенциал, а также проблемы и перспективы развития основных отраслевых комплексов, предполагаемых к размещению на территории субъекта и многие другие. В таком случае открываются широкие перспективы мегапроектирования, интегрирующего разные аспекты стратегического планирования развития субъекта РФ, включая инфраструктурное, технологическое, пространственное и др.

Успешная реализация мегапроектирования предполагает развитие инструментальных средств моделирования и управления инвестиционными процессами. Эта проблема обсуждается в пленарном докладе д-ра техн. наук *В.К. Акинфиева* (ИПУ РАН) «Проблемы управления инвестициями при реализации мегапроектов в промышленности» [15]. Докладчик анализирует ситуацию, сложившуюся в России после введения экономических санкций в 2022 г., когда национальным стратегическим приоритетом РФ стало обеспечение технологического суверенитета и структурной адаптации экономики. На этом фоне Правительство РФ планирует в ближайшие годы запустить 12 мегапроектов в критически важных отраслях экономики на основе разработки универсального механизма управления проектами, построенного по следующим принципам: государственно-частное партнерство, гарантированный спрос, кластерная инвестиционная платформа, опора на меры государственной поддержки (соглашение о защите и поощрении капиталовложений и специальные инвестиционные контракты). В докладе на примере комплексной программы развития авиатранспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года демонстрируется решение этой проблемы, построенное на платформе программного комплекса «ТЭО-ИНВЕСТ».

⁶ Приказ Минэкономразвития России от 23.03.2017 N 132 (ред. от 18.02.2022) «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке и корректировке стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации и плана мероприятий по ее реализации». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054578> (дата обращения 15.05.2024).

С превращением НТП в ведущий фактор экономического роста важнейшим документом становится Стратегия научно-технологического развития России. Для того чтобы в условиях быстрых технологических изменений своевременно принять правильные инвестиционные решения, необходимо сориентироваться в многообразии возможных траекторий прорывного национального развития. В этом контексте выступил д-р экон. наук *О.С. Сухарев* (Институт экономики РАН) с докладом «Технологическое развитие России: достижение суверенитета» [16]. Автор предложил оригинальный подход к формированию экономической политики, основанный на концепции кумулятивного эффекта и распределенного управления. Его теория отличается от традиционных взглядов на экономическую политику, поскольку акцент делается на анализ параметров, характеризующих технологическое развитие. Основной тезис доклада заключается в том, что экономическая политика должна быть направлена на гармоничное согласование структуры целей, инструментов, факторов и экономической структуры. Для реализации этой идеи автор предлагает уравнения, связывающие ключевые цели, в том числе экономический рост и инфляцию, с различными факторами. Конкретизация факторов позволяет составить уравнения, описывающие влияние инструментов на них и их взаимосвязь с динамикой экономической структуры. Дополнительно могут потребоваться уравнения, отражающие взаимодействие инструментов друг с другом и учитывающие возможные коллинеарности целей.

В современных условиях напряженных геополитических и геоэкономических конфликтов остро встает задача разработки инновационных информационных технологий, направленных на выявление источников распространения дезинформации в сетях общественного обсуждения государственных документов стратегического планирования. В этой связи особое внимание привлек пленарный доклад д-ра техн. наук *Д.А. Губанова* и д-ра физ.-мат. наук *А.Г. Чхартушвили* (ИПУ РАН) на тему «О влиянии ботов и модерации контента на формирование мнений пользователей социальной сети» [17].

В своем исследовании авторы предлагают подход к организации информационного контроля, основанного на моделировании динамики мнений в социальных сетях. Исходным тезисом их работы является утверждение о том, что в традиционных моделях агент (пользователь сети) без искажения транслирует свое внутреннее состояние и мнение.

Чтобы исследовать эффективность сетевого противоборства, организованного с использованием ботов, авторы предлагают модель информаци-

онных каскадов, представляющих собой последовательность комментариев к сообщениям в социальных сетях. В этих моделях истинные мнения пользователей по определенным вопросам не являются очевидными, а их действия не всегда отражают подлинные интересы. Боты в таких моделях выступают в качестве первых комментаторов. Основываясь на вычислительных экспериментах, авторы пришли к выводу, что на каскад дезинформации значительное влияние оказывают такие параметры модели, как количество ботов, алгоритм их ранжирования, а также стратегии игроков – администратора и ботов. Эта модель позволяет выявлять источники распространения недостоверной информации в социальных сетях и разрабатывать эффективные механизмы их блокировки.

Значительный вклад в форсированный рост отраслей, технологий и производств нового технологического уклада могут внести научные разработки управляющих вычислителей, математических методов моделирования и исследования операций, гибридных методов системной динамики. Примерами перспективных заделов могут служить следующие работы.

- Пленарный доклад д-ра техн. наук *В.П. Кутахова*, д-ра техн. наук, проф. *Г.М. Алакоза* и канд. тех. наук *С.И. Пляскоты* «Особенности расчетов в задачах управления группами летательных аппаратов и космических кораблей» [18], представляющий конкурентные преимущества подпроцессоров с преобразующей ассоциативной памятью.

- Пленарный доклад д-ра техн. наук *Ф.И. Ерешко* «Иерархический компромисс» [19] демонстрирует применение теории игр в практике стратегического планирования. Докладчик предложил основанную на принципе Парето модель принятия решений в двухуровневом взаимодействии игроков. В докладе показано, что модель применима к исследованию межгосударственных экономических и экологических взаимодействий для формирования системы сбалансированных отношений.

- Пленарный доклад д-ра техн. наук *В.И. Меденникова* (ИПУ РАН) «Система автоматизированного проектирования севооборота в сельском хозяйстве» [20] посвящен разработке математической модели оптимизации системы севооборота, реализованной в цифровой платформе для управления отраслью. Докладчик показал, что в условиях цифровой экономики севооборот должен быть в центре внимания точного земледелия, на котором основаны все сельскохозяйственные процессы.

- Секционные доклады сотрудников ИПУ РАН по новейшим методам прерывистого управления, включая «Метод динамической компенсации в теории управления» [21] д-ров техн. наук *С.А. Кочеткова* и *В.А. Уткина*, «Анализ поведения трехмерной модели эпидемии» [22] *О.С. Ткачева*, канд. физ.-мат. наук *М.С. Виноградова* и д-ра техн. наук *А.В. Уткина*, «Динамическая дифференциация детерминированных сигналов одного класса» [23] *Ю.Г. Кокунько* и *Д.В. Краснова*.

- Секционные доклады по методам системной динамики для распознавания критических сочетаний событий, понижения порядка задач многокритериальной оптимизации на основе модели роя частиц, распознавания объекта на видеопотоке, включая «Влияние критических сочетаний событий на точность определения ущерба от воздействия загрязнителей атмосферы» [24] сотрудников Саратовского Научного центра канд. техн. наук *Е.В. Кушниковой*, д-ра техн. наук *В.А. Кушникова*, д-ра техн. наук *А.С. Богомолова*, а также сотрудника ИПУ РАН д-ра тех. наук, чл.-корр. РАН *А.Ф. Резчикова*, «Сравнение эффективности методов обработки признаков в задаче ранней диагностики с использованием методов искусственного интеллекта» [25] сотрудников ИПУ РАН д-ра техн. наук *Г.С. Вересникова*, *А.В. Голева*, *А.В. Скрыбина*, «Улучшенное детектирование связанных объектов на примере задачи реидентификации человека» [26] *К.Д. Русакова* (ИПУ РАН).

Резюмируя приведенный краткий обзор выступлений, отметим, что участники конференции MLSD'2024 фактически наметили функциональный облик цифровой платформы для аналитической поддержки стратегического планирования долгосрочного развития российской экономики.

На заключительном заседании были отмечены лучшие доклады (презентации). Проводивший это заседание О.И. Дранко поблагодарил авторов и основных докладчиков, а также выразил признательность членам программного комитета, рецензентам и членам организационного комитета за их работу, во многом определившую успех конференции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Цвиркун, А.Д.* Проблемы управления развитием крупномасштабных систем в современных условиях // Труды XVII Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD-2024). – Москва, 2024. – С. 23–27. [*Tsvirkun, A.D.* Problemy upravleniya razvitiem krupnomasshtabnyh sistem v sovremennykh usloviyakh // Trudy



- XVII Mezhdunarodnoy konferentsii «Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnyh sistem» (MLSD-2024). – Moscow, 2024. – S. 23–27. (In Russian)]
2. *Dranko, O.* The Indicative Plan Models: Industries and Companies // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739516
 3. *Malakhov, V., Leokumovich, N.* Rising Energy Domestic Prices and Russia's Forecast GDP Rates // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739493
 4. *Alikin, R., Erokhina, I., Khorshev, A.* An Approach to Soft Linking Capacity Expansion and Dispatch Models to Assess the Flexibility of the Future Energy System Using the Example of the UPS of Russia // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739641
 5. *Boyko, E., Ilyushin, P.* Increasing the Continuity of Centralized Heating Supply System // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739414
 6. *Shurunov, K., Dranko, O.* The Problem of Global Energy Flow Management // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739575
 7. *Ядыкин, И.Б.* Энергетические метрики больших динамических систем // Труды XVII Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD-2024). – Москва, 2024. – С. 41–51. [Yadykin, I.B. Energeticheskie metriki bol'shikh dinamicheskikh sistem // Trudy XVII Mezhdunarodnoy konferentsii «Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnyh sistem» (MLSD-2024). – Moscow, 2024. – S. 41–51. (In Russian)]
 8. *Akhmetzyanov, A.V., Samokhin, A.V.* Thermal Wave Processes of Control the Development of Oil Fields with Abnormally High-Viscosity Reserves // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739425
 9. *Tsyganov, V.* Strategic Adaptive Transport Management // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739611
 10. *Savushkin, S.* Mathematical Algorithms for Containers Area // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739585
 11. *Khablov, D.* Vehicle Cruise Control with Lane Keeping Based on Measuring the Speed Vector and Trajectory Curvature Using Microwave Sensors // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739444
 12. *Bezrodniy, A., Rezchikov, A., Stepanovskaya, I.* Cyber-Physical System Development to Improve Energy Supply on Transport by Causal Approach // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739548
 13. *Podvesovskii, A., Meshcheryakov, R., Zakharova, A.* Optimization of Heterogeneous Cargo Transportation Plan in Unmanned Air Transportation System by the Criterion of Minimum Time // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739506
 14. *Solomatin, A.* Metasystems in the Strategic Management of the Region // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739553
 15. *Akinfiev, V.* Analysis and Management of Large-Scale Programs under Sanctions // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739436
 16. *Сухарев О.* Технологическое развитие России: достижение суверенитета // Труды XVII Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD-2024). – Москва, 2024. – С. 127–133. [Sukharev, O. Tehnologicheskoe razvitie rossii: dostizhenie suvereniteta // Trudy XVII Mezhdunarodnoy konferentsii «upravlenie razvitiem krupnomasshtabnyh sistem» (MLSD-2024). – Moscow, 2024. – S. 127–133. (In Russian)]
 17. *Chkhartishvili, A., Gubanov, D.* On the Influence of Bots and Content Moderation on User Opinions in Social Networks // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739580
 18. *Kutakhov, V., Alakoz, G. and Pliaskota, S.* Calculations Features in Problems of Aircraft and Spacecraft Groups Management // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739638
 19. *Ereshko, F.* Hierarchal Compromise // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739474
 20. *Medennikov, V.* From Digital Management Platform Development to a Computer-Aided Crop Rotation Engineering System in Agriculture // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739566
 21. *Kochetkov, S.A. and Utkin, V.A.* The Method of Dynamic Compensation in the Control Theory // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739462
 22. *Tkacheva, O., Vinogradova, M., Utkin, A.* Analysis of the Behavior of a Three-dimensional Epidemic Model // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739488

23. Kokunko, J.G., Krasnov, D.V. Dynamic Differentiation of Deterministic Signals of One Class // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739579
24. Кушникова, Е.В., Кушников, В.А., Богомолов, А.С., Резчиков, А.Ф. Влияние критических сочетаний событий на точность определения ущерба от воздействия загрязнителей атмосферы // Труды XVII Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD-2024). – Москва, 2024. – С. 1197–1203. [Kushnikova, E.V., Kushnikov, V.A., Bogomolov, A.S., Rezchikov, A.F. Vliyanie kriticheskikh sochetanij sobytij na tochnost' opredeleniya ushherba ot vozdeystviya zagryaznitelej atmosfery // Trudy XVII Mezhdunarodnoy konferencii «Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnyh sistem» (MLSD-2024). – Moscow, 2024. – S. 1197–1203. (In Russian)]
25. Veresnikov, G., Skryabin A. and Golev, A. Efficiency Comparison of Feature Processing Methods in Early Diagnostics Using Artificial Intelligence // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–4. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739581
26. Rusakov, K. Improved Detection of Related Objects on the Example of Human Re-Identification Task // Proceedings of 2024 17th International Conference on Management of Large-

Scale System Development (MLSD). – Moscow, 2024. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/MLSD61779.2024.10739521

А. Д. Цвиркун, председатель Оргкомитета,
О. И. Дранко, зам. председателя Оргкомитета,
И. А. Степановская, секретарь Оргкомитета

Цвиркун Анатолий Данилович – д-р техн. наук,
✉ tsvirkun@ipu.ru,

Дранко Олег Иванович – д-р техн. наук,
✉ olegdranko@gmail.com,
ORCIDiD: <https://orcid.org/0000-0002-4664-1335>

Степановская Ирида Александровна – канд. техн. наук,
✉ irstepan@ipu.ru,
ORCIDiD: <https://orcid.org/0000-0003-2012-8063>

Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН,
г. Москва.

© 2024 г. Цвиркун А. Д., Дранко О. И., Степановская И. А.



Эта статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная.

17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF LARGE-SCALE SYSTEM DEVELOPMENT (MLSD'2024)

A. D. Tsvirkun, O. I. Dranko, and I. A. Stepanovskaya[#]

Trapeznikov Institute of Control Sciences, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

[#] ✉ irstepan@ipu.ru

Abstract. The 17th International Conference on Management of Large-Scale Systems Development (MLSD'2024) was held on September 24–26, 2024. This annual event is organized by the Trapeznikov Institute of Control Sciences, the Russian Academy of Sciences, with the technical support of the IEEE Russia Section. MLSD conferences are intended to discuss research in the theory and applications of computer control and management for developing large-scale manufacturing, transport, energy, financial, and social systems. The peculiarity of this year's conference is that the models of large-scale systems are largely focused on solving current problems of strategic management. The MLSD'2024 program included one plenary session and 16 sections with 393 participants. The original proceedings of MLSD'2024 (195 papers) have been published in Russian and indexed by the National Electronic Library (eLIBRARY.RU). Of these, 169 papers have been extended and published electronically in English in IEEE *Xplore* (Scopus indexing).

Keywords: conference, large-scale systems, strategic management, modeling, control.