

РЕФЕРАТЫ

Абаев Г.Е., Демкович Н.А., Яблочников Е.И. Роль и задачи имитационного моделирования на этапе перехода от цифрового производства к «умным фабрикам».

Концепция цифрового производства лежит в основе современных методик проектирования сложных производственных систем и подразумевает осуществление конструкторско-технологической подготовки производства в виртуальной среде. Применение принципов цифрового производства позволяет сократить количество ошибок в реальном производстве и уменьшить временные и материальные затраты, но концепция не удовлетворяет в полной мере требованиям «умных фабрик», так как не содержит адаптивной программной составляющей, необходимой для функционирования мультиагентных промышленных кибер-физических систем. Рассмотрены аспекты применения имитационного моделирования в рамках концепции цифрового производства и «умных фабрик». Предложена новая методика проектирования производственных систем, разработанная на основе существующих методик, опирающихся на принципы системного инжиниринга и цифрового производства.

Ключевые слова: цифровое производство, имитационное моделирование, кибер-физические системы, системное проектирование, умное производство, программные средства, 3DEXPERIENCE, DELMIA, Modelica.

Аксенов К.А., Медведев С.Н. Применение метода «перечехования» заказов для равномерной загрузки производственных мощностей подразделений машиностроительного предприятия.

Целью работы является повышения эффективности производства, за счет равномерной загрузки производственных мощностей на основе метода «перечехования» заказов. В результате проведения экспериментов с моделью металлургического предприятия, получены результаты о возможности применения данного метода.

Аксенов К.А., Неволлина А.Л. Применение комплекса VPsim для решения задачи обеспечения нефтепродуктами сети автозаправочных станций.

В статье рассматривается решение задачи нефтепродуктообеспечения сети автозаправочных станций с использованием программного комплекса принятия решений и имитационного моделирования VPsim.

Александров В.Л., Алексеев А.В. Теория практики квалиметрического обеспечения конкурентной способности и перспективности развития объектов морской техники и морской инфраструктуры.

Рассматривается актуальная проблема системного обоснования развития современных сложных автоматизированных комплексов и систем за счет создания и внедрения теории практики квалиметрического обеспечения их развития на основе количественного измерения достигаемого системного уровня качества. Показано, что сравнительный анализ и ранжирование по качеству, конкурентной способности и перспективности их развития обеспечивает информационную прозрачность создания высокотехнологичных решений, их реальную конкуренцию и опережающие темпы развития, а также интенсивное технологическое и инновационное развитие, эффективное инвестиционное управление, качество технологического регулирования и управления в целом.

Алексеев А.В., Карпов А.Е., Александров В.Л. Оценка валидности системного имитационного моделирования сложных процессов организационно-технического управления критическими объектами морской техники.

На пути совершенствования технологий моделирования сложных процессов и квалиметрического оценки моделей особое значение наряду с критерием верификации приобретает системный критерий валидности как меры соответствия модели и результатов моделирования целям моделирования в целом. Особенно для решения задач системной оценки качества объектов моделирования (ОВРМ) и их результатов для анализа сложных процессов, в том числе организационно-технического управления. Приведен вариант системы критериев ОВРМ и методика выполнения оценок. Применительно к типовой структуре и процессам судоремонтного завода приведен пример, методика и технология оценки с использованием разработанного программного комплекса «СПРУ-СРЗ», подтвердивших возможность и продуктивность ОВРМ, а также сформулированы рекомендации по дальнейшему развитию аппарата оценки валидности моделей и результатов моделирования в целом.

Антонова Г.М., Титов А.П. Сетевой пакетный симулятор для моделирования динамических свойств сети связи.

Рассматривается имитационная модель системы передачи данных, подверженной влиянию помех, в условиях переменной структуры сети, т.е. с учетом возможности возникновения отказов в узлах и каналах сети и последовательного восстановления элементов после своевременного ремонта. Цель моделирования состоит в проверке возможности обработки больших количеств информации в условиях помех путем учета воздействия переменной топологии сети и влияния помех на такие характеристики как среднее время доставки сообщений в сети, коэффициент готовности сети.

Ключевые слова: динамические системы, стохастические системы, системы передачи данных, моделирование, алгоритм, имитация.

Арсеньев А.С. Визуализация результатов имитационного исследования вариантов размещения логистических центров с использованием картографических технологий.

В статье рассмотрен способ взаимодействия пользователя с имитационной моделью посредством картографического приложения. Описана методика создания картографического приложения с использованием технологии WPF. Рассмотрены методы отрисовки изображений на разных уровнях и выбран наиболее подходящий для разработки такого приложения. Приведены примеры кода и прототип приложения.

Ключевые слова: логистические центры, картография, технология WPF, имитационное моделирование, исследование.

Бабишин В.Д., Юркевич Е.В., Крюкова Л.Н. Имитационная модель оперативного контроля стабильности параметров бортовой системы космического аппарата при динамике внешних воздействий.

Предлагается имитационная модель оперативного контроля стабильности параметров бортовой системы космического аппарата. На базе методов ситуационного моделирования предложен подход к минимизации числа наземных испытаний программно-технических средств, созданных в единственном экземпляре. Минимизация ошибок в оценках стабильности контролируемых параметров позволяет обеспечивать уровень надежности бортовой системы, определенный техническим заданием на её разработку.

Ключевые слова: имитационная модель, бортовая система, оперативный контроль, космический аппарат, внешние воздействия, ситуационное моделирование, количество наземных испытаний, стабильность контролируемых параметров.

Балухто А.Н., Соколов Б.В. iWebsim – современная веб-технология в области комплексного моделирования сложных динамических систем.

В статье описывается новый программный продукт, предназначенный для комплексного моделирования сложных динамических систем и основанный на использовании современной теории управления сложными динамическими объектами и веб-технологий.

Бадрызлов В. А. Имитационное моделирование социальной сети на основе ретроспективных данных.

Представлены результаты имитационного моделирования фрагмента социальной сети Твиттер. Моделирование выполнено с использованием модели «Генератор случайных графов с предпочтительным связыванием». В основе построения имитационной модели лежит теория случайных графов с нелинейным правилом предпочтительного связывания. Показаны основные возможности модели и перспективы ее практического применения.

Борщев А.В. Миграция имитационного моделирования в облако.

Тема статьи – наметившийся и постепенно происходящий переход в облако значительной части жизненного цикла имитационных моделей. Облако существенно меняет схему взаимодействия разработчика модели и заказчика, индивидуальную и коллективную работу с готовыми моделями. Мы обсудим: что именно уходит в облако, а что остаётся в традиционной форме, в каких случаях облако позволяет многократно улучшить время выполнения имитационных экспериментов, готов ли браузер и современные frontend-технологии выполнить роль интерфейса для работы с моделями. Наконец, коснёмся смежного вопроса о переходе на подписку. В статье мы часто будем ссылаться на AnyLogic Cloud, так как на настоящий момент это наиболее продвинутое облачное решение для имитационного моделирования.

Бродский Ю.И. Математическое моделирование систем, обладающих поведением.

В настоящее время основным инструментом построения математических моделей являются дифференциальные уравнения. Продолжением достоинств дифференциальных уравнений как инструмента моделирования являются их недостатки, главный из которых – дифференциальные уравнения не слишком хороши для описания поведения. Если задача корректна – ее траектория единственна, непрерывно зависит от начальных условий и устойчива – это не оставляет никаких поведенческих альтернатив. Для моделирования систем, обладающих поведением, т.е. способных стандартным образом отвечать на стандартные запросы среды, предлагается отличная от дифференциальных уравнений структура. Выделен класс систем, для которых возможно построение модели – некий аналог теорем существования решения для дифференциальных уравнений. Остальные компоненты традиционной корректности постановки задачи: единственность, непрерывная зависимость от начальных условий и устойчивость, – предлагается выяснять на построенной модели опытно, с помощью имитационных экспериментов.

Ключевые слова: сложные системы, структурализм, математическое моделирование, имитационное моделирование, информатика.

Бураков М.В., Брунов М.С. Мультимодельное адаптивное управление.

Рассматривается задача разработки мультимодельной системы адаптивного управления положением шарика на планке. Этот нелинейный динамический объект часто рассматривается при разработке различных стратегий управления. Одним из вариантов здесь является использование модального управления на основе

линеаризованной модели системы. Предлагаемый адаптивный алгоритм управления основан на использовании множества модальных законов управления, синтезированных для шариков разной массы. Результаты вычислительного эксперимента показывают, что адаптивное мультимодельное управление обеспечивает хорошее качество переходного процесса при неизвестной массе шарика из заданного диапазона. Предлагаемый подход пригоден для широкого класса динамических объектов с параметрической неопределенностью.

Бушуев А.Б., Петров В.А. Имитационное моделирование блок-схем систем управления в LT-базисе.

Предложена переходная матрица блока схемы как отношение размерности выходной физической величины к размерности входной физической величины. Размерности физических величин задаются двухмерными матрицами в системе измерений длина-время О. Бартини. По известным матрицам блоков и связей составляется имитационная схема и производится её численная оценка.

Василева С.Ж. Базовая модель резервационного модуля системы управления прибыли отеля.

Модель, представленная в докладе, является одним из первых элементов проекта по развитию устойчивой индустрии туризма как отдельной экономической отрасли. В представленной имитационной модели системы управления прибыли отеля варьируются прибывающие потоки туристов, обслуживание которых и реализовано в модели. Анализируются различные стратегии управления и менеджмента и по результатам исследования выбираются наилучшие. Модель реализована в среде GPSS Studio.

Ключевые слова: Управление прибыли отеля, моделирующий алгоритм, резервации, GPSS Studio.

Воробейчиков Л.А., Сосновиков Г.К. Автоматизация конструирования сетевых GPSS-моделей на основе препроцессорной обработки.

Рассматриваются проблемы конструирования сетевых GPSS-моделей систем инфокоммуникации, связанные с использованием косвенной адресации и необходимостью “настройки” моделей на параметры сети в ходе экспериментов. Продемонстрированы трудности использования таких моделей специалистами соответствующих предметных областей, не владеющими языком GPSS. Предлагается способ решения данной проблемы, основанный на использовании препроцессорной обработки текста модели на разработанном входном языке.

Ключевые слова: имитационное моделирование, сеть массового обслуживания, язык моделирования, GPSS-модель, косвенная адресация, препроцессор, автоматизация моделирования.

Воробьёв В.А., Будиев Ю.В., Антуфьев А.А. Каузальное моделирование истории человечества. Метод и результаты.

Представлены метод и программа каузального моделирования, каузальные модели и результаты моделирования исторических процессов: демографии и этногенеза. Обсуждается экстраполяция результатов моделирования для обозримого будущего Европы и мира.

Ключевые слова: популяция, стохастический автомат, сеть Петри, динамика средних, каузальное моделирование, каузальная сеть, математическое моделирование, математическое моделирование истории, компьютерное моделирование.

Бу Д.К., Нгуен В.В., Нго К.Т., Ронжин А.Л. Моделирование процессов взаимодействия гетерогенных агроботов.

В статье проанализированы основные задачи проектирования подвижной роботизированной платформы, отвечающей за транспортировку и совместную работу с беспилотными летательными аппаратами (БЛА) при выполнении сельскохозяйственных операций. Представлена концептуальная модель конструкции платформы и алгоритмическая модель основных этапов взаимодействия платформы с БЛА.

Ключевые слова: коллаборативные роботы, агроботы, БЛА, групповое взаимодействие, навигация, манипуляторы.

Гейда А.С., Леонова О.Н., Лысенко И.В. Использование многоподходного имитационного моделирования при решении задач паллиативной медицины.

Решаются задачи оценивания, анализа качества оказания паллиативной медицинской помощи и синтеза характеристик оказания паллиативной медицинской помощи по показателю качества жизни пациентов. Функционирование лечебного учреждения описано с использованием дискретно-событийной модели, как процесс массового обслуживания пациентов. Рождение, жизнь, протекание болезни и смерть пациентов описаны моделями на основе многоагентного подхода и моделей системной динамики. Ухудшение состояния пациентов описано с помощью модели системной динамики и на основе аналитического задания характеристик переходов между состояниями пациентов, как агентов. Описаны особенности решения задач калибровки моделей, анализа качества оказания медицинской помощи и синтеза характеристик оказания паллиативной медицинской помощи по показателю качества жизни пациентов.

Григорьев Л.И., Дунаев Г.Е., Бадрудинова З.М-Р., Девятков В.В. Применение имитационного моделирования для решения задач управления кадровыми ресурсами.

В статье описывается структура сервисного обслуживания пользователей информационной системы предприятия. Для решения задач руководства сервисной ИТ-компанией, связанных с управлением кадровыми ресурсами, предлагается использовать разработанное имитационное приложение. Рассматриваемая система обслуживания формализована как классическая система массового обслуживания. В качестве инструмента моделирования выбрана среда GPSS STUDIO.

Ключевые слова: Сервисное обслуживание, имитационное моделирование, оптимизация издержек, GPSS STUDIO.

Гукасян К.А., Сулейманова А.К., Маликов Р.Ф. Имитационное моделирование компьютерных узлов и коммуникационных систем.

В работе построены имитационные установки в расширенном редакторе GPSS для исследования информационных процессов в узлах компьютеров и коммуникационных системах.

Ключевые слова: имитационное моделирование, расширенный редактор GPSSW, имитационные модели компьютерных узлов.

Девятков В.В. Эволюция имитационного моделирования – от «искусства и науки» к массовому применению.

Настоящая работа посвящена анализу потенциала использования метода имитационного моделирования в экономике и проблеме низкого уровня реального применения. Приведены характеристики рынка имитационных исследований.

В качестве основных причин слабого уровня использования моделирования названы – организационные барьеры и устаревшая методика исследования. Описывается новая среда моделирования GPSS STUDIO, использующая усовершенствованную методологию исследования и позволяющая снизить сроки исследования и требования к компетенции исследователя.

Ключевые слова: имитационное моделирование, рынок применений, методология имитационного исследования, GPSS STUDIO, технология массового моделирования.

Девятков Т.В., Девятков В.В., Нифантьев Е.А., Уманский В.И., Вдовин А.Н. Оперативное управление поездопотоками на сети железных дорог России с использованием имитационной модели.

Статья посвящена результатам разработки программного комплекса для имитационного моделирования поездопотока АО «РЖД». Основная задача данного комплекса – расширение возможностей оперативного управления диспетчерами при переназначении или отставлении новых поездов. Также данный комплекс позволяет экономить время и снижать количество ошибок при ручном переназначении поездов на этапе планирования и создания новых направлений. В статье приведены основные элементы управления и способы построения вариантов направлений поездов в условиях существующих временных окон и других параметров.

Ключевые слова: имитационное исследование, сеть железных дорог, моделирование поездопотока, дискретно-событийное моделирование, программный комплекс.

Девятков В.В., Девятков Т.В., Федотов М.В. GPSS Studio - первый шаг к новым технологиям имитационных исследований.

В статье представлена первая версия программной системы GPSS Studio, предназначенной для автоматизации разработки дискретно-событийных имитационных моделей и проведения имитационных исследований с использованием языка GPSS World. Она является правопреемником расширенного редактора и редактора форм. GPSS Studio построена по принципу единого исследовательского пространства, служит для упрощения взаимодействия исследователя с моделью и предоставляет возможности массового использования моделей.

Дёмин А.Г. Разработка имитационной модели пригородных пассажирских перевозок в центральном федеральном округе.

Разработана имитационная модель движения автобусного и железнодорожного транспорта Тульской области. Ключевая цель моделирования – оценка существующих маршрутов автобусного и пригородного железнодорожного транспорта с возможностью замены части железнодорожных маршрутов автобусными. Для построения имитационной модели использован агентный подход в среде моделирования AnyLogic, обоснован выбор среды моделирования. Модель передана заказчику в виде полностью параметризуемого автономного решения, опирается на данные ГИС и исходные данные в файле сценария, отчёты предоставляются в виде Excel-файлов заданного формата. Изменяя исходные данные, можно производить новые эксперименты с транспортной системой области, а так же применить ту же методику для других регионов.

Дмитриев И.В., Замятина Е.Б. Программные средства для динамического моделирования социальных сетей.

В настоящее время в России и за рубежом ведутся исследования, связанные с моделированием социальных сетей. Моделирование социальных сетей позволяет решить

задачи, связанные с распространением информации, в том числе, рекламы, научной информации, болезней и т.д. Результаты исследований социальных сетей используют маркетологи, социологи, политологи. Различают статическое и динамическое моделирование социальной сети. Статическое моделирование социальных сетей опирается на изучение их структурных характеристик, динамическое учитывает причинно-следственные связи между событиями, которые сменяют друг друга в дискретные моменты времени. В статье рассматривается программное обеспечение, которое позволяет успешно изучать как статические, так и динамические аспекты социальных сетей.

Дозорцев В.М. Интерфейсы с погружением в тренажерах на базе аналитико-имитационного моделирования.

Рассматривается проблема повышения психологического подобия компьютерных тренажеров за счет использования операторских интерфейсов с погружением. Анализируются особенности таких интерфейсов, и описывается подход к их построению на базе технологии виртуальных панорамных туров. Приводятся практические примеры панорамных интерфейсов. Формулируются задачи будущих исследований.

Долматов М.А., Плотников А.М., Федотов М.В., Девятков Т.В. К вопросу об имитационном моделировании судостроительных производств – универсальный подход к построению моделей и проведению экспериментов.

В статье описан универсальный подход к моделированию судостроительных производств, основанный на применении специализированного программного приложения, созданного совместно со специалистами отрасли. Приложение позволяет автоматизировать процессы разработки имитационных моделей без необходимости низкоуровневого программирования, проведения экспериментов, а также обеспечивает поддержку версионности моделей, исходных данных и результатов экспериментов и их хранение. Пользовательский интерфейс приложения ориентирован на специалистов проектных, технологических и руководящих подразделений предприятий и организаций судостроительной отрасли, и может быть адаптирован для применения в других отраслях промышленности.

Ключевые слова: судостроение, производство, имитационное моделирование, пользовательский интерфейс, эксперимент.

Егоров С.Г. Инструмент аналитики цепей поставок anyLogistix: совмещение аналитической оптимизации и имитационного моделирования.

В статье описывается пакет anyLogistix – инструмент аналитики цепей поставок. Бизнес-задачи в управлении цепями поставок делятся на несколько классов, каждый из которых требует применения разных методов прогнозирования и аналитики. Наиболее распространенным инструментом планировщика является аналитическая оптимизация – ПО, использующее линейное и целочисленное программирование, эвристические алгоритмы. Эти методы необходимы, но их недостаточно для решения задач, требующих учёта времени и неопределённостей. Такие задачи должны решаться с помощью имитационного моделирования. Поэтому желательным является использование аналитических и имитационных методов в рамках одного программного инструмента. anyLogistix сочетает в себе возможности имитационного моделирования и аналитических методов оптимизации. Интерфейс программы прост и создан для аналитиков цепей поставок, не знакомых с программированием и технологиями ИМ. Мы расскажем о задачах, которые решает anyLogistix, принципах работы с программой, и проведём демо-сессию.

Егоркина А.В., Вересов К.А. Метод оптимизации расстановки воздушных судов по местам стоянок на поверхности аэродрома в составе имитационной модели аэродрома.

В условиях роста интенсивности воздушного движения повышение пропускной способности аэропорта является важной практической задачей. Одно из направлений – оптимальное использование ресурсов, в том числе, мест стоянок воздушных судов. Оценку решений таких задач целесообразно проводить на имитационной модели аэропорта. В работе рассматриваются два варианта оптимизации методом имитации отжига расстановки воздушных судов по местам стоянок, реализованные в комплексе имитационного моделирования.

Емельянов А.А., Булыгина О.В., Емельянова Н.З. Комплексное имитационное моделирование с применением «муравьиных алгоритмов» при решении региональных задач трассировки и размежевания.

Эффективность многих алгоритмов принятия решений, связанных с оптимизацией взаимного расположения объектов на поверхности Земли, определением маршрутов передвижения, прокладкой линий электропередач, размежеванием территорий, проверяется в первую очередь на «задаче коммивояжера», которая является хорошим наглядным «тестовым полигоном». Точное решение задач о назначении с большим количеством исходных данных в условиях неопределенности и мультикритериальности практически невозможно. В статье рассматривается гибридная имитационная модель, которая использует в качестве интеллектуальной программной процедуры одну из разновидностей «муравьиного алгоритма».

Жвалевский О.В. Автоматизация диагностики болезни Паркинсона: постановка проблемы.

В работе рассматривается проблема автоматизации диагностики болезни Паркинсона, и предлагается подход к её решению, основанный моделировании. В работе описывается многоуровневая система распознавания, для построения которой необходимо использовать модель порождения временного ряда, модель объекта исследования и модель функциональных состояний человека.

Жвалевский О.В., Рудницкий С.Б. Имитационное моделирование для медико-биологических исследований.

В работе рассматривается проблема автоматизации медико-биологических исследований. Автоматизация заключается в создании аппаратно-программных комплексов, при построении которых осуществляется имитационное моделирование всех подлежащих автоматизации процессов. Предлагается подход, основанный на применении конфигураций. Этот подход используется при реализации аппаратно-программных комплексов.

Жуков А.М., Мацула В.Ф. Система ISI для визуализации процесса имитационного моделирования.

Рассматривается организационная структура и интерфейс системы ISI для визуализации процесса имитационного моделирования. Также предлагается язык команд для описания визуализации и правила его использования. Рассматривается пример взаимодействия системы ISI с пакетом имитационного моделирования GPSS/World.

Ключевые слова: визуализация, система визуализации, язык визуализации, трассировка, имитационное моделирование, модель, моделирование, разработка.

Задорожный В.Н., Юдин Е.Б. Структурная идентификация больших сетей на основе графов предпочтительного связывания.

Рассматриваются возможности моделирования больших растущих сетей (телекоммуникационных, транспортных, террористических, финансовых и т.д.) реализованными в системе моделирования Simbigraph случайными графами с нелинейным правилом предпочтительного связывания.

Задорожный В.Н., Захаренкова Т.Р. Методы моделирования и оптимизации систем массового обслуживания с «тяжелыми хвостами».

Приводятся результаты, устанавливающие особенности организации экспериментов с имитационными моделями системам массового обслуживания, которые описываются распределениями с «тяжелыми хвостами». Устанавливается, что при моделировании систем с «тяжелыми хвостами» необходимо использовать метод множественных независимых параллельных прогонов и методы корректной реализации распределений с «тяжелыми хвостами». Разрабатывается аналитико-имитационный метод оптимального (по критерию минимума вероятности потерь) распределения числа каналов по узлам сетей с фрактальным трафиком.

Звягинцев Е.В., Липенков А.В. Деловая игра по логистике с использованием AnyLogic.

В статье рассматривается практический опыт авторов по разработке и внедрению в учебный процесс деловой игры по логистике, разработанной в профессиональном инструменте имитационного моделирования AnyLogic.

Ключевые слова: логистика, деловая игра, обучение, AnyLogic.

Зуев В.А., Житенев В.В., Кассетга М.Э., Харланов А.А. Расширение области применения дискретно-событийного моделирования.

Дискретно событийное моделирование используется для определения ресурсов технических, экономических и социальных систем, обеспечивающих заданные временные пороги обслуживания или проверки эффективности их алгоритмов управления в соответствии с установленными критериями. Уровень сложности иерархически организованных систем может быть практически любым. В настоящее время проблемы эффективного здравоохранения, а именно терапевтической поддержки людей приобретают важное значение. Особое место занимает лечение сердечно - сосудистых заболеваний, которые по уровню смертности занимают первое место в мире. Несмотря на то, что технические инновации (стентирование, аорто коронарное шунтирование, современные методы диагностики) спасли жизни миллионам людей, это не всегда и не везде возможно. Не хватает квалифицированного персонала, имеющего практический опыт применения этих методов. Поэтому компьютерное моделирование процесса лечения (поддерживающей терапии), включающее в себя выбор типов и дозировки лекарств, имеет глобальное значение. В работе представлена формулировка задачи и доказательства того, что дискретно событийное моделирование может дать в руки медикам очень полезный инструмент.

Ключевые слова: дискретно событийное моделирование, организм человека, система кровообращения, кровь, клеточные мембраны, логистика, терапия, фармакокинетика, фармакодинамика.

Зупанчич Б., Мьюзик Г., Новопащенный И.В., Уркия А., Рыжов В.А., Сениченков Ю.Б., Соколов Б.В., Шорников Ю.В. Новые стратегии обучения инженеров с использованием сред визуального моделирования и открытых учебных платформ.

Представлен совместный доклад рабочей группы проекта ERASMUS +, Capacity building in higher education, № 573751-EPP-1-2016-1-DE-EPPKA2-CBHE-JP, посвященный обучению моделированию инженеров технических университетов. Проект (<http://www.inmotion-project.net/index.php/en/>) предусматривает создание новых курсов и учебников для бакалавров и магистров «Моделирование для инженеров», «Компьютерные технологии моделирования», лабораторных работ, ориентированных на среды визуального моделирования SIMULINK, OPEN MODELICA, RAND MODEL DESIGNER, ИСМА, конспектов лекций и видеокурсов, размещаемых на открытых сайтах, использование среды SAKAI для поддержки учебного процесса.

Ключевые слова: инженерное образование, среды визуального моделирования, открытые образовательные платформы, дистанционное обучение.

Искандеров Ю.М., Ласкин М.Б., Лебедев И.С. Особенности моделирования транспортно-технологических процессов в цепях поставок.

Рассматриваются возможности моделирования транспортно-технологических процессов в цепях поставок с особенностями использования мультиагентных технологий.

Кибзун Ю.А., Скавинская Д.В. Модель построения оптимальной последовательности взлетно-посадочных операций на аэродроме с учетом ограничений на перестановку воздушных судов и требуемых безопасных интервалов.

В статье рассматриваются вопросы моделирования средств планирования прибывающих и вылетающих потоков воздушного движения в районе аэродрома. Построена модель составления оптимальной последовательности воздушных судов методом ограничений на перестановку с двумя критериями: максимизации пропускной способности взлетно-посадочной полосы и минимизации максимальной задержки воздушных судов в последовательности. Решены задачи на модельных потоках, получены результаты, которые позволяют сделать выводы об эффективности построенной модели.

Киндинова В.В., Кринецкий Е.О., Кузнецова Е.В. Модели комплексного исследования объекта складской логистики. Концептуальное представление.

В статье предлагается концептуальное описание моделей, разработанных с использованием аналитического и имитационного моделирования и положенных в основу комплексной имитационной моделирующей системы, предназначенной для анализа и управления операционными процессами объекта складской логистики с целью повышения эффективности функционирования. Разработан принцип взаимодействия моделей разного уровня абстракции. Представлены примеры его применения для практических задач.

Кобелев Н.Б. Имитационная модель рыночного этапа циркулярной экономики и новой мировой валюты.

В статье рассмотрена имитационная модель циркулярной экономики, а также этапа «рыночного потребления» и имитационная модель новой мировой валюты, не зависящей от экономических и политических действий стран мира.

Коковин С.Я. Возможности имитационного моделирования для оценки эффективности производства.

Метод имитационного моделирования предлагается использовать для оценки эффективности деятельности любого предприятия. Система «Расширенный редактор GPSS World» и встроенный математический пакет Mathcad позволяют расширить границы применения метода ИМ и превратить его из чисто научного метода в массовый инструмент. После графического построения структурной схемы модели и связей между элементами схемы автоматически генерируется программный код модели. Приводится пример оценки экономической деятельности предприятия, выпускающего сборочные модули печатных плат.

Ключевые слова: имитационное моделирование, модель, типовой элемент, GPSS.

Колосов А.М. Моделирование и анализ транспортно-логистических процессов, связанных с функционированием МКС.

Статья посвящена моделированию транспортно-логистических процессов и анализу различных вариантов развития событий в процессе доставки грузов транспортного грузового корабля (ТГК) к международной космической станции. Для анализа процесса полета ТГК «Прогресс» к МКС используется имитационная модель, построенная в программной среде AnyLogic. В ходе моделирования выявлено отсутствие прямой зависимости между вероятностью появления нештатных ситуаций в процессе полета и выполнением целевой задачи полета. Разработанная модель позволяет с высокой степенью достоверности прогнозировать вероятность схода ТГК на каждом из этапов полета в различных условиях, что может быть использовано для предотвращения таких ситуаций при подготовке полетов реальных космических аппаратов.

Ключевые слова: имитационное моделирование, транспортно-логистические операции, международная космическая станция, транспортный грузовой корабль, надежность.

Коровин М.А., Заходякин Г.В. Применение имитационного моделирования для повышения эффективности работы склада слябов плавильной печи.

Рассмотрен процесс разработки и применения дискретно-событийной имитационной модели для оценки потребности в ресурсах для грузопереработки и хранения слябов на металлургическом комбинате. Модель реализована в пакете AnyLogic 8. Описаны эксперименты с моделью с целью оценки эффективности подъемно-транспортного оборудования и сокращения капитальных вложений.

Ключевые слова: имитационное моделирование, AnyLogic, дискретно-событийное моделирование, склад слябов, подъемно-транспортное оборудование.

Котляр С. Д., Кривцов А. Н. Модель маршрутизации в складской системе учета на основе применения транспортной задачи с временными окнами.

Рассматривается возможность моделирования процесса маршрутизации с использованием дискретно-событийной модели этого процесса в системе складского учета на основе применения транспортной задачи с добавлением ограничения на время посещения каждого из клиентов.

Котова А.О. Имитационная модель диспетчерского управления для решения задачи оценки безопасности полетов.

Модернизация системы организации воздушного движения и структуры воздушного пространства в обязательном порядке сопровождается исследованиями в области безопасности полетов. Для проведения анализа угрожающих факторов и оценки связанных с ними рисков

целесообразно использование методов имитационного моделирования. В данной работе для решения задачи оценки безопасности полетов рассматривается применение имитационной модели диспетчерского управления.

Красильников И.А. Управление системой здравоохранения с использованием имитационного моделирования.

Предлагается шире использовать имитационное моделирование для решения сложных оптимизационных задач, возникающих в процессе управления здравоохранением, Рассмотрены проблемы получения данных, необходимых для построения моделей. Показаны возможности, открывающиеся при виртуальном экспериментировании. Обосновывается целесообразность создания лаборатории имитационного моделирования в здравоохранении.

Кулаков А.Ю., Матяш В.А., Павлов А.Н., Потрясаев С.А., Соколов Б.В. Модели, методы и алгоритмы реконфигурации бортовой аппаратуры космических аппаратов в динамически изменяющейся обстановке.

В статье приводятся сведения о разработанном модельно-алгоритмическом обеспечении решения задач реконфигурации бортовой аппаратуры маломассоразмерных космических аппаратов, разработанном на основе результатов развиваемой авторами теории проактивного управления структурной динамикой сложных технических объектов. Важную роль в решении перечисленных задач сыграл разработанный авторами доклада взаимосвязанный комплекс аналитических и имитационных моделей.

Кулешов С.В., Зайцева А.А., Аксенов А.Ю. Имитационное моделирование инфокоммуникационных взаимодействий в геораспределенных сетях.

В статье показана необходимость построения имитационного стенда для разработки и проверки протоколов взаимодействия в немаршрутизируемых геораспределенных сетях. Производится сравнение подходов и обоснование выбора архитектуры имитационного стенда. Производится сравнение предлагаемого решения с существующими средами моделирования сетевых взаимодействий. Показано, что предлагаемое решение инвариантно к способу физической реализации каналов передачи данных, но при этом учитывает существенные особенности геораспределенных сетей.

Ключевые слова: геораспределенные сети, имитационное моделирование, инфокоммуникационные взаимодействия.

Лавенков В.С. Решение задачи моделирования потоков минерального вещества в горнотехнических системах и его миграции в окружающую среду с использованием среды AnyLogic.

Требования к улучшению среды обитания человека в горнопромышленных регионах выходят на первый план в развитых горнодобывающих странах. Имитационное моделирование является инструментарием для оценки эффективности внедрения новых технологий обращения с отходами в горнодобывающей и перерабатывающих отраслях, способствующих улучшению среды обитания человека в горнопромышленных регионах. Для этого в работе применена методология многоподходного имитационного моделирования: движение вещества в горнотехнической системе описано диаграммой потоков и накопителей, а производственные единицы, (рудник, склад, обогатительная фабрика и т.п.) включены в модель в качестве самостоятельных агентов. Задачей моделирования являлось адекватное отражение процессов, происходящих на горном предприятии при добыче, усреднении, переработке полезных

ископаемых и утилизации отходов с последующим изучением закономерностей функционирования горнотехнической системы. Для оценки адекватности имитационной модели полученные зависимости сопоставлялись с ранее установленными и описанными закономерностями процессов горного производства.

Липенков А.В., Усов С.П., Масягин С.В., Толстогузов М.В. О практическом опыте моделирования нового сервиса в крупном торговом-развлекательном центре.

В статье рассматривается практический опыт авторов по разработке и внедрению нового сервиса «Шопинг налегке» для одного из крупных торговых центров Нижнего Новгорода. Для анализа работы торгового центра с новой услугой было проведено имитационное моделирование в Anylogic.

Ключевые слова: торговый центр, имитационное моделирование, Anylogic.

Литвин Ю.В. Разработка имитационно-аналитического комплекса, моделирующего работу газовых и газоконденсатных месторождений.

Настоящая работа посвящена решению вопросов поддержки эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений при помощи имитационно-аналитической модели. Аналитическая часть представлена системой дифференциальных уравнений в марковских предположениях, а имитационная модель реализована в среде AnyLogic. На основе данных моделирования проведен анализ динамики работы месторождений и выработка общих характеристик и требований к ТОиР на среднесрочном и долгосрочном периодах.

Ключевые слова: функционирование скважин, состояние, нефть и газ, риски, сроки.

Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование динамичных цепей поставок.

В работе исследованы динамические аспекты развивающихся цепей поставок (ЦП) и возможности метода и различных парадигм имитационного моделирования в решении задач стратегического уровня управления цепями поставок (УЦП), связанные с обеспечением эффективной интеграции, межорганизационной координации и стратегий долговременного сотрудничества контрагентов в цепях поставок. Сравнительный анализ различных парадигм имитационного моделирования показал, что ABMS наиболее подходит для описания процессов межорганизационной координации в ЦП и сотрудничества. Проблематика согласования и одновременного применения в проектах трансформации и стратегического развития моделей различного представления ЦП определяет подход к построению обобщенных моделей ЦП на основе композитных имитационных моделей. Полисистемное представление моделируемой ЦП и подходы к стратификации выполнены на основе концептуальной схемы, в которой выделены базовые уровни представления ЦП: объектный, конфигурационный (сетевой), процессный, уровень логистической координации. В зависимости от решаемых задач анализа и синтеза ЦП могут применяться процессные и системно-динамические имитационные модели различного уровня детализации. Процессы межорганизационной координации контрагентов ЦП выстраиваются на основе агентно-ориентированного имитационного моделирования (ABMS).

Ляшенко А.Л. Разработка программного обеспечения для моделирования тепловых процессов в активной зоне реактора РБМК-1000.

Рассматриваются программные пакеты для моделирования объектов и систем с распределенными параметрами. Представлены результаты сравнения программных пакетов. Выпущена постановка задачи к разработке программного обеспечения. На основе заданной

математической модели разработан вычислительный алгоритм. Представлено программное обеспечение, позволяющие моделировать тепловые процессы в активной зоне реактора АЭС РБМК-1000, результаты моделирования. Разработанный программный пакет позволяет проводить моделирование в соответствии с поставленной задачей, допускает модификацию и добавление необходимых модулей.

Макарова И.В., Давлетшин Д.Ф., Бойко А.Д. Применение имитационного моделирования для решения проблемы безопасности на пешеходных переходах.

В статье приводятся данные свидетельствующие о том, что необходимо принимать меры по повышению безопасности пешеходов, которые являются одними из самых уязвимых участников дорожного движения. Одним из самых действенных способов повышения безопасности является совершенствование транспортной инфраструктуры и управления в ней. Для того чтобы решения были эффективными, необходима проверка их адекватности с помощью имитационных моделей. Представлена разработанная имитационная модель для выбора оптимальной конфигурации участка улично-дорожной сети.

Макарова И.В., Халяфиев А.А., Халяфиев Р.А., Шубенкова К.А. Применение имитационных моделей для обоснования проектов по развитию велосипедной инфраструктуры.

В статье приводятся данные о состоянии и перспективах развития велосипедного транспорта в мире, обозначены проблемы развития велоинфраструктуры. Показано, что для обоснования решений по интеграции велоинфраструктуры в транспортную систему города хорошим решением будет система поддержки принятия решений, интеллектуальным ядром которой является имитационная модель.

Маликов И.Д., Девятков Т.В., Федотов М.В., Нифантьев Е.А. Работы с данными имитационного проекта GPSS STUDIO в процессе имитационного исследования в среде «облака».

Проведен анализ преимуществ внедрения облачных технологий в имитационном моделировании. Разработаны архитектура, алгоритм и программное обеспечение облачного сервиса для хранения, обновления и использования данных имитационного исследования в среде моделирования GPSS STUDIO. Сервис позволяет передавать, принимать и хранить все основные данные имитационного проекта: модели, исходные данные, графические структурные схемы, планы и результаты экспериментов, виртуальный отчет. Проведена практическая апробация разработанного сервиса на реальных проектах. В статье приводятся результаты тестирования на модели сельскохозяйственной уборочной.

Ключевые слова: облачные вычисления, удаленный сервис данных, имитационные исследования, GPSS STUDIO, модель уборки зерновых.

Мамонова В.С., Якимов И.М., Девятков Т.В. Информационная система имитационного облачного моделирования средств массового обслуживания средствами GPSS World.

В статье представлены результаты проектирования информационной облачной системы, которая позволяет сравнивать результаты, полученные пользователем системы в ходе проведенного им имитационного моделирования в программе GPSS World, с эталонными результатами имитационного или аналитического моделирования. Для достижения поставленных целей разработано клиент-серверное приложение на основе облачной технологии PaaS и с

использованием языка программирования C# для сравнения параметрическими методами результативных показателей функционирования систем массового обслуживания.

Мартынова Л.А., Гриненков А.В., Пронин А.О., Куликовских Ю.В. Имитационное моделирование функционирования мультиагентной системы управления автономного необитаемого подводного аппарата.

Разработана имитационная модель функционирования мультиагентной системы управления автономного необитаемого подводного аппарата, предназначенная для тестирования алгоритмов, взаимодействия подсистем-агентов между собой и координации их функционирования. Реализованы распределенные вычисления с синхронизацией процессов, определены темп передачи и объем передаваемой информации между подсистемами – агентами. Результаты исследований легли в основу рекомендаций по построению эффективной системы управления на мультиагентной основе.

Марьясин О.Ю., Огарков АА. Имитационное моделирование и оптимизация энергопотребления офисного здания

Рассмотрена имитационная компьютерная модель, позволяющая анализировать и оптимизировать энергопотребление офисного здания. Модель реализована в системе AnyLogic. Разработанная модель позволяет учесть большое количество факторов, включая стохастические, оказывающих влияние на функционирование здания, а также рассмотреть различные варианты реализации алгоритмов управления инженерным оборудованием зданий.

Матьяш В.А., Пономаренко М.Р., Пиманов И.Ю. Разработка методов выделения зон затоплений по материалам радарной съёмки для верификации результатов моделирования наводнений.

В работе рассмотрены возможности применения данных космического радиолокационного зондирования Земли в рамках решения комплекса задач моделирования паводковых наводнений; выполнена обработка и анализ космических радарных данных, предложен и описан метод визуализации полученных результатов на основе информационно-аналитической системы «Регион–В».

Ключевые слова: моделирование наводнений, дистанционное зондирование Земли, радиолокационная съёмка, геоинформационные технологии, информационно-аналитическая система, комплексное моделирование, автоматическая классификация.

Мацула В.В., Мацула П.В. Новая версия системы имитационного моделирования GPSS/1С8.

Рассматривается версия 2 системы имитационного моделирования на базе языка GPSS, разработанная в среде системы «1С:Предприятие 8.3». Описываются особенности используемой версии системы: новые элементы языка, средства реализации и отладки, приводится описание интерфейса.

Ключевые слова: имитационное моделирование, система имитационного моделирования, язык моделирования, GPSS, 1С:Предприятие 8.3.

Микони С.В. Формализованное описание общих свойств модели.

Объектами оценивания качества являются свойства моделей, применяемых в имитационном моделировании. Общие свойства моделей рассматриваются по отдельности и в совокупности в ручном и машинном вариантах.

Ключевые слова: качество модели, модель структурная, функциональная, операционная, структурно-функциональная.

Надеждин И.С., Горюнов А.Г. Применение клеточных автоматов для моделирования распространения электрических разрядов между металлическими шариками в водном растворе.

Распространение электрических разрядов между металлическими шариками в загрязненной воде является одним из этапов электроэрозионного процесса очистки воды. В статье представлено математическое моделирование процесса распространения электрических разрядов между металлическими шариками в водном растворе. Метод вероятностных клеточных автоматов был использован для разработки математической модели, поскольку распространение электрических разрядов является стохастическим явлением. Результаты моделирования были сопоставлены с экспериментальными данными.

Николайчук О.А., Павлов А.И., Столбов А.Б. Особенности разработки агентных имитационных моделей на основе модельно управляемого подхода.

В статье рассматривается применение MDD (Model Driven Development) подхода к созданию агентных имитационных моделей (АИМ). Предложена четырёхуровневая система метамodelей, обеспечивающая представление информации как о структуре и поведении элементов АИМ, так и об интерфейсах компонентов реализации АИМ, что позволяет описывать различные методологии проектирования АИМ на основе единого языка спецификаций без внесения изменений в программный код, реализующий конкретную АИМ.

Обухов Ю.В. Оценка безопасности полетов вариантов аэронавигационной структуры секторов УВД с применением имитационного моделирования.

В работе рассмотрена задача оценки безопасности полетов с применением имитационного моделирования, а также задача выработки требований к надежности технических систем, обеспечивающих требуемый уровень безопасности полетов. Приведено описание применяемой для этих целей имитационной модели. Приведены результаты расчетов требований по наработке на отказ систем связи и наблюдения для варианта аэронавигационной структуры сектора управления воздушным движением.

Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев М.Ю. Применение технологии имитационно-аналитического моделирования к оцениванию структурных состояний сложных организационно-технических объектов на основе обобщенных вычислительных моделей.

В статье рассмотрен подход к оцениванию структурных состояний космических средств при поддержке принятия решений по управлению их жизненным циклом. Анализ предметной области показал необходимость применения новой интеллектуальной информационной технологии, как при проектировании информационной системы сложного организационно-технического объекта, так и соответствующих систем мониторинга структурных состояний и поддержки принятия решения в составе такой информационной системы. При этом в качестве теоретической основы такой технологии рассмотрена модификация обобщенной вычислительной модели, представляющая собой унифицированную модель представления знаний, интегрирующую в себе ряд методов и подходов теории искусственного интеллекта и позволяющую строить имитационно-аналитические полимодельные комплексы мониторинга состояний и управления сложными организационно-техническими объектами. Показано, что в результате применения указанной технологии достигается комплексное оценивание технического состояния и надежности объекта мониторинга.

Ключевые слова: мониторинг состояния; система поддержки принятия решений; сложный организационно-технический объект; система искусственного интеллекта; информационная система; структурная динамика; обобщенные вычислительные модели.

Палей А.Г., Поллак Г.А. Анализ демографического состояния региона методами системной динамики.

Для анализа и прогноза демографического состояния региона используется модель формирования основных демографических показателей с использованием мультипликативных поправок, зависящих от всех значимых факторов, влияющих на эти показатели. Реализация модели выполнена методом имитационного моделирования с помощью потоковых диаграмм и разностных уравнений системной динамики. Сделаны выводы о закономерностях изменения параметров социально-экономического положения региона на период до 2025 года.

Ключевые слова: системная динамика, имитационное моделирование, демография, прогнозирование.

Переварюха А.Ю., Дубровская В.А. Гибридные модели в анализе развития сценариев экстремальной популяционной динамики.

Предложен метод формирования гибридных вычислительных структур с функционалами, включающими факторы дополнительной регуляции эффективности воспроизводства только в узком диапазоне возможных состояний. Развитие экстремальных ситуаций имеет вариативный и эколого-специфический характер, потому создание обобщенной модели вспышки численности или коллапса промысловых биоресурсов видится нереалистичным. Развивается сценарный подход к анализу экологической ситуации с организацией серий управляемых имитационных вычислительных экспериментов. Рассмотрена модель стремительной деградации биоресурсов на примере сравнения динамики популяций осетровых рыб Каспийского моря и коллапса трески Северной Атлантики. Коллапс реализуется в сценарии как граничный кризис интервального притягивающего множества, где граница области притяжения аттрактора, существующего для диапазона низкой численности, незначительно удалена от критического диапазона.

Плаксенко О.А., Щирый А.О. Имитационная модель командного пункта системы предупреждения о ракетном нападении в составе системы моделирования боевых действий.

В статье показаны результаты работ по созданию имитационной модели командного пункта системы предупреждения о ракетном нападении, приводятся описания его функций и алгоритмов работы.

Поленин В.И., Сущенков Д.А. Основы методики построения визуализированных логико-вероятностных моделей процесса вооруженной борьбы.

Решается актуальная задача системного анализа, связанная с созданием модульных визуализированных логико-вероятностных моделей элементов, с использованием которых облегчается сборка структурных схем функционирования структурно-сложных объектов и систем в целом. В качестве объектов моделирования приняты эпизоды процесса вооруженной борьбы. Модульные структурные схемы отвечают требованиям унификации по отношению к техническим и организационным системам и комбинированного отражения влияния одновременно всех основных обычно учитываемых факторов и свойств. Визуальное программирование – способ создания программ путем манипулирования графическими объектами вместо написания кода в текстовом виде. Позволяет программировать, используя графические или символьные элементы, которыми можно манипулировать согласно некоторым правилам. Полученные результаты позволяют пользователям общего логико-

вероятностного метода создавать модели с требуемыми целевым назначением и свойствами, что обычно представляет собой значительные трудности.

Раменская А.В. Использование метода имитационного моделирования при выборе стратегии расширения складских помещений для предприятия малого бизнеса.

Предложена имитационная модель работы склада по хранению пластиковых конструкций для предприятия малого бизнеса, учитывающая случайный спрос на продукцию. Рассмотрены несколько стратегий по расширению складских помещений. На основе проведения сценарного анализа с использованием имитационной модели определена вместимость будущего склада.

Рыжиков Ю.И. Имитационные и численные методы в расчете систем с очередями.

Приводится обзор развития теории массового обслуживания (ТМО). Подчеркнута особая роль законов сохранения и значимость перехода от теоремы ВСМР к потокоэквивалентной декомпозиции сетей. Отмечена необходимость использования основ ТМО и при имитационном моделировании (ИМ). Перечисляются основные результаты, полученные автором в области численных методов: конструктивные схемы расчета одноканальных приоритетных систем, фазовые аппроксимации многоканальных систем (модель $M/H2/n$ с комплексными параметрами $H2$ -аппроксимации). Предложены модификации итерационного метода. Обсуждается решение уравнений баланса методом матрично-геометрической прогрессии с уточнением знаменателя в ходе простых итераций и по Ньютону. Предложен способ расчета моментов распределения времени пребывания заявки в сети на основе численного дифференцирования соответствующего преобразования Лапласа. Рассмотрен ряд обобщений расчета разомкнутой сети обслуживания.

Применительно к ИМ предлагается ряд новых технических приемов. Обсуждаются достоинства и недостатки ИМ, сопоставляется «авторское» моделирование и работа в имитационных средах. В заключение даются рекомендации по применению численных методов и имитации и по обучению этим методам.

Рыжиков Ю.И. Имитационное моделирование и метод квантилей.

Обсуждается актуальность задач теории очередей для распределений с «толстыми хвостами», имеющими медленно убывающие дополнительные функции распределения – настолько медленно, что высшие моменты распределения расходятся. Применительно к распределению Парето демонстрируется динамика оценок моментов в процессе увеличения числа испытаний. Предложено в процессе имитационного моделирования определять не моменты искомого распределения, а вероятности превышения заданных значений (квантилей) и по двум парам «квантиль – вероятность» вычислять параметр аппроксимирующего Парето-распределения. Показана хорошая сходимость соответствующих оценок даже в «опасной зоне». Дана рекомендация по распараллеливанию систем с Парето-обслуживанием.

Рыжиков Ю.И. Имитация нестационарных процессов обслуживания.

Значительная часть проблем теории очередей относится к нестационарным режимам – периодическим (прежде всего суточные и сезонные ритмы) и непериодическим. Даны примеры подобных ситуаций. Отмечается практически полная их «неподсудность» численным методам теории очередей и традиционному подходу к имитации. Предлагается моделирование с помощью серии прогонов, каждый из которых делится на отрезки. Статистика собирается для каждого из них на моменты первого перехода таймера через границу очередного отрезка и накапливается по всем прогонам. По окончании моделирования статистика обрабатывается

отдельно для каждого сечения. Приведена блок-схема имитационной модели с синусоидальной модуляцией интенсивности входящего потока и результирующий график.

Рыжиков Ю.И., Алексеев А.В., Лохвицкий В.Л. Новые грани возможностей лучевых диаграмм.

Приводятся примеры системы ситуаций, требующих многокритериального оценивания. Обоснована необходимость привлечения ЛПП на заключительном этапе выбора. В помощь ему предлагается использовать лучевые диаграммы с оценкой сравниваемых вариантов по площадям, ограниченными соответствующими контурами. Обсуждаются варианты построения диаграмм, позволяющие дополнительно учесть отрицательные факторы и значимость парных комбинаций. Предложен автоматизирующий необходимые расчеты программный комплекс «Лучеграмма». Показано применение лучевых диаграмм для оценки систем информационной поддержки принятия управленческих решений командирами корабля и боевых частей.

Ключевые слова: оценка качества системы, многокритериальная оптимизация, лучевые диаграммы, «площадная» интерпретация.

Скатков А.В., Воронин Д.Ю., Шевченко В.И., Литвинова Р.Н. Гибридная модель взаимодействия триады акторов «Потребитель-Брокер-Провайдер» в облачных средах.

При использовании среды имитационного моделирования AnyLogic предложена и реализована гибридная имитационная модель для анализа взаимодействия триады акторов «Потребитель-Брокер-Провайдер» в облачных средах. Она ориентирована на организацию вычислительного обслуживания задач мониторинга многомерных объектов в конвергентных средах, а также интегрирует методы сетевого анализа проектов, агентную и дискретно-событийную парадигму синтеза имитационных моделей сложных систем.

Скатков А.В., Шевченко В.И., Машенко Е.Н., Воронин Д.Ю., Клепиков В.С. Модель организации системы мониторинга на базе распределенной системы хранения блочного типа.

В статье рассмотрены вопросы организации системы мониторинга для крупномасштабных научных исследований. Особое внимание уделено системам, включающим полный цикл обработки данных, включая стадии: съема данных от первичных систем мониторинга многомерных объектов; предварительной обработки данных; ввода пользовательских данных в диалоговом режиме; архивирования полученной за рабочий период информации.

Предложена концептуальная модель системы мониторинга, в виде четырехфазной системы массового обслуживания с конечным числом состояний, где каждая из фаз соответствует отдельной стадии процесса сбора и обработки данных. В структуре модели использованы концепции, свойственные организации распределенных вычислительных систем хранения. Представлена программная реализация имитационной модели, реализованная в среде моделирования AnyLogic на основе дискретно-событийного подхода. Приведены результаты экспериментов с моделью.

Скобцов Ю.А., Ченгарь О.В. Многокритериальные муравьиные алгоритмы и объектно-ориентированные модели.

Предложено использовать муравьиные алгоритмы совместно с объектно-ориентированными имитационными моделями. Для оптимизации функционирования автоматизированного технологического комплекса механообработки совместно с муравьиным

алгоритмом разработана объектная модель, которая позволяет оценить потенциальные решения. Определены основные компоненты направленного муравьиного алгоритма: правила перехода в следующую вершину графа и вычисление концентрации искусственного феромона. Выполнены экспериментальные исследования по определению рациональных значений муравьиного алгоритма. Предложена многокритериальная оптимизация с адаптивными весами, где в процессе решения корректируются веса целевой функции. Проведены экспериментальные исследования двух- и трех-критериальной оптимизации на примере производственного расписания.

Сорокин Д.Э. Устойчивое к разрывам связи распределенное моделирование с Aivika.

В статье рассматривается модификация известного оптимистичного алгоритма «деформации времени», позволяющая восстанавливать распределенную имитацию после временных разрывов связи. Такая способность к восстановлению дает возможность создавать распределенные имитации на основе ненадежных сетей, таких как Internet. Алгоритм реализован в общецелевом программном комплексе библиотек дискретно-событийного моделирования Aivika.

Сосновиков Г.К., Воробейчиков Л.А. Опыт и перспективы преподавания имитационного моделирования на младших курсах вуза.

Перечисляются проблемы преподавания основ имитационного моделирования на младших курсах ВУЗа. Приводятся основные разделы теоретической и практической части курса. Предлагается модификация практикума, основанная на многолетнем опыте преподавания. Рассматривается возможность использования среды GPSS STUDIO в курсовом проектировании, а также типовой пример задания и его решение.

Соловьева В.Г., Сергеев С.А., Бубнов В.П. Особенности применения гипердельтного распределения при имитационном моделировании.

Рассматривается гипердельтное распределение для аппроксимации случайных процессов. Приводится метод расчета параметров аппроксимирующего распределения по методу моментов. Обсуждаются достоинства применения гипердельтной аппроксимации при построении имитационных моделей для случайных процессов с коэффициентом вариации меньше единицы.

Степанцов М.Е. Учет экономических связей и миграции населения в модели «власть-общество» на основе клеточного автомата.

Настоящая работа посвящена дискретному варианту модели А.П. Михайлова «власть-общество», позволяющему учитывать экономические связи между регионами и миграцию населения. В работе рассмотрены возможности добавить эти факторы в исходную модель. Построена неполная имитационная система, при помощи которой проведен анализ возможности моделирования упомянутых факторов.

Степанов П.А. Построение визуальных средств анализа телеметрической информации при оценивании технического состояния космических средств с использованием вычислительных моделей.

Одним из методов анализа технического состояния ракетно-космической техники является сравнение телеметрической информации с данными имитационного моделирования

и их визуализация на мнемосхемах. В статье рассматривается подход к разработке мнемосхем на основе модифицированной вычислительной модели Э.Х. Тыгу, позволяющий при построении мнемосхем уйти от программирования, заменив его установлением математических соотношений. Эти же соотношения используются для анализа телеметрической информации.

Стороженко С.Р., Попов А.С. Формирование случайных потоков воздушного движения с использованием бета-распределения для имитационного моделирования полетов воздушных судов.

Имитационное моделирование становится неотъемлемой частью процесса исследования системы организации воздушного движения. Для таких исследований возникает необходимость моделировать как существующие потоки воздушного движения, так и случайные потоки с заданной интенсивностью. В этом случае результат моделирования также зависит от модели подготовки данных. В работе будет предложена модель формирования случайных потоков для проведения исследований, основанная на использовании бета-распределения.

Струков А.В. Можяева И.А. Метод Монте-Карло в задачах логико-вероятностного моделирования надежности и безопасности структурно-сложных систем.

Рассматривается итерационный логико-статистический метод для решения задач автоматизированного логико-вероятностного моделирования надежности и безопасности. Описаны подходы к использованию метода Монте-Карло, предполагающие наличие сформированных наборов минимальных путей или сечений отказов. Показаны возможности применения метода Монте-Карло для логико-вероятностного моделирования, в том числе решение задачи одновременно по нескольким критериям. Приведен фрагмент алгоритма имитационного моделирования с использованием ПК АРБИТР.

Татур А.С., Степин Ю.П. Модель системной динамики для определения вузом минимального количества баллов ЕГЭ по общеобразовательным предметам для приемной кампании.

Приемная кампания в вузе является важным этапом формирования высококвалифицированных специалистов. Одной из ключевых проблем работы приемной комиссии является определение минимального количества проходных баллов ЕГЭ по общеобразовательным предметам. В работе приводится описание оптимизационно-имитационной модели приемной кампании для формирования рекомендованного руководством вуза минимального количества баллов по ЕГЭ по общеобразовательным предметам на направления.

Толуев Ю.И. Кусочно-линейный агрегат как парадигма моделирования процессов в потоковых системах логистики.

В статье показывается связь между концепцией кусочно-линейных агрегатов и парадигмой имитационного моделирования с названием «дискретные интенсивности». Подробно разъясняется механизм планирования событий в моделях, в которых для отображения потоков применяются кусочно-постоянные интенсивности. Обсуждаются возможности построения гибридных моделей с использованием библиотеки моделирования потоков пакета AnyLogic.

Ключевые слова: кусочно-линейный агрегат, моделирование потоков, AnyLogic.

Толуев Ю.И. Задачи имитационного моделирования при реализации концепции Индустрия 4.0 в сфере производства и логистики.

В статье описываются основы концепции стратегического развития промышленности Германии с названием «Индустрия 4.0», которую начиная с 2011 года поддерживает правительство страны. Сделан обзор видов имитационного моделирования, применяемых сегодня в области производства и логистики. Описаны тенденции развития новых видов моделей и бизнес-процессов, связанных с реализацией концепции «Индустрия 4.0».

Ключевые слова: концепция Индустрия 4.0, имитационное моделирование.

Топаж А.Г., Май Р.И., Смоляницкий В.М., Таровик О.В. Информационное метеорологическое обеспечение имитационных моделей арктических транспортных систем.

Рассматриваются вопросы обеспечения имитационных моделей морских транспортных систем входными данными о метеорологической и ледовой обстановке. В качестве источника альтернативных сценариев виртуальной погоды для конкретной географической точки предлагается использовать стохастический генератор погодных реализаций. Описаны основные принципы реализованного генератора, основанные на рассмотрении морской погоды как многомерного дискретного случайного процесса. Изложена структура базы данных с пространственной привязкой для климатических параметров ветра, волнения и ледовых условий и принципы оперативного взаимодействия с ней имитационной модели в задачах определения оптимальных маршрутов и вычисления текущих характеристик движения модельных судов как агентов в геоинформационной среде.

Топаж А.Г., Вигонт В.А., Хворова Л.А. Оптимизация режима работы биореактора для производства биогаза методами имитационного моделирования.

Статья посвящена описанию и анализу системно-динамической модели технологического процесса производства биогаза из растительного сырья. Рассмотрены модели с дискретным и непрерывным циклом производства, приводится описание модели технологического процесса анаэробного сбраживания неоднородной многокомпонентной растительной биомассы. Описана методика и приведены результаты оптимизации параметров рабочего режима биореактора по различным критериям.

Трояновский В.М., Чжо Наинг Сое. Разработка имитационной модели выращивания монокристалла для применения в учебном процессе.

В статье рассмотрены проблемы разработки имитационной модели для учебного процесса в микроэлектронике как совокупности подходов, используемых для комплексного моделирования сложного объекта и для создания виртуальной лаборатории. Приведено обоснование такого сочетания, эффективности использования аналитической модели внутри имитационной модели и первоочередного решения задачи визуализации процесса с последующим переходом к созданию модели управления процессом. Представлены средства и результаты решения задачи визуализации процесса с элементами динамики. Намечены пути развития известных результатов для построения модели управления процессом.

Устинов А.В., Охтилев М.Ю. Имитационная модель обработки данных при оценке технического состояния космических средств в реальном масштабе времени.

В статье приведено описание имитационной модели распределённой системы обработки и анализа данных, позволяющей с минимальными гибко изменять конфигурацию

системы в зависимости от потоков данных, средств и схем их обработки. Приведены требования и критерии системы.

Ключевые слова: имитационное моделирование, распределённая обработка данных, Поточковая модель вычислений; анализ измерительной информации; мониторинг; dataflow; G – модель; G – сеть.

Феоктистов А.Г., Дядькин Ю.А., Фереферов Е.С., Башарина О.Ю. Моделирование систем массового обслуживания в гетерогенной распределенной вычислительной среде.

В статье представлены новые инструментальные средства для имитационного моделирования логистические складские комплексы в гетерогенной распределенной вычислительной среде, организованной на базе ресурсов центра коллективного пользования «Иркутский суперкомпьютерный центр СО РАН». В качестве базовой среды моделирования использована система GPSS. Для виртуализации ресурсов, функционирующих под управлением операционной системы Linux, были применены специализированные средства, обеспечивающие выполнение вычислений в среде виртуальных машин. Управление вычислениями осуществляется средствами инструментального комплекса DISCOMP.

Филяк П.Ю. Моделирование в целях обеспечений информационной безопасности – теоретические подходы и опыт применения.

В статье рассматриваются подходы к моделированию с позиций возможности обеспечения безопасности объекта, в частности, информационной безопасности. Автором представлено видение решения данной проблемы на основе приведенного им короткого анализа данной проблемы и опыта практического применения некоторых решений в этой сфере.

Ключевые слова: информационная безопасность, информационная модель, модель жизненного цикла, модель угроз, модель нарушителя, модель защиты, имитационное моделирование, агентное моделирование, интеллектуальный анализ данных.

Функнер А.А., Яковлев А.Н., Ковальчук С.В. Имитационное моделирование нагрузки на группу ключевых отделений специализированного медицинского центра в ходе обслуживания разнородного потока пациентов на примере острого коронарного синдрома.

В данной работе предложен способ моделирования работы медицинского центра с множеством отделений и разнородным потоком пациентов. Пациенты кластеризуются согласно их перемещениям, что позволяет выделить внутри каждой группы пациентов общие пути перемещений между отделениями. Полученная таким образом информация о структуре потока пациентов используется при дискретно-событийном моделировании работы центра. На основе медицинских электронных карт пациентов с острым коронарным синдромом были проведены эксперименты с имитационной моделью.

Ханова А.А. Логическая структура системы поддержки принятия управленческих решений на основе имитационного моделирования.

Рассмотрена структура системы поддержки принятия управленческих решения на основе имитационной модели, позволяющая разрешить противоречие между исследования сложных систем на основе специализированных математических пакетов. Детально описаны логические процессы взаимодействия, передачи управления и информации между компонентами системы поддержки принятия управленческих решений, включая модуль

формирования управленческих решений, онтологический, ситуационный, имитационный, процессный и экспертный модули, модуль априорного и апостериорного анализа сбалансированной системы показателей, включая когнитивный модуль и информационное хранилище. Разработана методика создания имитационных моделей как ядра системы поддержки управленческих решений. Приведенная логическая структура системы поддержки принятия управленческих решений на основе имитационной модели имеет универсальное назначение и позволяет в зависимости от загружаемого контента и организации взаимодействия модулей решать широкий спектр задач управления сложными системами.

Щебровская Е.А., Красильников И.А., Теплов В.М., Коробенков А.Е. Использование FlexSim Healthcare в оптимизации работы стационарного отделения скорой медицинской помощи.

В статье представлен первый опыт использования имитационного моделирования в отделении стационарного отделения скорой медицинской помощи. В работе использовалась программа FlexsimHC.

Шаститко Д.В., Новыш Б.В. Применение технологий имитационного моделирования для поддержки процесса краткосрочного обучения управленческих кадров (на примере модели анализа конкурентоспособности организации).

Статья посвящена использованию имитационного моделирования в образовательном процессе при подготовке и переподготовке управленческих кадров. В качестве иллюстративного примера приводится модель интегральной оценки конкурентоспособности организации. Модель основана на методе линейной свертки локальных критериев, которые объединены в группы и позволяет проводить сравнительный анализ в условиях неопределенности.

Шилова О.Ю. Разработка имитационной модели приемной кампании института с целью оптимизации плана рекламы.

В статье описана разработка первой версии имитационной модели поведения потенциальных абитуриентов. Целью данной модели является оптимизация рекламной кампании и прогнозирование результатов приемной кампании. Также в статье описаны две основные имитационные модели: модель Басса и модель распространения инфекционного заболевания, которые легли в основу построенной модели.

Шишкин В.М., Колесников К.Е. Исследование процессов противоборства средствами имитационного моделирования.

В докладе представлены результаты исследования процессов противоборства, полученные при помощи имитационного моделирования в среде Simulink. Проведены экспериментальные расчёты при различных сочетаниях стратегий управления сторон. Показано развитие дифференциальной модели противоборства и ближайшие перспективы в исследованиях.

Шорников Ю.В., Попов Е.А. Модели системной динамики и вычислительные эксперименты в ИСМА.

Несмотря на универсальность системной динамики, подход к спецификации моделей J. Forrester-а имеет некоторые недостатки, часть из которых приведена в работе. Авторами предложен оригинальный подход спецификации, основанный на комбинации структурных схем теории автоматического управления и текстовых блоков. Для иллюстрации подхода приводится модель транспортировки кимберлитовой руды и результаты экспериментов с полученной моделью.

Щербаков С.М., Клименко А.А., Самарская М.В. Имитационное моделирование учебно-методической деятельности в вузе.

Федеральные государственные стандарты последних поколений предполагают большой объем учебно-методической документации, требующий значительных трудозатрат. С целью их оценки и минимизации построен комплекс визуальных и имитационных моделей. Использован метод автоматизированного синтеза имитационных моделей и система СИМ-UML. Получены оценки затрат труда в ручном и автоматизированном вариантах. На основании результатов моделирования предложены направления автоматизации формирования учебно-методической документации в вузе.

Юдин Е.Б., Юдина М.Н. Модуль анализа частот встречаемости типовых подграфов в системе агентного моделирования SIMBIGRAPH.

В работе представлен модуль SimbigraphMotif, предназначенный для расчета частот встречаемости типовых подграфов в системе агентного моделирования SIMBIGRAPH. Путем использования параллельных вычислений JAVA8 Stream удалось ускорить расчет встречаемости подграфов, выполняемый точно. Реализованный в модуле SimbigraphMotif метод Монте-Карло позволил рассчитывать частоты встречаемости типовых подграфов для сетей, содержащих миллионы узлов и связей между ними.

Якимов В.Л. Способ обоснования требуемой периодичности диагностирования автоматических космических аппаратов на основе дискретно-событийной имитационной модели.

В статье представлены результаты имитационного моделирования на основе дискретно-событийного и аналитического подходов процесса диагностирования автоматических космических аппаратов совместно бортовыми и наземными средствами системы информационно-телеметрического обеспечения на этапе летной эксплуатации. Показана важность наземного сегмента данной системы при проведении планово-периодического углубленного анализа их технического состояния. Рассмотрено влияние характеристик встроенных и внешних средств диагностирования на периодичность проведения такого анализа для космических аппаратов дистанционного зондирования Земли.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Абаев Григорий Евгеньевич. Инженер, ООО «Би Питрон СП», Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (812) 740-18-00, доб. 184. E-mail: age@beepitron.com.

Аксенов Алексей Юрьевич. ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Аксенов Константин Александрович. К.т.н., доцент, заведующий кафедрой информационных технологий, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург.
E-mail: bpsim.dss@gmail.com.

Александров Владимир Леонидович. Д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (СПбГМТУ), Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (812) 714-14-84. Факс 8 (812) 714-14-84. E-mail: fckps@rambler.ru.

Алексеев Анатолий Владимирович. Д.т.н., профессор, кафедра судовой автоматики и измерений, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (СПбГМТУ), НП «Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна» (ИАП БЖКС), Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (812) 455-23-63, 8 (909) 580-21-55. Факс 8 (812) 714-14-84.
E-mail: iapbgks@bk.ru.

Антонова Галина Михайловна. Д.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник, ФГБУН Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН, Москва.
E-mail: gmant@ipu.ru.

Антуфьев Артём Алексеевич. Кафедра прикладной математики и высокопроизводительных вычислений, Северный (Арктический) Федеральный Университет, Архангельск.

Арсеньев Алексей Сергеевич. Научный сотрудник, Академия наук Республики Татарстан, Казань.
Тел.: 8 (843) 292-40-34. E-mail: pirat.net@mail.ru.

Бабишин Владимир Денисович. Д.т.н., старший научный сотрудник, начальник отдела «Комплексный анализ космических информационно-управляющих систем», АО «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна», Москва.
Тел.: 8 (926) 311-85-38. E-mail: vova.babishin@yandex.ru.

Бадрудинова Заира Магомед-Загировна. Инженер, ООО «Газпром информ», Москва.

Бадрызлов Владимир Александрович. Старший преподаватель кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления», Омский государственный технический университет, Омск.
Тел.: 8 (913) 974-35-93. E-mail: v_bad@mail.ru.

Балухто Алексей Николаевич. Д.т.н., старший научный сотрудник, заместитель начальника отдела, ООО «Центр безопасности информации» (ЦБИ), Санкт-Петербург.
E-mail: balale@mail.ru.

Бахмут Алексей Дмитриевич. АО «Научно-исследовательский и опытно-экспериментальный ЦИТ «Петрокомета», Санкт-Петербург.

Башарина Ольга Юрьевна. К.т.н., ИГУ, Иркутск.

Бёттгер Кристиан. Директор по консалтингу, ООО «А+С Транспроект», Санкт-Петербург.
E-mail: Christian.Boettger@apluss.ru.

Бойко А.Д., КФУ, Набережные Челны.

Борщев Андрей Владиленович. К.т.н., генеральный директор, ООО «Компания ЭниЛоджик», Санкт-Петербург.
E-mail: andrei@anylogic.com.

Бродский Юрий Игоревич. Д.ф.-м.н., доцент, ведущий научный сотрудник. Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва.
E-mail: yury_brodsky@mail.ru.

Брунов Максим Сергеевич. Государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП), Санкт-Петербург.

Бубнов Владимир Петрович. Д.т.н., профессор, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (952) 354-72-96. E-mail: bubnov1950@yandex.ru.

Будиев Юрий Владимирович. Кафедра прикладной математики и высокопроизводительных вычислений, Северный (Арктический) Федеральный Университет, Архангельск.

Булыгина Ольга Валентиновна. К.э.н., доцент, Филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в Смоленске, Смоленск.
E-mail: baguzova_ov@mail.ru.

Бураков Михаил Владимирович. К.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП), Санкт-Петербург.

Бушуев Александр Борисович. К.т.н. доцент, старший преподаватель, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), Санкт-Петербург.
E-mail: Bushuev@inbox.ru.

Василева Светлана Желязкова. Доктор, доцент, преподаватель, Варненский университет менеджмента, Международный колледж, Добрич, Болгария.
Тел.: 00359 58 833982. E-mail: svetlanaeli@abv.bg.

Вдовин А.Н. АО «НИИАС», Москва.

Вересов Кирилл Андреевич. Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»), Москва.

Вигонт Владимир Александрович. ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург.

Воробейчиков Леонид Александрович. К.т.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ), Москва.
Тел.: 8 (916) 525-89-23. E-mail: voroleonid@yandex.ru.

Воробьёв Владимир Анатольевич. Д.т.н. профессор, кафедра Прикладной математики и высокопроизводительных вычислений (ПМиВВ), Северный Арктический Федеральный Университет (САФУ), Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем (ВШИТАС), Архангельск.
Тел.: 8 (911) 596-31-10. E-mail: vva100@atnet.ru.

Воронин Дмитрий Юрьевич. К.т.н., доцент, кафедра «Информационные технологии и компьютерные системы», Севастопольский государственный университет (СевГУ), Севастополь.
E-mail: dima@voronins.com.

Ву Дык Куен. Аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург.

E-mail: vuquyenntk@gmail.com.

Гейда Александр Сергеевич. К.т.н., доцент, старший научный сотрудник, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

E-mail: Alex19650406@gmail.com.

Горюнов Алексей Германович. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Физико-технический институт, Томск.

Григорьев Леонид Иванович. Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва.

Тел.: 8 (903) 509-33-90. E-mail: grigoriev.l@gubkin.ru.

Гриненков Алексей Владимирович. АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург.

Гукосян Карина Артемовна. Студентка, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа.

Тел.: 8 (917) 488-23-25. E-mail: karina.gukasyan.2016@mail.ru.

Давлетшин Д.Ф. КФУ, Набережные Челны.

Девятков Владимир Васильевич. Д.э.н., заведующий Центром математического моделирования Института перспективных исследований Академии наук Республики Татарстан, директор ООО «Элина-Компьютер», Казань.

E-mail: vladimir@elina-computer.ru.

Девятков Тимур Владимирович. К.т.н., доцент, старший научный сотрудник, Институт перспективных исследований Академии наук Республики Татарстан, Казанский национально-исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева (КНИТУ - КАИ), Казань, Республика Татарстан.

Тел.: 8 (960) 037-43-82. E-mail: the-9th@yandex.ru.

Дёмин Александр Григорьевич. Генеральный директор, ООО «Фокус групп», Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (812) 425-24-57. E-mail: da@focus-group.spb.ru.

Демкович Наталия Александровна. Руководитель отдела, ООО «Би Питрон СП», Санкт-Петербург.

Тел. 8 (812) 740-18-00, доб. 298. E-mail: dna@beepitron.com.

Дмитриев И.В. Пермский Государственный Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Пермь.

Дозорцев Виктор Михайлович. Д.т.н., директор департамента высокотехнологичных решений АО «Хоневелл», Москва.

Тел. 8 (985) 761 0209. E-mail: victor.dozortsev@honeywell.com.

Долматов Михаил Анатольевич. Главный специалист отдела информационных технологий, АО «Центр технологии судостроения и судоремонта», Санкт-Петербург. Тел. 8 (812) 610-64-69.

E-mail: dolmatov@sstc.spb.ru.

Дубровская Виктория Андреевна. Магистрант, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Дунаев Георгий Евгеньевич. ООО «Газпром информ», Москва.

Дядькин Юрий Алексеевич. Аспирант, Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск.

E-mail: dyadkinu@gmail.com.

Егоркина Алёна Викторовна. Инженер 1-й категории, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»), Москва.
Тел. 8 (499) 157-95-97. E-mail: aegorkina@gosniias.ru.

Егоров Степан Григорьевич. Руководитель отдела онлайн маркетинга, ООО «Компания ЭниЛоджик», Санкт-Петербург.
Тел. 8 (812) 441-31-05. E-mail: support@anylogic.com.

Емельянов Александр Анатольевич. Д.э.н., профессор кафедры Прикладной и бизнес-информатики, Национальный исследовательский университет «МЭИ», главный редактор журнала «Прикладная информатика» (МФПУ «Синергия»), Москва, Смоленск.
E-mail: appliedinformaticsjournal@gmail.com.

Емельянова Наталия Захаровна. К.э.н., доцент, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва.
E-mail: emelianovanz@mpei.ru.

Жвалевский Олег Валерьевич. Научный сотрудник, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.
E-mail: ozh@spiras.ru.

Житенев Виктор Владимирович. Студент, Московский Государственный Технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва.
Тел.: 8 (903) 245-12-87. E-mail: viktor-zhitenev@mail.ru.

Жуков Александр Максимович. Магистрант, Калининградский государственный технический университет, Калининград.
Тел.: 8 (921) 611-61-77. E-mail: jukalex@mail.ru.

Задорожный Владимир Николаевич. Омский государственный технический университет, Омск.

Зайцева Александра Алексеевна. ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Замятина Елена Борисовна. Пермский филиал Национального Исследовательского университета «Высшая школа экономики», Пермь.

Захаренкова Татьяна Романовна. Аспирант, Омский государственный технический университет, Омск.
Тел.: 8 (3812) 65-20-84. E-mail: ZakharenkovaTatiana@gmail.com.

Заходякин Глеб Викторович. НИУ «Высшая школа экономики», Москва.
E-mail: postlogist@gmail.com.

Звягинцев Е.В. НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород.

Зуев Вячеслав Александрович. К.т.н., доцент, Московский Государственный Технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва.
Тел.: 8 (916) 235-72-85. E-mail: zuev-vyacheslav@yandex.ru.

Зупанчич Борут. Университет Любляны, Словения.

Искандеров Юрий Марсович. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (812) 328-33-11. Факс: 8 (812) 328-44-50. E-mail: iskanderov_y_m@mail.ru.

Карпов Андрей Евгеньевич. Начальник отдела, Военный учебно-научный центр ВМФ «Военно-морская академия имени Н.Г. Кузнецова», Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (812) 496-16-18. E-mail: vunc-vmf@mil.ru.

Кассета Массимо Эмануэле. Студент, Московский Государственный Технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва.

Тел.: 8 (926) 930-79-59. E-mail: maksiapelsi@gmail.com.

Кибзун Юлия Андреевна. Инженер 3-й категории, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»), Москва.

Тел.: 8 (499) 157-95-97. E-mail: kibzunjulia@mail.ru.

Киндинова Виктория Валерьевна. Старший преподаватель, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), МАИ (НИУ), Москва.

Тел.: 8 (903) 789-83-56. E-mail: hamstervill@mail.ru.

Клепиков Виталий Сергеевич. Севастопольский государственный университет (СевГУ), Севастополь.

Клименко А.А. Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону.

Кобелев Николай Борисович. Д.э.н., профессор, ректор АНО «Ремесленная академия», Москва.

Ковальчук Сергей Валерьевич. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), Санкт-Петербург.

Коковин Сергей Яковлевич. Аспирант, ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации». Москва.

E-mail: ka26ur@rambler.ru.

Колесников Константин Евгеньевич. СПбГЭТУ (ЛЭТИ), Санкт-Петербург.

Колосов Антон Михайлович. Магистр, аспирант, НИУ «Высшая школа экономики» СПб, Санкт-Петербург.

E-mail: amkolosov@edu.hse.ru.

Коробенков А.Е. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова», Санкт-Петербург.

Коровин Максим Алексеевич. НИУ «Высшая школа экономики», Москва.

E-mail: makorovin@edu.hse.ru.

Котляр Софья Денисовна. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург

Тел.: 8 (981) 894-59-78. E-mail: kotlyar.sofya@gmail.com.

Котова Анна Олеговна. Инженер 1 категории, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»), Москва.

E-mail: akotova@gosniias.ru.

Красильников Игорь Анатольевич. Д.м.н., генеральный директор, ООО «Стратег», Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (921) 846-32-31. E-mail: igor.kras@hotmail.com.

Кривцов Александр Николаевич. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (911) 195-00-62. E-mail: a_kriv@mail.ru.

Кринецкий Евгений Олегович. ISS (Интеллектуальные системы безопасности), Москва

Крылов Алексей Валерианович. АО «Научно - исследовательский и опытно-экспериментальный ЦИТ «Петрокомета», Санкт-Петербург.

Крюкова Лидия Николаевна. ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, Москва.

Кузнецова Елена Владимировна. Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), МАИ (НИУ), Москва.

Кулаков Александр Юрьевич. Аспирант, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Кулешов Сергей Викторович. Д.т.н., заведующий лабораторией автоматизации научных исследований, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (812) 323-51-39. E-mail: kuleshov@iias.spb.su.

Куликовских Юлия Валентиновна. АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург.

Кушин Андрей Александрович. Руководитель проектов, ООО «А+С Транспроект», Санкт-Петербург.

E-mail: Andrey.Kushin@apluss.ru.

Лавенков В.С. ИПКОН РАН, Москва.

Ласкин Михаил Борисович. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (812) 328-33-11. Факс 8 (812) 328-44-50. E-mail: laskinmb@yahoo.com.

Лебедев Илья Сергеевич. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (812) 328-33-11. Факс 8 (812) 328-44-50. E-mail: lebedev@cit.ifmo.ru.

Лебедев Павел А. Руководитель отдела поддержки пользователей, ООО «Компания ЭниЛоджик», Санкт-Петербург.

Леонова О.Н. К.м.н., доцент, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова», Санкт-Петербург.

Липенков Александр Владимирович. К.т.н., доцент, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород.

Тел.: 8 (904) 052-92-89. E-mail: _alexl_@mail.ru.

Литвин Юрий Васильевич. К.э.н., директор Центра, ООО «НИИГазэкономика», Москва.
E-mail: litvinj@mail.ru.

Литвинова Раиса Николаевна. Севастопольский государственный университет (СевГУ), Севастополь.

Лохвицкий Владимир Александрович. К.т.н., Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (911) 700-96-63. E-mail: _lokhv_va@mail.ru.

Лысенко И.В. Д.т.н., профессор, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Лычкина Наталья Николаевна. К.э.н., доцент, факультет бизнеса и менеджмента, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва.

Тел.: 8 (903) 549-71-77. E-mail: nlychkina@hse.ru.

Ляшенко Александр Леонидович. К.т.н., доцент, кафедра «Управление в технических системах», Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП), Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (911) 187-81-80. E-mail: akuna_matata_kmv@mail.ru.

Май Руслан Игоревич. ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург.

Макарова Ирина Викторовна. КФУ, Набережные Челны.

Маликов Инсаф Дамирович. Научный сотрудник, Академия наук Республики Татарстан, Казань, Республика Татарстан.

Тел.: 8 (987) 277-29-01. E-mail: Wodolay@mail.ru.

Маликов Рамиль Фарукович. Д.ф.-м.н., профессор, заведующий лабораторией системного анализа и моделирования, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа.

Тел.: 8 (927) 235-77-51. E-mail: rfmalikov@mail.ru.

Мамонова Валерия Сергеевна. Студентка, Казанский национально-исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева (КНИТУ - КАИ), Казань, Республика Татарстан.

Мартынова Любовь Александровна. Д.т.н., старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург.

E-mail: martynowa999@bk.ru.

Марьясин Олег Юрьевич. К.т.н., доцент, кафедра «Кибернетика», Ярославский государственный технический университет, Ярославль.

E-mail: maryasin2003@list.ru.

Масягин С.В. Компания MWPartners, Нижний Новгород.

Матьяш Валерий Анатольевич. К.т.н., доцент, кафедра компьютерных технологий и программной инженерии, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП), Санкт-Петербург.

Мацула Владимир Федорович. К.т.н., доцент, Калининградский государственный технический университет, Калининград.

Тел.: 8 (906) 237-13-73, E-mail: matsoula@mail.ru.

Мацула Павел Владимирович. Программист, ООО «Яндекс», Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (952) 208-27-27, E-mail: sci.plvlml@gmail.com.

Мащенко Елена Николаевна. Севастопольский государственный университет (СевГУ), Севастополь.

Медведев Степан Николаевич. Младший научный сотрудник, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург.

E-mail: stefanmedvedev@mail.ru.

Микони Станислав Витальевич. Д.т.н. профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и информатизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (812) 328-01-03, E-mail: smikoni@mail.ru.

Можаева Ирина Александровна. К.т.н., старший инженер-программист, ООО «Научно-технический центр «СевзапмонтажАвтоматика», Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (812) 610-78-74. E-mail: irina_mozhaeva@szma.com.

Мьюзик Гаспер. Университет Любляны, Словения.

Надеждин Игорь Сергеевич. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Физико-технический институт, Томск.

Нго Куок Тьен. Аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП), Санкт-Петербург.
E-mail: quoctienbn@gmail.com.

Нгуен Ван Винь. Аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП), Санкт-Петербург.
E-mail: nguyenvanvinhhvkt@gmail.com.

Неволина Алена Леонидовна. К.т.н., доцент, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург.
Тел.: 8 (912) 280-95-34. E-mail: a.l.nevolina@urfu.ru.

Николайчук Ольга Анатольевна. Д.т.н., доцент, старший научный сотрудник, Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова СО РАН (ИДСТУ СО РАН), Иркутск.
E-mail: nikoly@icc.ru.

Нифантьев Евгений Александрович. Старший научный сотрудник, Институт перспективных исследований Академии наук Республики Татарстан, Казань, Республика Татарстан.
Тел.: 8 (843) 292-38-67. E-mail: nifantyev@gmail.com.

Новопашенный И.В. Бременский университет, Германия.

Новыш Борис Владимирович. К.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой управления информационными ресурсами, Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь.

Обухов Юрий Владимирович. Ведущий инженер, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»), Москва.
E-mail: yurioboukhov@gosniias.ru.

Огарков Андрей Алексеевич. Ярославский государственный технический университет, Ярославль.

Охтилев Михаил Юрьевич. Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП), АО «Научно - исследовательский и опытно-экспериментальный ЦИТ «Петрокомета», Санкт-Петербург.

Охтилев Павел Алексеевич. Инженер-программист, АО «Научно - исследовательский и опытно-экспериментальный ЦИТ «Петрокомета», Санкт-Петербург.
E-mail: pavel.oxt@mail.ru.

Павлов Александр Иннокентьевич. ИДСТУ СО РАН, Иркутск.

Павлов Александр Николаевич. Д.т.н., доцент, преподаватель, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург.

Палей Александр Гилич. К.т.н., доцент, Южно-Уральский Государственный Университет, Челябинск.
Тел.: 8 (912) 895-27-58. E-mail: paleiag@susu.ru.

Пашкевич Алексей Георгиевич. Генеральный директор, ООО «Институт развития транспортных систем», Москва.
Тел.: 8 (495) 256-80-90. E-mail: pashkevich@irts.su.

Переварюха Андрей Юрьевич. К.т.н., старший научный сотрудник, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.
E-mail: madelf@pisem.net.

Петров Вадим Аркадьевич. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), Санкт-Петербург.

Пиманов Илья Юрьевич. Младший научный сотрудник, лаборатория информационных технологий в системном анализе и моделировании, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.
E-mail: pimen@list.ru.

Плаксенко Олег Александрович. АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», Москва.

Плотников Александр Михайлович. Заместитель начальника отдела информационных технологий, АО «Центр технологии судостроения и судоремонта», Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (812) 610-64-44. E-mail: plotnikov@sstc.spb.ru.

Поленин Владимир Иванович. Д.в.н., профессор, Военный учебно-научный центр ВМФ «Военно-морская академия», Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (921) 348-85-12. E-mail: polenin@mail.ru.

Поллак Галина Андреевна. К.т.н., доцент, Южно-Уральский Государственный Университет, Челябинск.
Тел.: 8 (912) 895-27-58. E-mail: paleiag@susu.ru.

Пономаренко Мария Руслановна. Младший научный сотрудник, лаборатория информационных технологий в системном анализе и моделировании, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Попов Андрей Сергеевич. Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»), Москва.

Попов Евгений Александрович. Аспирант, кафедра «Автоматизированных систем управления», Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск.
Тел.: 8 (961) 223-06-32. E-mail: filfgo@gmail.com.

Потрясаев Семен Алексеевич. К.т.н., старший научный сотрудник, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (812) 328-01-03. E-mail: spotryasaev@gmail.com.

Пронин Андрей Орионович. АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург.

Раменская Алина Владимировна. К.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург.
E-mail: alina.ramenskaya@yandex.ru.

Ронжин Андрей Леонидович. Д.т.н., заместитель директора, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.
E-mail: ronzhin@iias.spb.su.

Рудницкий Сергей Борисович. ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Рыжиков Юрий Иванович. Заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского, ведущий научный сотрудник ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.
Тел.: 8 (812) 374-58-30. E-mail: ryzhbox@yandex.ru.

Рыжов Владимир Александрович. Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (СПбГМТУ), Санкт-Петербург.

Самарская М.В. Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону.

Сениченков Юрий Борисович. Д.т.н., профессор кафедры «Распределенные вычисления и компьютерные сети», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург.

Сергеев Сергей Александрович. Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург.

Скавинская Дарья Вадимовна. Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»), Москва.

Скатков Александр Владимирович. Д.т.н., профессор, кафедра информационных технологий и компьютерных систем, Севастопольский государственный университет (СевГУ), Севастополь.

E-mail: Victoria.Ig.Shevchenko@gmail.com.

Скобцов Юрий Александрович. Д.т.н., професор, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (931) 580-50-59. E-mail: ya_skobtsov@list.ru.

Смоляницкий Василий Маркович. ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург.

Соловьева Валерия Геннадьевна. Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург.

Соколов Борис Владимирович. Д.т.н., профессор, заместитель директора по научной работе, ФГБУН Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (812) 328-01-03. E-mail: sokol@iias.spb.su.

Сорокин Давид Эрнестович. Инженер-программист, Компания «Ехante», Йошкар-Ола, Республика Марий Эл.

E-mail: david.sorokin@gmail.com.

Сосновиков Георгий Константинович. К.т.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ), Москва.

Тел.: 8 (903) 117-08-66. E-mail: s_georgy@mail.ru.

Степанов Павел Алексеевич. Старший преподаватель кафедры компьютерных технологий и программной инженерии, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ГУАП), Санкт-Петербург.

E-mail: pavel@stepanoff.info.

Степанцов Михаил Евгеньевич. К..ф.-м.н., доцент, Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Москва.

Тел.: 8 (903) 162-18-19. E-mail: mews@yandex.ru.

Степин Юрий Петрович. РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва.

Столбов Александр Борисович. Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова СО РАН, Иркутск.

Стороженко Софья Романовна. Инженер 2-й категории, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»), Москва.

E-mail: storozhenko@gosniias.ru.

Струков Александр Владимирович. К.т.н., доцент, ведущий специалист, АО «Специализированная инжиниринговая компания «СевзапмонтажАвтоматика», Санкт-Петербург. Тел.: 8 (812) 610-78-74. E-mail: alexander_strukov@szma.com.

Сулейманова Айгуль Каримовна. Студентка, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа. Тел.: 8 (917) 765-59-65. E-mail: aygulka.aygulka@bk.ru.

Сущенко Дмитрий Андреевич. Военный учебно-научный центр ВМФ «Военно-морская академия», Санкт-Петербург.

Таровик Олег Владимирович. К.т.н., старший научный сотрудник самостоятельного сектора проектирования морских систем освоения шельфа, ФГУП «Крыловский государственный научный центр», Санкт-Петербург. Тел.: 8 (921) 751-32-69. E-mail: tarovik_oleg@mail.ru.

Татур Антон Сергеевич. Ассистент кафедры информатики, ФГБОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», Москва. E-mail: taturanton@gmail.com.

Теплов В.М. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова», Санкт-Петербург.

Титов Андрей Петрович. К.т.н., доцент, заведующий кафедрой информационных технологий, Московский финансово-юридический университет (МФЮА), Москва. E-mail: titov.a@mfua.ru.

Толстогузов М.В. Компания MWPartners, Нижний Новгород.

Толуев Юрий Иванович. Д.т.н., профессор, руководитель проектов, Фраунгоферовский институт IFF, Магдебург, Германия. Тел.: +49 1632631508. E-mail: Juri.Tolujew@iff.fraunhofer.de.

Топаж Александр Григорьевич. Д.т.н., ООО «Гиперборья», Санкт-Петербург. E-mail: alex.topaj@gmail.com.

Трояновский Владимир Михайлович. Д.т.н., профессор, кафедра ИПОВС, Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (НИУ МИЭТ), Москва, Зеленоград. E-mail: troy40@mail.ru.

Уманский В.И. АО «НИИАС», Москва.

Уркия Альфонсо. Мадридский университет дистанционного образования, Испания.

Усов Сергей Павлович. Магистрант 2 года обучения, НГТУ им. Р.Е. Алексева, Нижний Новгород. Тел.: 8 (964) 832-36-46. E-mail: sergei_usov@list.ru.

Устинов Антон Валерьевич. Аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП), Санкт-Петербург. E-mail: a.v-ustinov@mail.ru.

Федотов Максим Валерьевич. Старший научный сотрудник, Институт перспективных исследований Академии наук Республики Татарстан, Казань, Республика Татарстан. Тел.: 8 (960) 037-54-73. E-mail: f.maxmax@yandex.ru.

Феокистов Александр Геннадьевич. К.т.н., ИДСТУ СО РАН, Иркутск.

Фереферов Евгений Сергеевич. К.т.н., ИДСТУ СО РАН, Иркутск.

Филяк Петр Юрьевич. К.т.н., доцент, Сыктывкарский государственный университет, Сыктывкар.

E-mail: paralax-1@yandex.ru.

Функнер Анастасия Александровна. Студент, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), Санкт-Петербург.

E-mail: funkner.anastasia@gmail.com.

Халяфиев Азат Айратович. Магистрант, КФУ, Набережные Челны.

E-mail: azatmaster@gmail.com.

Халяфиев Равиль Айратович. КФУ, Набережные Челны.

Ханова Анна Алексеевна. Д.т.н., доцент, профессор кафедры «Прикладная информатика», Астраханский государственный технический университет, Астрахань.

E-mail: akhanova@mail.ru.

Харланов Андрей Сергеевич. Студент, Московский Государственный Технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва.

Тел.: 8 (916) 273-87-19. E-mail: kharlanov.andy@gmail.com.

Хворова Любовь Анатольевна. К.т.н., доцент, заведующий кафедрой теоретической кибернетики и прикладной математики, Алтайский государственный университет, Барнаул.

E-mail: KhvorovaLA@gmail.com.

Цебровская Екатерина Андреевна. Врач СтСОСМП, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова», Санкт-Петербург.

E-mail: tserina@bk.ru.

Ченгарь Ольга Васильевна. К.т.н., доцент, Севастопольский государственный технический университет, Севастополь.

Тел.: 8 (978) 819-92-83. E-mail: olga.chengar@gmail.com.

Чжо Наинг Сое. Аспирант, кафедра ИПОВС, Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (НИУ МИЭТ), Зеленоград.

E-mail: kn.bagan@gmail.com.

Шаститко Дмитрий Витальевич. Старший преподаватель, кафедра управления информационными ресурсами, Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь.

Шевченко Виктория Игоревна. Севастопольский государственный университет (СевГУ), Севастополь.

Шилова Оксана Юрьевна. Преподаватель, кафедра «Информационные технологии и экономическая информатика», ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», Челябинск.

E-mail: mou@csu.ru.

Шишкин Владимир Михайлович. К.т.н., доцент, старший научный сотрудник, лаборатория информационно-вычислительных систем и технологий программирования, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН), Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (812) 328-31-12. E-mail: vms@ias.spb.su.

Шорников Юрий Владимирович. Профессор, кафедра «Автоматизированных систем управления», Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск.

Шубенкова Ксения Андреевна. КФУ, Набережные Челны.

Щербаков Сергей Михайлович. Д.э.н., доцент, профессор, кафедра Информационных систем и прикладной информатики, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону.

E-mail: sergwood@mail.ru.

Щирый Андрей Олегович, К.т.н., заместитель начальника отдела СКТ КБ СП НТЦ ВКО, АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», Москва.

Тел.: 8 (495) 276-29-75, доб. 3380. E-mail: andreyschiriy@almaz-antey.ru.

Юдин Евгений Борисович. К.т.н., старший научный сотрудник, Омский филиал института математики имени С. Л. Соболева СО РАН, Омск.

E-mail: udinev@asoiu.com.

Юдина Мария Николаевна. Аспирант, Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск.

E-mail: mg-and-all@mail.ru.

Юркевич Евгений Владимирович. ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, Москва.

Яблочников Евгений Иванович. К.т.н., доцент, Заведующий кафедрой «Технология приборостроения», Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (921) 947-63-12. E-mail: yablochnikov@corp.ifmo.ru.

Якимов Виктор Леонидович. К.т.н., доцент, докторант, Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург.

Тел.: 8 (812) 347-95-32, 8 (911) 845-80-86. E-mail: yakim78@yandex.ru.

Якимов Игорь Максимович. Студент, Казанский национально-исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева (КНИТУ - КАИ), Казань, Республика Татарстан.

Яковлев Алексей Николаевич. ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург.