SCM'2015

XVIII International Conference on Soft Computing and Measurments

XVIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям

Proceedings

Доклады Круглого стола

of Round table

30 июня june

2015

При поддержке РФФИ

Москва

XVIII Международная конференция
по мягким вычислениям и измерениям

SCM'2015

«СИСТЕМНАЯ ЭКОНОМИКА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА, МЯГКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

под редакцией
чл.-корр. Г.Б. Клейнера и проф. С.В. Прокопчиной

Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
2015

ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

II Круглый стол

«СИСТЕМНАЯ ЭКОНОМИКА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА, МЯГКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Кафедра
«Системный анализ и моделирование экономических процессов»

г. Москва, 30 июня, 2015

Круглый стол «Системная экономика, экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономических системах», проведен в рамках XVIII Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям SCM`2015

Основные направления работы круглого стола:

- Методологические аспекты системной экономики
- Методы и модели экономической кибернетики
- Измерения и управление экономическими системами в условиях неопределенности: новые подходы и приложения

Председатель круглого стола:

Клейнер Георгий Борисович чл.-корр. РАН, зам. директора ЦЭМИ РАН, зав. кафедрой «Системный анализ и моделирование экономических процессов» Финансового университета.

Члены оргкомитета:

Щепетова Светлана Евгеньевна д.э.н, доцент, зам. зав. кафедрой «Системный анализ и моделирование экономических процессов» Финансового университета;

Прокопчина Светлана Васильевна д.т.н., профессор, профессор кафедры «Системный анализ и моделирование экономических процессов» Финансового университета;

Звягин Леонид Сергеевич к.э.н., доцент кафедры «Системный анализ и моделирование экономических процессов» Финансового университета.

Булдаков Андрей Сергеевич аспирант Научно-исследовательского института Счетной палаты Российской Федерации

Организаторы круглого стола:

- Финансовый университет при Правительстве РФ
- Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ)
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)
- Международная ассоциация нечетких систем
- Научный совет по искусственному интеллекту РАН
- Министерство образования и науки РФ

Информационный партнер:

Научно-практический журнал «Управленческие науки»

CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ

Г.Б. Клейнер	9	Горизонты системной экономики
И.Н. Дрогобыцкий	19	Возрождение экономической кибернетики
С.В. Прокопчина	22	Байесовские интеллектуальные технологии для аудита и «мягкого» управления полисистемными средами в условиях значительной неопределенности
В.Е. Лепский	29	Экономическая кибернетика саморазвивающихся сред (кибернетика третьего порядка)
С.Е. Щепетова	41	Управление социально-экономическими системами: думай глобально, действуй локально
В.Ф. Шаров	57	Модели повышения эффективности управления бюджетными расходами
В.В. Бандурин, В.И. Щедров	65	Анализ бюджетной системы Российской Федерации как социально-экономической системы
К.С. Дрогобыцкая	70	Проектирование сетевых структур оказания государственных услуг
А.К. Соловьев, В.Ю. Попов С.А. Донцова С.Е. Кучук	77	Применение актуарных методов для развития пенсионной системы в условиях бюджетно-финансовых рисков
Х.Х. Валиуллин	83	Эволюция системы мировых валют в контексте ИКТ
А.О.Недосекин З.И. Абдулаева Е.И. Рейшахрит	92	Системная динамика эмиссии и обращения альтернативной неденежной ликвидности (АНЛ)
В.В. Попков	99	К обоснованию теории экономических структур

В.С. Дацко	110	Об уравнении эволюции экономических систем
О.М. Белоусова	117	Новые подходы к формированию стратегии управления хаосом в условиях моделирования внешних угроз
Н.В. Катаргин	125	Исследование системы с экспоненциальной реакцией на воздействие и случайными возмущениями
С.И. Кретов	128	Теоретическая экономическая модель (политическая экономия) в свете методологии кибернетической эпистемологии
В.С. Томский	140	Непотребительское общество. Концептуальные основы и методологические проблемы
А.И. Богомолов В.П. Невежин	147	Управление экономическими системами в условиях неопределенности
Б.Х. Краснопольский	152	Инфраструктура: системообразующая роль в формировании региональных природно-хозяйственных комплексов
И.А. Гундаров	159	Экономика здравого смысла как альтернатива идеологизированным экономическим системам
А.Ю. Кузьмин	163	Системная согласованность целей и инструментов в современной экономике России
О.В. Данеев	168	Аспекты управления плановой экономикой на примере «Косыгинских реформ»
В.А. Бывшев М.Ю. Михалева	171	Методика оценки меры неопределенности значений эндогенных переменных в дескриптивных экономико-математических моделях
А.И. Соловьев	176	Устойчивость экономических агентов как предмет системного моделирования

Е.С. Волкова В.Б. Гисин	185	Группы симметрии и строение нечетких множеств
А.Л. Арутюнов	190	Принцип построения математических моделей для сложно-иерархических экономических процессов
А.А. Зарнадзе	199	О целостном содержании оценки эффективности капитальных вложений на предприятиях народного хозяйства
С.Л. Сазанова	201	Институциональный капитал предприятия
О.М. Писарева	204	Развитие методологии предиактивного моделирования в задачах стратегического целеполагания
С.В. Палаш	208	Системный подход к анализу экономических процессных систем
А.Б. Сухотин	214	К проблеме поиска взаимовыгодных вариантов социально-экономической координации
А.А. Громова Н.Н. Лычкина	223	Имитационное моделирование и инструментарий принятия решений в процедурах формирования сценариев развития промышленной территории
Л.С. Звягин	229	Функционирование иерархических систем управления в экономической кибернетике
А.А. Килячков Л.А. Чалдаева Н.А. Килячков	235	Бифуркационная модель динамики ВВП
Н.В. Концевая	240	О системном подходе к анализу рынка труда молодежи
А.Н. Андреева	246	Информационная архитектура гибкого бизнеса

С.А. Аксюк	250	Использование теории нечетких вычислений в задаче прогнозного мониторинга регионального развития
В.А. Перекальский	254	Имитационное моделирование в задаче прогнозного управления отраслевым развитием (на примере программы утилизации ВЭТС)
О.А. Кураева А.А. Никонова	259	Системные свойства и пространственные различия в создании и развитии инновационных экосистем
С.Р. Мустафаева Д.С. Шмерлинг	271	Экспертные оценки и экспертиза
О.В. Почекаева	277	Особенности системного анализа доходов и расходов организаций внутреннего водного транспорта
В.Д. Ситников	282	Алгоритмы выявления неявных требований потребителей
Д.В. Фошин	289	Выбор оптимального инвестиционного проекта при помощи обобщенного критерия Гурвица
Г.А. Щербаков	297	Экономическое моделирование и проблемы прогнозирования долгосрочных хозяйственных процессов
Н.А. Ященко	304	Применение теоретико-игрового подхода при кредитовании заемщиков в условиях неопределенности
С.В. Прокопчина Г.А. Щербаков	308	Усиление волатильности макроэкономического развития в условиях нестабильности мировой валютной системы и неурегулированности валютно-финансовых связей
	314	Круглый стол «Проблемы, состояние и перспективы инвестиций в национальную экономику»

И.Н. Дрогобыцкий	316	К вопросу построения национальной инновационной системы
П.В. Ушанов	320	Денежно-кредитные инструменты привлечения инвестиций в Россию
А.В. Арапов	327	Индустриальное развитие: Россия и зарубежный опыт
С.Г. Аранович	331	Международная база данных инвестиционных проектов
А.И. Иванус	335	Обоснование концепции превентивного режима готовности в инвестиционном проектировании
О.В. Лосева	343	Оценка инвестиционной привлекательности регионов и пути ее повышения
М.А. Скатов	354	Инвестиционный климат России: докризисные факторы и инновационные точки роста
А.И. Богомолов В.П. Невежин	371	О привлечении частных инвесторов на фондовые рынки
Р.М. Нуреев Д.Р. Ахмадеев	375	Институциональная среда российского бизнеса: прогресс или регресс? (на основе докладов «Doing Buisness»
Т.В. Погодина	387	Развитие инновационного потенциала как фактор повышения инвестиционной привлекательности региона
Т.Х. Усманова	392	Приоритетные региональные инновационные проекты и перспективы привлечения инвестиций

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПРОЦЕДУРАХ ФОРМИРОВАНИЯ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ

А.А.Громова[1], Н.Н.Лычкина[2]

[1] «Финансовый университет при правительстве Российской Федерации» (Финуниверситет), Financial University
[2] Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"

Abstract. This article describes the tools for analysis scientific-industrial complex of the city, analysis of scenarios of development of industrial areas, sets out the basic parameters of a mathematical model of the balance of interests.

Keywords: scientific and industrial powerful complex of the city, analytical monitoring, simulation, agent-based modeling, system dynamics, the balance of interests, decision support system.

Становление и развитие научно-промышленного комплекса (НПК) г.Москвы в современных условиях свидетельствует о наличии проблем. Промышленный облик города формировался хаотично. Несмотря на плотную застройку в Москве по-прежнему сохранились огромные территории, которые используются неэффективно, промышленные предприятия, которым они принадлежат, прекратили производство много лет назад и сегодня предпочитают сдавать их в аренду. На сегодняшний день промзоны занимают порядка 18,8 га, что составляет более 17% территорий города (в старых границах).

Территории, которые они занимают - единственный резерв города для строительства и развития и согласно генеральному плану развития Москвы-2025 эти территории будут использованы в интересах горожан и развития экономики. В вопросах реновации данных территорий высвобождаемые земли могут быть использованы для градостроительного развития: жилищного строительства, общегородских центров, развития и реабилитации территорий природного комплекса, либо ориентировав их экологически чистое производство.

В данной ситуации интересы города, отрасли и населения различны: население озабочено жилищным строительством, реабилитацией природного комплекса, созданием системы общегородских центров, город – ресурсообеспеченностью, потоком инвестиций, формированием доходов и расходов бюджета, реализацией градостроительных программ, отрасль - увеличением объемов производства, созданием новых наукоемких технологий, увеличением прибыли предприятия.

Увеличивая производство, город обеспечивает своих граждан дополнительными рабочими местами. Делая упор на смену функциональности высвобождаемых территорий, появляется возможность получить дополнительные жилые площади, объекты социального и культурного быта, дорогами и парковками. Решение проблем возможно лишь при условии отражения взаимных интересов всех участников жизни города.

Традиционные методы контроля и управления процессом реорганизации промышленных территорий, как правило, ограничены в возможностях оперативного анализа различных аспектов состояния промышленных предприятий, оценки ситуации в целом, планировании мероприятий по реновации и развитию территорий и интерактивного поиска приемлемых для всех участников жизни города решений. Необходима выработка научных подходов, компьютерных методов принятия решений, ориентированных на поиск эффективных сценариев

реорганизации промышленных зон на основе комплексного анализа состояния НПК и социально-экономического развития территории.

Задачи реновации, реорганизации, планирования развития территорий предполагают оценку текущего состояния и потенциала промышленных предприятий территории; поиск и формирование эффективных сценариев деятельности предприятий и отрасли, рациональных схем их размещения, перебазирования земельно-имущественных комплексов с учетом оптимального использования городских земель и обеспечением устойчивого социально-экономического развития территорий города в целом.

Основная цель моделирования развития промышленных территорий – прогнозирование социально-экономических последствий реорганизации промышленных территорий путем анализа возможных вариантов застройки промышленных территорий объектами различных функциональностей.

В результате исследования проблем управления научно-промышленным комплексом города была определена основная задача моделирования: нахождение рационального сценария реорганизации конкретной территории г. Москвы посредством:

анализа текущего состояния и потенциала промышленных предприятий и территории в целом

анализа и выбора вариантов размещения на территории комплексов различных функциональностей, а именно:

промышленные предприятия

жилищный фонд

общественный комплекс (организации науки, культуры и досуга)

природный комплекс

оценки и прогнозирования долгосрочных последствий реорганизации территории в социально-экономическом аспекте.

На рисунке 1 представлена инфологическая схема процедуры принятия согласованных решений в задачах реорганизации промышленных территорий города, основанная на применении полнофункциональных инструментальных средств и аналитических приложений, ориентированных на сквозную информационно-аналитическую поддержку процесса принятия решений.

Рисунок 1. Процедура принятия решений по реорганизации промышленных территорий.

Процедура включает ряд этапов: анализ текущего состояния и потенциала промышленных предприятий производится с помощью системы аналитического мониторинга, результаты работы которой выводятся на ситуационное табло, с помощью данной информации экспертами формируются сценарии развития территорий, поступающие на вход имитационной модели, которая служит инструментом динамического компьютерного анализа последствий их реорганизации. Заключительный этап процедуры: «Согласование интересов участников жизни переговоров». Данные аналитического мониторинга и сценарного планирования выводятся на ситуационное табло. На основании данной информации экспертами с помощью модели баланса интересов формируется и принимается коллегиальное решение, отражающее интересы участников жизни города.

При разработке имитационной модели использовались комплексные решения, основанные на формировании ситуационных табло с использованием карты территории, на которую выводятся результаты аналитического мониторинга, и результаты динамических исследований на ситуационной модели города. Ситуационная модель разработана на основе композитного сочетания агентного и системно-динамического имитационного моделирования.

В рамках многоагентной модели территориальная система представляется в виде совокупности таких активных элементов, как промышленные предприятия, объекты жилого, общественного и природного комплексов, расположенные на промышленной территории, обладающие набором характеристик и взаимодействующих между собой и с внешней средой - территорией. Поведение агентов описывается с помощью диаграмм - состояний (стейтчартов), на которых отражаются состояния агента (ввода в эксплуатацию, устаревания предприятия и ликвидации). Динамика агентов-предприятий рассчитываются на основе оценок текущего состояния и потенциала предприятий, определенных с помощью системы аналитического мониторинга.

Ситуационная модель поддерживает визуализацию процесса реорганизации территории, позволяющего загружать карту территории с отображением активных агентов (объектов) на ней, разбивать ее на зоны различных функциональностей (промышленная зона, жилищный комплекс, общественный комплекс, лесопарковая зона) и отображать интерактивный процесс создания и ликвидации соответствующих объектов, находящихся в этой зоне (промышленные предприятия, жилые дома, общественные организации, природный комплекс).

Хранение и обработка результатов аналитического мониторинга, загружаемых картах и итогов сценарного моделирования производится с помощью разработанного хранилища данных, функционирующего на основе СУБД SQL Server 2014.

Интерфейсом взаимодействия пользователя с базой данных территорий служит набор экранных форм, описанных средствами встроенного языка программирования Java и позволяющих просматривать и редактировать содержимое таблиц базы данных. Интерфейсом взаимодействия программы-имитатора и базы данных служит ODBC-JDBC драйвер и набор поддерживаемых функций, реализованных на встроенном языке Java и позволяющих считывать данные, передаваемые в компьютерную модель, из таблиц базы данных и записывать в них данные, получаемые в ходе выполнения экспериментов.

В рамках системно-динамической модели территории оцениваются последствия различных сценариев реорганизации территории и анализируются показатели ее социально экономического развития

Основными упрощениями при моделировании стало рассмотрение территории как совокупности 8 подсистем (уровней): территория, промышленные предприятия, жилой фонд, общественные организации, природный комплекс, уровень загрязнения окружающей среды, население и экономика.

Динамика развития подсистем «Предприятия», «Жилой фонд», «Общественные организации» и «Природный комплекс» характеризуется темпами увеличения количества объектов (строительство, озеленение) и темпами сокращения количества объектов (снос, вырубка). Динамика ввода / сноса жилых зданий, общественных организаций и природного комплекса зависит от величины затрат бюджетных средств и от застроенности территории. Последнее проявляется в ограничении на общую площадь застройки территории. При сносе каких-либо объектов на территории, земля освобождается, и строительство возобновляется.

Основными источниками загрязнения окружающей среды являются промышленные предприятия и население (антропогенное воздействие), очищение обеспечивает природный комплекс. Влияние, оказываемое на окружающую среду промышленным комплексом, определяется количеством предприятий и уровнем загрязнения каждого предприятия; уровень антропогенного загрязнения определяется численностью населения, а темп очищения окружающей среды - состоянием природного комплекса.

Бюджет формируется за счет налогов с предприятий, организаций и населения, а также квартплаты. Основными расходами являются отчисления населению, затраты на строительство и поддержание жилого

фонда, общественные организации и природный комплекс. Доход в виде налога с предприятия определяется через ставку налога и выручку предприятия. Также налог взимается с населения. Проценты, выделяемые из бюджета на население, строительство и поддержание жилого фонда и природного комплекса, и темпы ввода / сноса являются основными регуляторами в модели.

Для оценки последствий реорганизации рассматриваются следующие показатели социально-экономического развития территории: численность населения, доступность жилья, уровень безработицы, уровень загрязнения окружающей среды, доходная часть бюджета Результирующей интегральной оценкой (целевой функцией) является показатель качества жизни, который учитывает показатели доступности жилья, уровень безработицы и уровень загрязнения окружающей среды. В системе поддерживается визуализация основных индикаторов, полученных по результатам мониторинга и ситуационного анализа с помощью информационного табло, на котором данные подаются в виде различных метафор (графики, календари, карты и другие средства инфографики).

В результате анализа возможностей представленных на рынке средств имитационного моделирования в качестве инструмента создания ситуационной модели была выбрана высокотехнологичная среда AnyLogic, которая фактически оказалась единственным программным продуктом, отвечающим всем необходимым для разработки имитационной модели требования: возможность применения различных подходов имитационного моделирования (в том числе агентного), создания интерактивной анимации и пользовательских интерфейсов с использованием встроенного языка программирования, а также возможность интеграции компьютерной модели с базой данных и представление результатов с использованием геотеггинга.

Разработанная имитационная модель была верифицирована и проверена на чувствительность функций отклика к изменению факторных переменных на основе данных по промзоне № 53 «Калошино». Данная промзона относится к категории крайне опасных, занимает значительную территорию между лесопарком Лосиный остров и Щёлковским шоссе. Во внутренней структуре промзоны один из самых высоких уровней концентрации выбросов – ТЭЦ № 23 даёт 97,8% выбросов промзоны. В структуре выбросов преобладают оксиды азота – 14,4 тыс. т в год, сернистый ангидрид - 2,5 тыс. т в год.

Основные направления реорганизации территории промзоны «Калошино», заложенные Градпланом, формулируют упорядочивание и совершенствование планировочной организации сохраняемых производственных территорий, реорганизацию территории с целью формирования коммунальных зон и развитие природного комплекса.

На основе данных, полученных с помощью системы аналитического мониторинга были выделены следующие возможные сценарии развития промзоны «Колошино»:

интенсификация использования, упорядочение планировочной организации территорий сохраняемых предприятий, обеспечивающих формирование качественно новых мест приложения труда;

формирование примагистральной общественной зоны;

реорганизация производственных территорий под развитие системы общегородского центра;

частичная реорганизация производственных территорий под жилые функции;

высвобождение производственных территорий под развитие природного комплекса.

В соответствии с направлениями реорганизации промзоны «Калошино», заложенными в градплане, основными сценариями, которые проигрывались на имитационной модели стали:

Сценарий 1. Сохранение существующего использования промышленной зоны

«Калошино» с наращиванием производственного потенциала и решением городских программ (Рисунок 2).

Сценарий 2. Преимущественное развитие промышленных территорий (Рисунок 3).

Сценарий 3. Преимущественное развитие жилых функций (Рисунок 4).

Сценарий 4. Преимущественное развитие общественных функций (Рисунок 5).

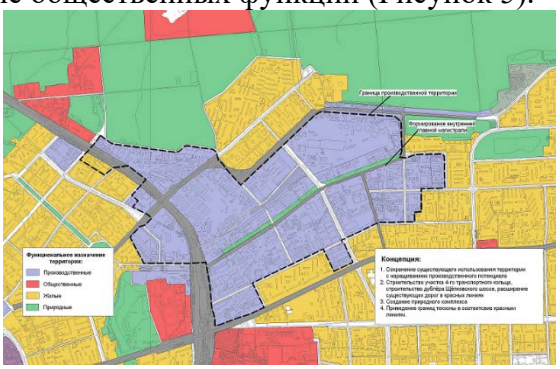

Рисунок 2. Сценарий 1.
Сохранение существующего использования промышленной зоны «Калошино» с наращиванием производственного потенциала и решением городских программ

Основные концепции сохранения существующего использования промышленной зоны «Калошино»:

- Сохранение существующего использования территории с наращением производственного потенциала;
- Строительство участка 4-го транспортного кольца, строительство дублера Щёлковского шоссе, расширение существующих дорог в красных линиях;
- Создание природного комплекса.

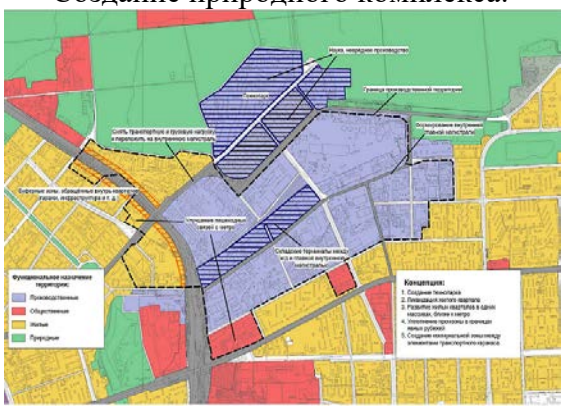

Рисунок 3. Сценарий 2.
Преимущественное развитие промышленных территорий

Основные концепции развития промышленных территорий:

- Создание технопарка;
- Ликвидация жилого квартала;
- Развитие жилых кварталов в одних массивах, ближе к метро;
- Уплотнение промзоны в границах явных рубежей;
- Создание коммунальной зоны между элементами транспортного каркаса.

Рисунок 4. Сценарий 3.
Развитие жилых функций

Концепция развития жилых функций:

- Развитие жилых территорий;
- Создание буферных зон в рамках производственной территории за счет складских объектов, терминалов, невредных производств;
- Отделение транспортных потоков от общегородских.

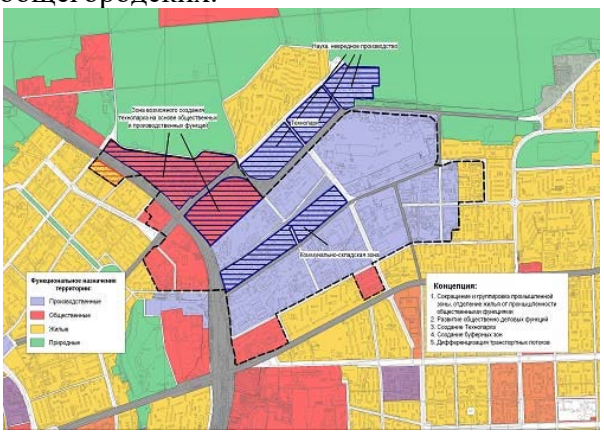

Рисунок 5. Сценарий 4.
Развитие общественных функций

Концепция развития общественных территорий:

- Сокращение и группировка промышленной зоны, отделение жилья от промышленности общественными функциями;
- Развитие общественно деловых функций;
- Создание технопарка;
- Создание буферных зон;
- Дифференциация транспортных потоков.

Результаты проведенных сценарных исследований на имитационной модели поступают на табло, анализируются экспертами-участниками переговоров для выработки коллегиального решения. Формирование согласованного решения осуществляется на основе модели баланса интересов, в основу которой положен метод анализа иерархий. На верхнем уровне иерархии производится оценка значимости лиц принимающих решения, на втором уровне – значения сценариев для каждого из экспертов, сопоставляющих сценарии с помощью попарных сравнений. В результате с помощью вычислительной процедуры формируются матрицы сценарных предпочтений участников жизни и производится расчет вектора предпочтений, отражающих баланс их предпочтений.

Разработанный инструментарий является универсальным прототипом, который при условии дополнительной настройки и адаптации по параметрам определенной территории может успешно применяться как правительством города Москвы, так и соответствующими органами других крупных городов России в решении задач поиска коллегиальных эффективных градостроительных мероприятий, сценариев реорганизации территорий и анализа их долгосрочного социально-экономического развития.

Литература

1. Громова А.А., Моделирование баланса интересов в системах принятия решений по управлению научно-промышленным комплексом города (Москвы), Вестник Государственного Университета Управления, М.: 2008г.

2. Лычкина Н.Н., Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие. –М.: ИНФРА-М, 2014.- 254 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

3. Лычкина Н.Н., Динамическое имитационное моделирование развития социально-экономических систем и его применение в информационно-аналитических решениях для стратегического управления - Стратегия бизнеса, анализ-прогноз-управление №2(2), 2013, электронный научно-экономический журнал, Финансовый университет при Правительстве РФ, С.44-50

«СИСТЕМНАЯ ЭКОНОМИКА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА, МЯГКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

под редакцией
чл.-корр. Г.Б. Клейнера и проф. С.В. Прокопчиной

No заказа: ____ Тираж: 150 экз.
Отпечатано ООО «Мосприント»
РФ, 117461, г. Москва, ул. Каховка, д.30