

В. Л. Макаров, А. Р. Бахтизин, Е. Л. Логинов

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ
МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ
ОПТИМАЛЬНОГО
ПЛАНИРОВАНИЯ
В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ
БУДУЩЕГО**

**ЦЭМИ АН СССР и ЦЭМИ РАН:
прогностическая интерпретация и развитие
научного наследия нобелевских лауреатов
Л. В. Канторовича и В. В. Леонтьева**

Центральный экономико-математический институт РАН

В. Л. Макаров, А. Р. Бахтизин, Е. Л. Логинов

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ
ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ БУДУЩЕГО**

ЦЭМИ АН СССР И ЦЭМИ РАН: ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ И РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ
НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ Л. В. КАНТОРОВИЧА
И В. В. ЛЕОНТЬЕВА

Москва

2022

УДК 330.4
ББК 65в631



РОССИЙСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 21-110-00059, не подлежит продаже

Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Логинов Е. Л.

Применение экономико-математических методов и моделей оптимального планирования в цифровой экономике будущего (ЦЭМИ АН СССР и ЦЭМИ РАН: прогностическая интерпретация и развитие научного наследия нобелевских лауреатов Л. В. Канторовича и В. В. Леонтьева). — М.: ЦЭМИ РАН, 2022. — 248 с.

В монографии систематизированы разработки ЦЭМИ АН СССР и ЦЭМИ РАН по прогностической интерпретации и развитию научного наследия нобелевских лауреатов российского происхождения Л. В. Канторовича и В. В. Леонтьева. Теоретические и практические разработки Л. В. Канторовича, много лет сотрудничавшего с ЦЭМИ АН СССР, и В. В. Леонтьева показали свою высокую эффективность для СССР и США в военный и послевоенный периоды 40–60-х гг. XX в., за что они были награждены Нобелевскими премиями. Именно эти разработки лежат в основе стратегий, обеспечивших десятилетия устойчивого роста наиболее значимых стран мира.

Рассмотрены сформулированные в ЦЭМИ АН СССР ключевые теоретические постановки оптимального отраслевого и межотраслевого планирования и управления ресурсами, которые в свое время предлагалось использовать для повышения эффективности экономики СССР. По разным причинам эти предложения не были реализованы полностью, что привело к системному экономическому кризису, следствием которого стал распад советского государства и социалистического блока.

История повторяется: острейший клубок диспропорций и кризисных явлений в мировой экономике вновь поставил вопрос об оптимальном планировании будущего Российской Федерации. В ЦЭМИ РАН сформулированы направления повышения эффективности управления в экономике России на базе наращивания цифровых коммуникаций с интеллектуальными сервисами анализа и моделирования как основы оптимизационного планирования в условиях с расширенной компонентой неопределенности.

Рецензенты:

Акаев Аскар Акаевич — руководитель научного направления научно-образовательной школы Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова «Математические методы анализа сложных систем», профессор, иностранный член Российской академии наук, доктор технических наук.

Ильин Николай Иванович — заместитель начальника Управления информационных систем Службы специальной связи и информации ФСО России, профессор, член-корреспондент Академии криптографии, доктор технических наук.

ISBN 978-5-6046414-5-3

DOI 10.48612/Bujet/vamm-r6ez-n1kf

© Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Логинов Е. Л., 2022

© ЦЭМИ РАН, 2022

Содержание

ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ.....	6
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	8
ВВЕДЕНИЕ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ВКЛАД НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК Л. В. КАНТОРОВИЧА И В. В. ЛЕОНТЬЕВА В РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ РОСТА В СССР И США В XX в.....	9
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА И ПРАКТИКА ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ В НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ СССР	22
1.1. Подходы к решению задач оптимального планирования использования ресурсов и применения балансовых методов оптимизационного регулирования экономического развития.....	22
1.2. Развитие методов экономико-математического планирования в народно-хозяйственном комплексе СССР: система оптимального функционирования социалистической экономики (СОФЭ)	28
1.3. Уроки построения больших автоматизированных систем для целей управления экономикой: Общегосударственная автоматизированная система учета и обработки информации (ОГАС) и Единая государственная сеть вычислительных центров (ЕГСВЦ) в СССР	53
1.4. Советские подходы к прогнозированию темпов социально-экономического роста и планированию НТП и пути управления научно-техническим развитием в СССР.....	61
1.5. Проблемы барьеров на пути внедрения новых механизмов планирования и управления в экономике как одна из ключевых причин деградации государственного управления и последующего распада СССР.....	66
ГЛАВА 2. БАЗОВЫЕ ТРЕНДЫ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	71
2.1. Перспективные тренды цифрового развития, которые могут обеспечить решение проблем управления экономикой России	71
2.2. Суперкомпьютерные технологии в моделировании социально-экономических систем.....	76
2.3. Зарубежный опыт реализации агентных моделей на суперкомпьютерах	80
2.4. Специализированное программное обеспечение для технической реализации агентных моделей на суперкомпьютерах	87

ГЛАВА 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИОННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	93
3.1. Агентные бизнес-модели, разработанные в ЦЭМИ РАН как инструмент планирования, мониторинга и прогнозирования социально-экономической системы России.....	93
3.2. Программно-аналитический комплекс «МЁБИУС»	97
3.2.1. I блок — гибридная межотраслевая модель («МЁБИУС-экономика»)	98
3.2.2. II блок — демографическая агентная модель («МЁБИУС-социум»)	101
3.2.3. III блок — АВМ стран Евразии («МЁБИУС-континент»).....	101
3.2.4. IV блок — система проектирования АВМ для запуска в параллельном режиме («МЁБИУС-суперкомпьютер»).....	102
3.2.5. V блок — модуль для расчета интегральных показателей национальной силы и национальной безопасности	110
3.3. Агент-ориентированные демографические модели	110
3.3.1. Адаптация моделей для запуска на суперкомпьютере.....	119
3.3.2. Цифровой двойник (искусственное общество) социально-экономической системы России — платформа для экспериментов в сфере управления демографическими процессами.....	123
3.4. Дальнейшее развитие технологии моделирования социальных процессов на суперкомпьютерах	136
3.4.1. Описание тестовой модели	138
3.4.2. Процедура обмена сообщениями.....	139
3.4.3. Результаты численных экспериментов	140
3.4.4. Сравнение скорости работы агентной модели на суперкомпьютерах Тяньхэ-2 и МВС-100К.....	145
3.5. Матрица финансовых потоков — инструмент реализации экономической политики страны	147
3.5.1. Краткая история и направления использования	147
3.5.2. Исторический экскурс	148
3.5.3. Российский опыт	150
3.5.4. Построение матрицы МФП	152
3.5.5. Практическое применение МФП.....	157
3.5.6. Выводы.....	161

ГЛАВА 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИЛЫ И НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ	162
4.1. Основные подходы к оценке национальной силы в рамках стратегического противоборства и конкуренции стран мира	162
4.2. Методики расчета индексов национальной безопасности стран мира.....	179
4.3. Внешний контур — симулятор социально-экономической динамики (Social Economic Dynamics, SED)	194
4.3.1. Современные инструменты оценки последствий торговых взаимодействий.....	195
4.3.2. Программно-аналитический комплекс	202
4.4. Расчет последствий различных сценариев внешнеэкономических торговых конфликтов с участием России	206
4.5. Приоритеты социально-экономической политики и развития нефтегазового комплекса	208
ГЛАВА 5. КЛЮЧЕВЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	212
5.1. Возможность поддержки необходимой прозрачности каждого виртуально агрегированного экономического кластера как фрактальной части общей инфраструктуры цифровой экономики	212
5.2. Электронная структуризация товарного рыночного оборота в России	215
5.3. Повышение эффективности комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла и пакетный отраслевой заказ.....	218
5.4. Возможности интеграции естественных и искусственных агентов с использованием нейрокоммуникационных протоколов с формированием коллаборативной человеко-машинной среды для нового типа виртуальной реальности.....	224
ГЛАВА 6. ПРОБЛЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ	227
6.1. Россия в военном конфликте: стратегические подходы к построению военно-экономических сценариев	227
6.2. Управление восстановлением функций жизнеобеспечения в экономике России для преодоления последствий природной макрокатастрофы	231
6.3. Проектирование действий России в условиях глобального экономического коллапса вследствие обрушения доллара США.....	237
ЗАКЛЮЧЕНИЕ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ	246