



ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК РАН
УЧРЕЖДЕНИЕ РАН ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ФГБОУ ВПО ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. КАНТА

Системное моделирование социально-экономических процессов

**Международная научная
школа-семинар имени
академика С.С.Шаталина**

(Основана в 1978 г. С.С.Шаталиным и
Н.Я.Краснером)

XXXIV

заседание

ТРУДЫ ШКОЛЫ-СЕМИНАРА

Часть I

**При поддержке РФФИ
(Проект – 11-06-06110-г)**

**26 сентября – 1 октября 2011 г.,
г. Светлогорск, Калининградская обл.**

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК РАН
УЧРЕЖДЕНИЕ РАН ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ФГБОУ ВПО ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. КАНТА

ТРУДЫ

34-й международной научной школы-семинара

**«СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.С. ШАТАЛИНА**

г. Светлогорск, Калининградская обл.
26 сентября – 1 октября 2011 г.

Часть I

При поддержке РФФИ
Проект – 11-06-06110-г

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета
2011

УДК 330:01.12; 330.4; 330.34; 330.35
С 40

С 40 Системное моделирование социально-экономических процессов:
Труды 34-й международной научной школы-семинара, Светлогорск,
Калининградская обл., 26 сентября – 1 октября 201 г. / под ред. д-ра
экон. наук В.Г. Гребенникова, канд. экон. наук И.Н. Щепиной, канд.
экон. наук В.Н. Эйтингона – Воронеж : Издательско-
полиграфический центр Воронежского государственного
университета, 2011.

ISBN 978-5-9273-1872-8

Ч. I. – 247 с.

ISBN 978-5-9273-1873-5

System modeling of social-economic processes: The Material 34-th
international scientific school-seminar / Ed. By V.G. Grebennikov, I.N.
Shchepina, V.N. Eitingon – Voronezh : Publishing and Printing Center of
Voronezh State University, 2011. – P. I. – 247 p.

УДК 330:01.12; 330.4; 330.34; 330.35

*Материалы опубликованы с технической корректировкой,
редакторы постарались в максимальной степени сохранить
индивидуальный стиль авторов. Позиция авторов не обязательно
совпадает с позицией редакционной коллегии.*

ISBN 978-5-9273-1873-5 (ч. I.)
ISBN 978-5-9273-1872-8

© Оформление. Издательско-
полиграфический центр Воронежского
государственного университета, 2010

© ФГБОУ ВПО Воронежский
государственный университет, 2010

© ООИ РАН УРАН Центральный экономико-
математический институт РАН, 2010

© Балтийский федеральный университет им.
И. Канта

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ I

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю.	18
Оценка эффективности факторов производства на основе методологии стохастической границы	
Гаврилец Ю.Н.	26
Марковская модель динамики социально-этической структуры общества	
Дементьев В.Е.	32
Инвестиционные предпосылки смены длинных волн технологического развития	
Долгопятова Т.Г.	40
Факторы отхода собственников от управления в условиях кризиса	
Квинт В.Л.	48
О необходимости методологии разработки и реализации государственной и региональных программ	
Коломак Е.А.	51
Оценка внешних эффектов регионов России	
Левитин Е.С., Лившиц В.Н.	59
Об исследовании монотонности по параметру t оптимальных решений в статических оптимизационных задачах с растущей целевой функцией и линейными ограничениями $x \geq 0, Ax = tb$	
Матвеев В.Д., Королев А.В.	65
Модели экзогенного и эндогенного роста: ступенчатый подход	
Савватеев А.В.	73
Задача о коллективной ответственности	
Угольницкий Г.А.	75
Управление устойчивым развитием	

КРУГЛЫЕ СТОЛЫ

Victoria Alexeeva-Talebi, Christophe Heyndrickx, Natalia Tourdeyeva, Andreas Löschel The Economic and Environmental Implications of Russian Sustainability Policy	81
Кристоф Хендрикс, Карцева М., Турдыева Н. База данных SUSTRUS: региональная матрица социальных счетов для России	89
Бочарова И.Е., Орлова Е.Р. Процесс написания диссертации как инвестиционный проект	90
Жак С.В. Мы и компьютер	91
Жак С.В., Жак Е.С. Би-векторная метрика в лингвистике	98
Клочков В.В., Панин Б.А. Политизация экономической науки: экономико-математический анализ	100
Левин А.И. Два неучтенных экономической теорией этапа научного обобщения знаний о макроэкономике	106
Лившиц В.Н., Тищенко Т.И., Фролова М.П. Канторович и транспорт (воспоминания коллег)	108
Мажутис М.В. Интеграция вуза в региональный экономический кластер	110
Орлова Т.Т. Оптимизация в моей жизни	112
Чекмарев В.В. Экономическое как общественно-технологическое (рента в системе экономических интересов)	123

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

Афанасьев А.А. О перспективах добычи природного газа из тюменских месторождений Газпрома в 2011 году	128
Баева Н.Б., Бондаренко Ю.В. Моделирование управления региональной социально-экономической системой на основе управляемого элементарного преобразователя	132
Белоусова Н.И., Васильева Е.М. Прикладные модели оценок эффективности сетевых инфраструктурных подсистем как естественных монополий	134
Березнева Т.Д. Монотонные траектории роста в агрегированных моделях	136
Берколайко М.З., Долгих Ю.В. Оценка надежности состояния экономической системы и выбор оптимальных траекторий в параллелограмме Руссмана	140
Вакуленко Е.С. Моделирование миграционных потоков населения на примере городов центрального ФО России	144
Volchkova N.A. Costs of Exporting: Evidence from Russia	146
Герасимова И.А. Структура денежных доходов населения как объект междисциплинарного системного анализа	150
Гоголева Т.Н., Мажарова Л.А. Оценка эффективности механизма принятия государственных решений	154
Давнис В.В., Тимченко О.В. Модель портфеля ценных бумаг с матрицей взаимодействия	156
Давыдов Д.В. Социальные иерархии и социальные предпочтения: некоторые подходы к моделированию	159

Дзюба С.А. Запрет Коуза в модели потери управления растущей фирмы	161
Ерзнкян Б.А. Логика технологического развития: комбинируя технико-экономическую парадигму и идею рыночных автоматов	164
Завельский М.Г. Регулирование экономики и модернизация страны	167
Завьялова Е.А., Качалов Р.М., Ставчиков А.И. Системное регулирование инновационного риска в механизме развития предприятия	171
Клочков В.В., Панин Б.А. Организационные и методологические проблемы построения и применения экономико-математических моделей в управленческой практике	174
Курзнев В.А., Лычагина Е.Б. О некоторых постановках задач экономической динамики	177
Лебедев В.В., Лебедев К.В. Развитие подхода Гудвина к анализу макроэкономических циклов	179
Левина Р.С. Этапы мотивационного поведения потребителей в глобальной экономической системе XX-го века и мировые кризисы	182
Макаров В.Л., Бахтизин А.Р. Опыт использования суперкомпьютеров для работы с агент-ориентированными моделями	185
Максимов А.Г., Царьков А.С. Проблемы и перспективы развития малых инновационных предприятий на базе высших учебных заведений России	188
Матвеевко А.В. Вероятностные модели потока технологических идей как основание производственной функции	190

Пекарский А.В. Использование компонентов временного ряда цен при прогнозировании динамики рынка акций	191
Сколова Е.В. Механизмы повышения экономической безопасности симбиотических структур рынков высоких технологий на основе использования свойств φ - кросс структур ЖЦИ	193
Сушко Е.Д. Взаимодействие и взаимное влияние экономических агентов разного уровня в мультиагентной модели региона	197
Тимченко М.В., Клочков В.В. Методы прогнозирования стоимостной емкости рынков продукции гражданского авиастроения	201
Трофимова Н.А. Применение гравитационных моделей для анализа трудовой миграции	205
Устюжанина Е.В., Петров А.Г. Концепция развития российского самолетостроения	207
Хребтов А.О. Национальные инновационные системы, трансфер технологий и экономическая безопасность	209
Чуйкин А.М. Стратегический потенциал организаций в концепции динамических способностей	217
Шеховцева Л.С. Системное моделирование стратегического целеполагания регионального развития	221
Щепина И.Н. Инновационное поведение регионов: анализ устойчивости	226
Яновский Л.П. Боровиков И.М. Обобщение критерия поворотных точек для дробного броуновского движения	231

ЧАСТЬ II

СЕКЦИОННЫЕ СООБЩЕНИЯ

Агафонов В.А., Лоскутов Л.Е. Предпосылки формирования кластерных систем	18
Азарнова Т.В., Токарева Г.В., Токарев А.А. Методы формирования программ развития интеллектуального капитала компании	20
Аистов А.В., Леонова Л.А. Семейно-брачные отношения и удовлетворенность жизнью – гендерный аспект	22
Айзенберг Н.И., Киселёва М.А. Подходы к моделированию взаимодействия экономических агентов на электроэнергетическом рынке на примере Сибири	24
Акинфеева Е.В., Голиченко О.Г. Проблемы терминологии в области формирования инфраструктуры инновационной деятельности (на примере технопарков)	26
Амарфий-Райлян Н. Роль внутреннего аудита в системе корпоративного управления	30
Архипова М.Ю., Архипов К.В. Сравнительный анализ и моделирование бизнес-процессов в секторе ИКТ	32
Аснина А.Я., Аснина Н.Г. Об оптимизации инвестиционных программ по критерию максимизации ЧДД	34
Баева Н.Б., Ворогушина Д.В. Система модельной поддержки управления экономическим развитием региона	35
Байбакова Е.Ю., Клочков В.В. Экономико-математический анализ рисков оппортунистического поведения поставщиков и заказчиков высокотехнологичной продукции	37

Бакунина Е.Л., Бакунина И.А., Максимов А.Г., Ошарин А.М. Структура оптимального портфеля с несимметричным распределением доходностей	39
Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Метод сравнения надежности глобальных университетских рейтингов	41
Берест М.Н. Мониторинг кризисного состояния предприятия	43
Бронштейн Е.М. Об оптимальном распределении производственных средств	45
Варюхина Е.В. Экономико-математический анализ стимулов к повышению безопасности полетов	47
Вершинина А. В., Клименко С. И. Подходы к оценке инвестиций со стороны проектного аналитика и бухгалтера	49
Воронова Е.Ю. Роль управленческого учета в минимизации агентских издержек	51
Голиченко О.Г., Балычева Ю.Е. Модели инновационного поведения предприятий	53
Гривский С.А. Методы и программы прогнозирования объемов продаж авиатехники с учетом морального устаревания	55
Демидова О.А. Отношение жителей стран с переходной экономикой и ОЭСР к основным политическим институтам: сравнительный эконометрический анализ	56
Долгова И.Н. Может ли налог на недвижимость стать одним из основных источников доходов бюджета регионов?	58

Дупленко Н.Г. Асимметрия социально-экономического развития муниципальных образований и механизм ее сглаживания	60
Евсюков С.Г. Этапы развития наукоёмких отраслей промышленности	62
Зоидов К.Х., Губин В.А., Ильин М.В., Кондраков А.В. Модель государственного регулирования циклического развития макроэкономической динамики	63
Зоидов К.Х., Дурандин О.Г. Методы анализа и регулирования циклического колебания структурных сдвигов отраслей промышленности	66
Иманов Р.А. Модели социально-экономического развития России: поиск аналогов	68
Караганчу А.В. Использование имитационного моделирования в исследовании задач экономического поведения	70
Караганчу Г.А. Моделирование влияния косвенных налогов на деятельность экономических агентов	72
Клименко А.А. Имитационное моделирование подсистемы «Кассир» системы приема коммунальных платежей	73
Ковешникова Е.В. Результативность региональной инновационной политики: как выбрать необходимые инструменты?	75
Колбачев Е.Б., Переяслова И.Г. Технико-экономическая динамика и социальные результаты инновационных проектов	77
Коломоец А.А. Метод оценки экономической эффективности использования информационных систем для смягчения информационной асимметрии	79

Коломоец А.А., Клочков В.В.	81
Эффективность информационных технологий в наукоемких и высокотехнологичных отраслях: экономико-математический анализ	
Коровкин А.Г., Долгова И.Н., Королев И.Б.	82
Перспективная оценка дефицита рабочей силы в экономике России после кризиса	
Коровкин А.Г., Единак Е.А., Королев И.Б.	85
Оценка естественного уровня безработицы и вакансий	
Кравец М.А.	87
Функциональная оценка менеджмента	
Левин Б.А.	89
Периодичность биржевых кризисов в глобальной финансово-экономической системе	
Левитин Е.С.	91
Об элитном математическом образовании гуманитариев: системные проблемы и концепция	
Лукьянова Н.Ю., Соколова А.А.	93
Моделирование портрета потребителя в непроеизводственной сфере экономики	
Мартюшев А.П.	95
Моделирование евразийской транзитной транспортной системы	
Матершева В.В.	97
Инвестиции в человеческий капитал: современные тенденции	
Мачин К.А.	99
К вопросу понимания сущности и форм адаптации экономики предприятий	
Мехедов Д.К.	101
Подход Марковица при оптимизации портфеля суверенных российских облигаций	
Минаева О.Н.	103
Интегральный индикатор экономики знаний как инструмент мониторинга за ее развитием методологический обзор	

Мовилэ И. Тенденции развития рынка труда Республики Молдова	105
Невелев В.А. Системно-комплексное моделирование и прогнозирование оценки влияния конкурентоспособности российских товаров и услуг на уровень конъюнктуры их национального рынка	107
Ноздрина Н.Н., Шнейдерман И.М. Малоэтажное жилищное строительство: проблемы и перспективы	109
Окунев О.Б. К вопросу о классификации динамических рядов уровня смертности российского населения по основным классам болезней	111
Орлова Т.Т. Определение оценок сельскохозяйственных угодий	113
Павлов Р.Н. Концептуальная модель социального предпринимательства	115
Позамантир Э.И., Тищенко Т.И. Инструмент выбора макроэкономических нормативов: прогнозный динамический межотраслевой баланс	118
Покровский А.М., Атаев А.М. Использование имитационного моделирования в анализе чувствительности оценок рисков инновационных проектов	121
Попков В.В. Экономический конструктивизм: к экономике производства, трансформации и распространения смыслов	123
Пресняков В.В. К построению транзакционной модели предприятия	125
Раевнева Е.В., Горохова О.И., Серeda А.С. Прогнозирование точек кризиса в деловом цикле развития предприятия	127
Розмаинский И.В. Посткейнсианский подход к анализу накопления капитала здоровья в постсоветской России	129

Русанова А.Л. Экономико-математический анализ эффективности кооперации на стадии инновационных разработок	131
Самоволева С.А. Налоговое стимулирование формирования человеческого капитала для инновационной деятельности	133
Светлов Н.М. Системная динамика институциональной эволюции	135
Силаева В.А., Силаев А.М. Оценивание параметров моделей финансовых временных рядов со случайным переключением режимов	137
Солдатова С.Э. Системные основания выбора модели институциональных преобразований российской экономики	139
Соловьев В.И., Бестужева К.А. Эффективность использования облачных вычислений при дискретном и непрерывном случайном спросе	141
Соловьев В.И., Щедрина А.М. Математическая модель дуополии на рынке программного обеспечения как услуги	143
Строцев А.А., Щербань М.И. Алгоритм оценки характеристик системы обеспечения жизнедеятельности профильного предприятия	145
Сухинин И.В. К вопросу о содержании понятия трансакции	147
Тарасова Н.А., Васильева И.А. Динамика функциональных доходов населения, официальных и скрываемых, с учетом кризиса	149
Терновых И.Н. Анализ эффективности методов снижения выборочной константы Липшица сети как инструментов повышения скорости обучения нейросетевых алгоритмов	151

Тинякова В.И., Бакурова Т.М. Трекинг-тестирование в задачах оценки надежности кредитозаемщика	152
Угольницкий Г.А., Антоненко А.В., Чернушкин А.А. Экономико-математические модели коррупции в двухуровневых системах управления	155
Федяева Н.А. Механизм функционирования инфраструктурной естественной монополии	156
Фридман А.А. Управление водными ресурсами при наличии технологии обратного водоснабжения	159
Хацкевич В.Л. О некоторых свойствах классических моделей портфельного инвестирования	161
Циркунов И. Б. Арктический социально-экономический институт	163
Шматков В.В. Технологические платформы как новое социально-экономическое явление	165
Юмагулов Д.Т. Упрощенные моментные стратегии при управлении портфелями ценных бумаг	166
Яновский Л.П., Кулева А.С. Прогноз урожая и управление структурой посевов на основе статистических паттернов	168
Ясеновская И.В. Обоснование стратегии развития предприятия в области управления запасами	171

ПУБЛИКАЦИИ БЕЗ СООБЩЕНИЙ

Богачкова Л.Ю., Москвичев Е.А., Сахарова И.В. Количественный анализ выпадающих доходов региональной электросетевой компании	173
Бондарев А.Е. Методика оценки эффективности мониторинга социально-экономического развития	175
Вахтина Н.И. Формирование цепей поставок: современный подход и источники эффективности	177
Гольденберг А.И., Пономарева О.С. Некоторые подходы к анализу и использованию заработной платы в отраслевых общностях (с применением алгоритма Листа Мебиуса)	178
Гудова Т.Г., Лясковская О.В., Шуметов В.Г. Математическое моделирование в анализе данных прикладных социологических исследований: проблемы и пути их решения	181
Данилкова Е.Б. Использование системы ERP-Галактика в управлении вузом	183
Дашкова Е.С. Социальная эффективность системы управления персоналом	185
Ерзинкян Э.А. Теоретические подходы к оценке инвестиционных проектов в инновационной экономике	187
Зоидов З.К., Медников В.В., Зоидов Х.К. Проблемы повышения конкурентоспособности предприятий на основе механизмов способствующих внедрению инноваций	189
Зоидов К.Х., Моргунов Е.В., Мустафаев А.А. Инновационный кластер как эффективная организационная форма достижения высокого уровня конкурентоспособности	191

Капусто Т.С. Функциональное содержание понятия «лизинг рабочей силы»	193
Карев И.В. Оценка эффективности финансирования инвестиций	195
Красильникова Е.В. Предпосылки агентских противоречий, моделирование агентских проблем и структуры капитала в российских компаниях	197
Кузьмина Е.А. Оценка покрытого паритета процентных ставок на российском рынке межбанковских кредитов	199
Кунафеев Д.А., Пителинский К.В. Разработка системы управления знаниями для компании Амбир-Декор	200
Лапшина С.Н, Берг Д.Б., Кравцевич К.В. Интерпретация поведения экономических агентов на основе расчетов по имитационным моделям	203
Летенко А.В., Ставчиков А.И. Механизм и ресурсы модернизации	205
Муравьев А.А. Моделирование жизненных циклов предприятий-газелей: сетевые ограничения	207
Никонова А.А. Адаптация в стратегическом управлении: задачи и понятия	209
Перевозчиков С.В. О модели «социального» человека	211
Пестунов М.А. Пестунова С.М. Модель управления инновационной деятельностью	213
Польдин О.В., Силаева В.А., Силаев А.М. Оценивание образовательных программ по результатам ЕГЭ абитуриентов	216

Потапов А.С., Барбашова Е.В. Методологические подходы к формированию регионального индекса образования	218
Прилепская Н.Е. Государственная поддержка инновационного бизнеса в России: решение наиболее актуальных проблем	220
Родин О.А. Моделирование процесса изменения корпоративной культуры в России	222
Светлова Г.Н. Циклический подход к анализу развития производства зерна в РФ	224
Симонов А.Г. Экономические системы: многообразие взглядов на их сущность	226
Скульская Л.В., Широкова Т.К. О мерах поддержки молодых специалистов в АПК	229
Столяров О.Ю., Пителинский К.В. Применение экономико-математическое прогнозирования для выработки стратегии развития организации	231
Строцев А.А., Щербань А.И. Реализация концепции "Just-In-Time" в технологическом цикле производства молочной продукции	233
Тамбиева Д.А. Об одном подходе в решении задачи распределения ресурсов	235
Шабалина Е.И. Стратегирование развития Калининградской области как особой приморской и приграничной территории	237
Шуметов В.Г., Филонов А.Г. Анализ пространственно-временных (панельных) данных в системе SPSS BASE	239
Сведения об авторах	235
Оргкомитет школы-семинара	245

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю.

Москва, ЦЭМИ РАН

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА КОМПАНИИ С УЧЕТОМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА

Развивается методология построения модели производственного потенциала компании, предусматривающая возможность количественной оценки интеллектуального капитала и его компонентов в качестве факторов производства. Построение такой модели позволяет решить задачи, связанные с оценкой воздействия составляющих интеллектуального капитала на результат производственной деятельности и структуру производственных факторов компании. В частности:

- рассмотрена возможность оценки интеллектуального (структурного) капитала с использованием данных статистической отчетности компаний и оценок нематериальных активов;
- представлены примеры модели производственного потенциала компании;
- продемонстрированы возможности расчета характеристик структуры факторов производства с использованием оценок параметром моделей производственного потенциала.

1. Модель производственного потенциала компании.

Общая форма стохастической модели производственного потенциала может быть представлена в виде:

$$P_i = h(x_1^{(1)}, \dots, x_i^{(m)}; V_i - U(z_i) | \beta; \delta; \Sigma_i), \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

где i — номер компании, P_i — объем производства (продаж) i -й компании, $h(\cdot, \dots, \cdot)$ — функция с неотрицательными значениями, монотонная по каждой из $m+1$ -й переменных, $x^{(1)}, \dots, x^{(m)}$ — основные факторы производства, в случайной величине $\varepsilon_i = V_i - U(z_i)$ компонента V_i отражает воздействие на P_i совокупности не поддающихся учету случайных факторов (такое, что $EV_i \equiv 0$), а $U(z_i)$ — неотрицательная случайная величина, средние значения которой $EU(z_i)$ определяются с учетом значений поддающихся измерению переменных $z_i = (1, z_i^{(1)}, \dots, z_i^{(p)})^T$, характеризующих эффективность использования основных факторов производства. При этом, роли параметров модели $\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_m)^T$, $\delta = (\delta_0, \delta_1, \dots, \delta_n)$ и Σ_i распределены следующим образом: Σ_i — это (2×2) -ковариационная матрица случайных переменных V_i и $U(z_i)$; параметры δ и элементы матрицы Σ_i

определяют вид зависимости $EU(z_i)$ от переменных эффективности z , параметры β , δ и элементы матрицы Σ_i определяют вид зависимости средних значений EP_i от факторов производства;

Принятая спецификация общей модели (1) опирается на следующие допущения¹⁾:

$$h(x_1^{(1)}, \dots, x_i^{(m)}; \varepsilon_i | \beta; \delta; \Sigma_i) = \tilde{\beta}_0 (x_1^{(1)})^{\beta_1} \dots (x_i^{(m)})^{\beta_m} \cdot e^{\varepsilon_i}, \quad (2)$$

где $\varepsilon_i = V_i - U(z_i)$; $V_i \in N(0, \sigma_V^2)$ - нормально распределенная случайная величина; $U_i \in N^+(\delta z_i, \sigma_U^2)$ - усеченная в нуле нормально распределенная случайная величина; случайные величины $(V_i, U(z_i))$ ($i = 1, 2, \dots, n$) являются статистически взаимно независимыми (по i), из чего следует, что ковариационная матрица Σ_i является диагональной. Для данной спецификации модели (1) зависимость ожидаемых значений EP_i и $EU(z_i)$ от параметров $\beta, \delta, \sigma_V^2, \sigma_U^2$ представлена в работе авторов (Айвазян, Афанасьев, 2009).

2. Некоторые результаты сравнения производственного потенциала американских и российских компаний.

Исследование проведено по открытым акционерным компаниям США в отраслях Software & Programming (Программирование и программное обеспечение) и Biotechnology & Drugs (Биотехнологии и лекарственные средства) на основе данных за 2009 год. Количество рассматриваемых компаний в отрасли Software & Programming равно 23, в отрасли Biotechnology & Drugs – также 23. Для расчета показателей использованы данные из финансовых отчетов компаний, опубликованных на сайте <http://www.dailyfinance.com>.

Для сравнения построены модели производственного потенциала для российских компаний, работающих в двух отраслях: «Разработка программного обеспечения» и «Фармацевтика». Информация для расчетов получена из базы данных «СПАРК».

Оценены параметры моделей производственного потенциала, имеющих вид:

$$P_i = \beta_0 L_i^{\beta_1} K_i^{\beta_2} I A_i^{\beta_3} \exp\{V_i - U_i\}, \quad V_i \in N(0, \sigma_V^2), \quad U_i \in N^+(\delta z_i, \sigma_U^2),$$

$$\delta z_i = \delta_0 + \delta_1 (ROA)_i.$$

Здесь

L_i - объем затрат физического труда;

¹⁾ Используемая *степенная* спецификация функции h (т.е. спецификация Кобба-Дугласа) отражает *мультипликативный* эффект воздействия факторов производства на P_i , что, в частности, соответствует концепции интеллектуального капитала (Edvinsson, 2000). Согласно этой концепции, если фирма теряет хотя бы один из компонентов ИС, то обесценивается весь ее интеллектуальный капитал. В более общей постановке – стоимость компонентов основных факторов производства надо не складывать, а перемножать. Отметим, что принятые в работе допущения выдержали статистическую проверку на непротиворечивость с имеющимися исходными статистическими данными с помощью соответствующих критериев согласия.

K_i - объем затрат физического и финансового капитала;

IA_i - объем нематериальных активов, включая гудвилл приобретенных компаний;

ROA_i - отношение чистой прибыли компанией i к балансовой стоимости всех ее активов (показатель эффективности управления).

Получены следующие модели производственного потенциала.

Software & Programming (на данных 23 американских компаний):

$$P_i = \exp\{0.38\} L_i^{0.34} K_i^{0.62} IA_i^{0.14} \exp\{V_i\}, \quad V_i \in N(0;0.04).$$

Программное обеспечение (на данных 52 российских компаний):

$$P_i = \exp\{7.18\} L_i^{0.73} K_i^{0.49} \exp\{-U_i\}, \quad U_i \in N^+(-2.69;5.27).$$

Biotechnology & Drugs (на данных 23 американских компаний):

$$P_i = \exp\{2.08\} L_i^{0.16} K_i^{0.71} IA_i^{0.073} \exp\{-U_i\}, \quad U_i \in N^+(\delta z_i, 0.329), \quad \delta z_i = -3.22 - 13.06 ROA.$$

Фармацевтика (на данных 40 российских компаний):

$$P_i = \exp\{5.12\} L_i^{0.97} K_i^{0.49} \exp\{-U_i\}, \quad U_i \in N^+(-0.11;1.45)$$

Таблица 1. Оценки количественных и качественных характеристик компаний за 2009г.

Оценки характеристик	Software & Programming	Разработка программного обеспечения	Biotechnology & Drugs	Фармацевтика
Средняя величина дохода (млн.\$)	6179,07	20,42	9772,69	106,94
Среднее число служащих	18247	458	20458	859
Средний объем физического капитала (млн. \$)	6286,60	10,41	10756,51	62,46
Средний объем нематериальных активов (млн.\$)	4052,53	1,82	7934,96	0,19
Производительность труда (\$/чел)	338635	44589	535578	124496
Производительность капитала	0,98	1,96	1,55	1,71
Коэффициент концентрации C_4	0,72	0,28	0,67	0,82
Индекс Герфиндаля-Гиршмана	2144	386	1469	4551
Наибольшая эластичность дохода по фактору	Физический капитал	Труд	Физический капитал	Труд
Влияние показателя «Нематериальные активы»	Значимо	Незначимо	Значимо	Незначимо
Неэффективность	Незначима	Значима	Значима	Значима
Влияние ROA как фактора эффективности	Незначимо	Незначимо	Значимо	Незначимо
Предельная норма замещения трудом капитала (\$/чел)	188934	33862	118481	143943

3. Результаты расчетов по отрасли «Разработка программного обеспечения» за 2005-2009

Для анализа влияния финансового и экономического кризиса на результаты производственной деятельности компаний в дополнение к результатам, полученным по отрасли «Разработка программного обеспечения» за 2009г. были проведены расчеты за период 2005-2008гг. При построении модели производственного потенциала использовались данные тех компаний, которые в полном объеме представлены в БД «СПАРК».

2008г. 48 компаний отрасли «Разработка программного обеспечения».

Модель производственного потенциала

$$P_i = \exp\{5.38\} L_i^{0.56} K_i^{0.62} \exp\{-U_i\}, U_i \in N(0;0.20) U_i \in N^+(-9.70;6.58).$$

2007г. 38 компаний отрасли «Разработка программного обеспечения».

Модель производственного потенциала

$$P_i = \exp\{7.38\} L_i^{0.58} K_i^{0.50} \exp\{-U_i\}, U_i \in N^+(-4.06;2.17).$$

2006г. 35 компаний отрасли «Разработка программного обеспечения».

Модель производственного потенциала

$$P_i = \exp\{11.39\} L_i^{0.36} K_i^{0.38} \exp\{-U_i\}, U_i \in N^+(0.49;1.10).$$

2005г. 32 компании отрасли «Разработка программного обеспечения».

Модель производственного потенциала

$$P_i = \exp\{9.90\} L_i^{0.23} K_i^{0.46} IA_i^{0.06} \exp\{-U_i\}, U_i \in N^+(-3.62;7.14).$$

В следующей таблице представлены оценки характеристик типичной компании отрасли *Программное обеспечение*, полученные на основе исходных данных за период 2005-2009гг. и параметров соответствующих моделей производственного потенциала.

Таблица 2. Оценки характеристик компаний отрасли Программное обеспечение за 2005-2009гг.

Оценки характеристик	2009	2008	2007	2006	2005
Число компаний в выборке	52	48	38	35	32
Средняя величина дохода (млн. долл.)	20,42	26,16	20,23	13,41	10,47
Среднее число служащих	458	423	340	373	433
Средний объем физического капитала(млн.долл.)	10,41	10,25	9,37	6,46	3,97
Средний объем нематериальных активов (млн. долл.)	1,82	0,41	0,19	0,24	0,22

Производительность труда (\$/чел)	44585	61844	59500	35952	24180
Производительность капитала	1,96	2,55	2,15	2,07	2,63
Коэффициент концентрации C_4	0,28	0,30	0,27	0,30	0,31
Индекс Герфиндаля-Гиршмана	386	474	392	435	467
Коэффициент при факторе «труд» в модели	0,73	0,56	0,58	0,36	0,23
Коэффициент при факторе «капитал» в модели	0,49	0,62	0,50	0,38	0,46
Коэффициент при факторе «нематериальные активы» в модели	0	0	0	0	0,06
Предельная норма замещения трудом капитала (\$/чел)	33862	21887	31968	16408	4584

Снижение в 2009г. среднего дохода компании, показателей производительности труда и капитала после периода их стабильного роста в 2005-2008гг. свидетельствует о том, что экономический кризис оказал существенное влияние на развитие отрасли.

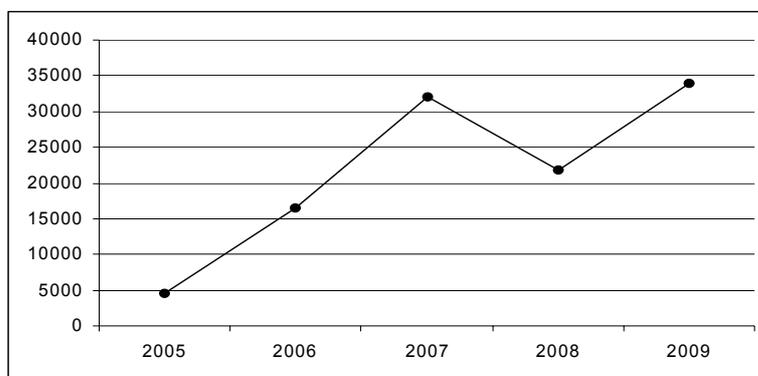


Рис.1. Динамика нормы технического замещения капитала трудом в 2005-2009гг.

Предельная норма технического замещения капитала трудом значительно сократилась в 2008г. по сравнению с 2007г. и затем в 2009г. году возросла до уровня 2007г. (см. рисунок 1). Такое изменение отчасти можно объяснить снижением в 2008г. цены труда на фоне увеличения цены капитала. В период активного развития экономического кризиса произошли значимые изменения параметров модели производственного потенциала и предельной нормы технического замещения факторов производства. Мо-

дель производственного потенциала зафиксировала изменение динамики структуры производственных факторов.

4. Результаты расчетов по отрасли «Фармацевтика» за 2005-2009.

Для анализа влияния финансового и экономического кризиса на результаты производственной деятельности компаний в дополнение к результатам, полученным по отрасли «Фармацевтика» за 2009г. были проведены расчеты за период 2005-2008гг. При построении модели производственного потенциала использовались данные тех компаний, которые в полном объеме представлены в БД «СПАРК».

2008г. 40 компаний отрасли «Фармацевтика».

Модель производственного потенциала

$$P_i = \exp\{3.66\} L_i^{0.19} K_i^{0.81} \exp\{-U_i\}, U_i \in N^+(\delta z_i, 2.48), \delta z_i = -0.03 - 0.05 ROA.$$

2007г. 33 компании отрасли «Фармацевтика».

Модель производственного потенциала

$$P_i = \exp\{3.44\} L_i^{0.11} K_i^{0.85} \exp\{-U_i\}, U_i \in N^+(-9.4; 14.04).$$

2006г. 41 компаний отрасли «Фармацевтика».

Модель производственного потенциала

$$P_i = \exp\{9.08\} L_i^{1.04} K_i^{0.26} \exp\{V_i - U_i\}, V_i \in N(0; 0.7), U_i \in N^+(-2.09; 3.07).$$

2005г. 29 компаний отрасли «Фармацевтика».

Модель производственного потенциала

$$P_i = \exp\{9.07\} L_i^{0.87} K_i^{0.32} \exp\{V_i - U_i\}, V_i \in N(0; 0.9), U_i \in N^+(-3.63; 6.89).$$

В следующей таблице представлены оценки характеристик типичной компании отрасли *Фармацевтика*, полученные на основе исходных данных за период 2005-2009гг. и параметров соответствующих моделей производственного потенциала.

Таблица 3. Оценки характеристик компаний отрасли Фармацевтика за 2005-2009гг.

Оценки характеристик	2009	2008	2007	2006	2005
Число компаний в выборке	40	40	33	41	29
Средняя величина дохода (млн. \$)	106,94	74,21	54,72	51,63	38,54
Среднее число служащих	859	842	367	360	302
Средний объем физического капитала (млн.\$)	62,46	48,27	34,45	29,52	21,71
Средний объем нематериальных активов (млн. долл.)	0,19	0,12	0,13	0,11	0,15

Производительность труда (\$/чел)	124413	88135	149101	143417	127616
Производительность капитала	1,71	1,53	1,59	1,75	1,77
Коэффициент концентрации C_4	0,82	0,83	0,88	0,88	0,88
Индекс Герфиндаля-Гиршмана	4551	4825	6480	6717	6599
Коэффициент при факторе «труд» в модели	0,97	0,19	0,11	1,04	0,87
Коэффициент при факторе «капитал» в модели	0,49	0,81	0,85	0,26	0,32
Коэффициент при факторе «нематериальные активы» в модели	0	0	0	0	0
Предельная норма замещения трудом капитала (\$/чел)	143943	13447	12148	328000	195444

Значения коэффициента концентрации и индекса Герфиндаля-Гиршмана свидетельствуют о наличии в отрасли доминирующей фирмы, которой является ЗАО "СИА ИНТЕРНЕЙШНЛ ЛТД". В 2008-2009гг. конкуренция в отрасли несколько возросла. Рыночная доля доминирующей фирмы снизилась с 81% до 66%.

Экономический кризис не оказал заметного влияния на доходы компаний. Средний размер дохода фармацевтической компании в 2008-2009гг. быстро растет. В 2008-2009гг. среднее число работников компании возросло более, чем в два раза по сравнению с предыдущим периодом.

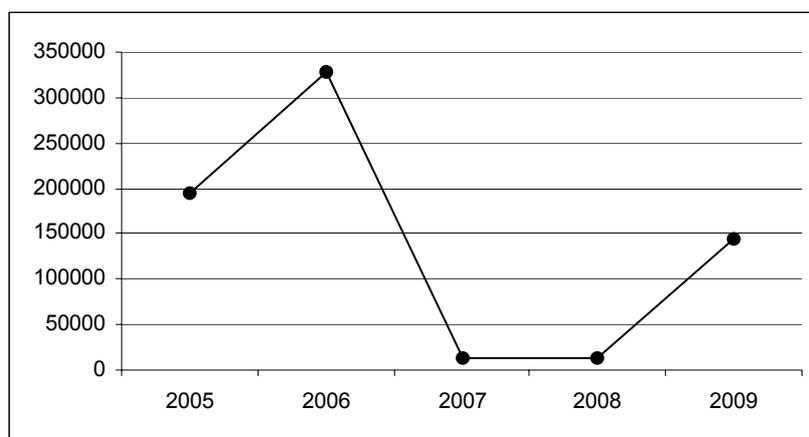


Рис.2. Динамика нормы технического замещения капитала трудом в 2005-2009гг.

Предельная норма технического замещения капитала трудом резко сократилась в 2007г. (см. рисунок), оставалась низкой в 2008г. и начала расти в 2009г. Низкое значение нормы технического замещения в 2008г. отчасти можно объяснить общей для всех отраслей тенденцией снижения цены труда на фоне увеличения цены капитала. Однако сокращение этого показателя в 2007г. нельзя объяснить экономическим кризисом. Снижение в 2007г. показателя эластичности дохода по труду и соответствующее снижение нормы технического замещения может быть следствием регулирующих воздействий законодательных органов и Правительства РФ на систему ценообразования в фармацевтической промышленности. Следует отметить, что модель производственного потенциала зафиксировала изменение динамики структуры производственных факторов.

ВЫВОДЫ

1. Методология стохастической границы позволяет проводить исследование влияния основных факторов производства на доход компании и другие количественные показатели, характеризующие ее конкурентоспособность. Результаты экспериментов не противоречат гипотезе о том, что в качестве оценки интеллектуального капитала компании может быть использован показатель «нематериальные активы».

2. В качестве фактора эффективности интеллектуального капитала в модели производственного потенциала может быть использован показатель ROA, характеризующий отношение чистой прибыли компании к объему ее активов. Значимое влияние показателя ROA на эффективность производства может являться свидетельством согласованности критериев максимизации прибыли и дохода.

3. Модель производственного потенциала, построенная для американских компаний отрасли Software & Programming, является достаточно редким примером отсутствия неэффективности в использовании основных производственных факторов. Другие модели, в которых неэффективность присутствует, позволяют вычислить оценки технической эффективности производства для каждой компании.

4. Модели производственного потенциала американских и российских компаний сопоставимых направлений деятельности в значительной степени отражают особенности технологий производства, которые характеризуются векторами параметров соответствующих производственных функций. Обращает на себя внимание тот факт, что модели производственного потенциала российских компаний характеризуются высокой эластичностью дохода по объему трудовых затрат. В то же время в моделях американских компаний выше эластичность дохода по объему физического капитала.

5. Анализ оценок характеристик российских компаний отраслей «Разработка программного обеспечения» и «Фармацевтика» за период

2005-2009гг. позволяет сделать вывод, что параметры модели производственного потенциала и рассчитанные на их основе предельные нормы технического замещения факторов производства адекватно отражают изменения в структуре производственных факторов, возникающие в результате экономического кризиса и внешних воздействий на систему ценообразования в отрасли. Полученные результаты не противоречат гипотезе, что модель производственного потенциала может служить инструментом оценки мероприятий по модернизации технологий производства в отраслях промышленности.

Список использованной литературы:

1. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю. (2009). Оценка экономической эффективности перехода к достижимому потенциалу. Прикладная эконометрика, №3.
2. Edvinsson L (2000). Some perspectives on intangibles and intellectual capital 2000. Journal of Intellectual Capital. Vol. 1. Number 1, pp. 12–16.

Гаврилец Ю.Н.
Москва, ЦЭМИ РАН

МАРКОВСКАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ОБЩЕСТВА¹

1. О важности социально-этической проблематики.

Проблема социальной стратификации имеет чрезвычайно много аспектов. Здесь и демографическая структура, и политическая, и производственно-экономическая, и конфессиональная и т.д., и т.п. Гуманистическим сторонам этой проблемы уделяли и уделяют внимание многие отечественные экономисты, среди которых необходимо отметить крупнейших российских ученых [1-3]. В данной статье не рассматриваются конкретные этические проблемы социума, но намечается специальный упрощенный модельный подход возможного их анализа.

Когда-то автор этой статьи сформулировал в полусерьёзной форме вопрос о необходимом количестве «хороших» людей в обществе, чтобы оно в целом было «хорошим», т.е. нравственным и справедливым [4]. В общеметодологическом и системном плане тогда подчёркивалась зависимость многих свойств системы от характеристик самих элементов – не только на самом высоком уровне управленческой иерархии.

Известно, что совесть и нравственные принципы определяют поведение человека в обществе в меньшей степени, чем условия, в которых он оказывается: коррупция, В социальной психологии утвердился академический термин «установка», в определённых случаях покрывающий

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант №10-06-00362

понятия «совесть» и «нравственные принципы» и отражающий предрасположенность человека к тем или иным видам поведения.

Давние споры (французские энциклопедисты, марксисты, Достоевский, Толстой, Чернышевский и т.д.) о влиянии внешней среды и внутренних особенностей личности на поведение человека и функционирование общества, сейчас совершенно обоснованно дополняются обсуждением роли социальных контактов (подражание) и информации (СМИ). Трудно сказать, чего больше в нравственном отношении даёт человеку (особенно – молодёжи) регулярный просмотр телепередач – хорошего или плохого. Так или иначе, информационное поле, в котором живёт человек, оказывает на него огромное влияние.

Разработке и анализу моделей изменения установки и мнений людей посвящено довольно много современных исследований. В классической модели [5], рассмотрено влияние на установку человека мнений всего его окружения, в работах автора (например, [10] и др.) учитывалось влияние референтной группы и внешнего стандарта. Везде речь идёт о взаимодействии людей между собой и с внешней средой [11-12].

В настоящей работе рассматривается абстрактная модель анализа динамики структуры условного «общества» с точки зрения *установки* или массового *поведения* его членов. Не претендуя на адекватность предлагаемого подхода какой-нибудь конкретной социальной системе, он позволяет выявлять отдельные качественные особенности формирования социально-этической структуры.

2. Предположения модели.

Предполагается, что члены «общества» могут быть охарактеризованы по своему поведению, как «плохие», «средние» и «хорошие», т.е. выделено лишь 3 типа превалирующей установки (и характера поведения). Несмотря на то, что термины, обозначающие тип людей, берутся в кавычки, необходимо всё же как-то пояснить их содержание. Социально-этическая сторона проблемы подразумевает определённый характер воздействия индивидов друг на друга и на общество в целом. Поэтому назовём «хорошими» в промежуток $(t, t+1)$ тех, которые никому не вредят, а приносят пользу. «Плохими» же будем называть индивидов, сознательно приносящих явный вред другому и обществу в целом. «Средними» будем называть тех, которые никому не наносят вреда, но никому и не оказывают пользы. Уточнять, что понимается под вредом и пользой, не будем, поскольку это уведёт нас в философски-идеологические дебри. (Можно, конечно, относить к «плохим» качествам человека, например, такие известные как жадность, стяжательство, лень, прелюбодеяние, чревоугодие и т.п., но даже они нас должны интересовать лишь в той мере, в которой затрагивают других).

Предположим, что численность людей в этом «обществе» не меняется. В каждый текущий момент времени t структура общества в буд-дет описываться вектором распределения $W_t=(X_t, Y_t, Z_t)$, где переменные означают соответственно долю «плохих», «средних» и «хороших». Структура меняется в результате «контактов» (физических или информационных) активной части членов этих 3-х групп между собой и «внешней средой».

Активные участники группы, которые не повстречались с «внешними обстоятельствами», контактируют с активной частью двух других групп с некоторой вероятностью. Вероятность контактов – это вероятность того, что взятый наугад представитель группы будет иметь именно такой контакт со средой или другим индивидом.

Доля «активных» во всех 3-х группах постоянны и соответственно равны величинам α, β, γ . В результате какая-то часть группы может изменить «свою ориентацию», и тогда структура изменится. Контакты не оказывают влияния на некоторую часть группы; это a, b, c – доли не меняющих свою ориентацию в данный момент времени. Величины всех этих долей можно также считать вероятностями соответствующих событий. Внешняя среда, которая может влиять только на активных участников может быть «дурной» – тогда «средние» становятся «плохими», а хорошие» – «средними», либо «доброй» – тогда «средние» становятся «хорошими», а «плохие» – «средними». Вероятности заданы :

P – вероятность встречи отдельного индивида с дурной средой. Q – вероятность встречи с хорошей средой.

3. Соотношения модели.

Сначала рассмотрим простейший случай, когда все индивиды активны ($\alpha=\beta=\gamma=1$), без сопротивления ($a=b=c=0$) и их групповая принадлежность определяется только внешней средой (P, Q). Имеем неприводимую цепь Маркова с единственным предельным распределением. Нетрудно подучить уравнения переходов:

$$\begin{pmatrix} X_{t+1} \\ Y_{t+1} \\ Z_{t+1} \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} 1-Q & P & 0 \\ Q & 1-P-Q & P \\ 0 & Q & 1-P \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X_t \\ Y_t \\ Z_t \end{pmatrix}$$

Стационарное распределение имеет довольно изящный вид:

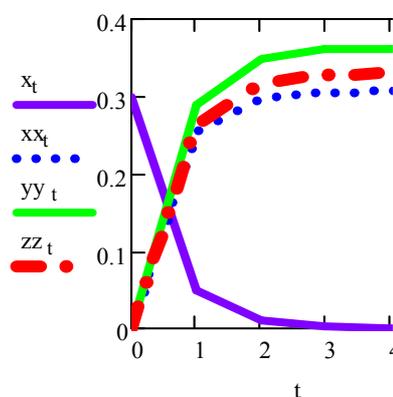
$$X := \frac{P^2}{Q \cdot P + P^2 + Q^2} \quad Y := \frac{Q \cdot P}{Q \cdot P + P^2 + Q^2} \quad Z := \frac{Q^2}{Q \cdot P + P^2 + Q^2}$$

Интересно, что в этом случае отношение, например, числа плохих к числу хороших равно отношению квадратов P и Q , а отношение плохих и средних равно дроби P/Q .

Модель может быть расширена за счёт введения «поглощающих» состояний. Предположим, что если индивид оказывается в данном состоянии подряд несколько моментов времени, то он из него больше не выходит. Нетрудно вывести вид матрицы d переходных вероятностей для случая двух последовательных состояний:

$$d := \begin{pmatrix} 0 & P & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Q & 0 & P & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Q & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1-Q & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1-P-Q & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1-P & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Видно, что в предельном состоянии будут лишь индивиды не менее двух раз подряд оказавшиеся «плохими», «хорошими» или «средними». Наличие в модели «памяти» и поглощающих состояний приводит к тому, что предельное состояние теперь зависит от начального распределения.



3. Наличие социальных контактов

В модели предполагается, что контакт «плохого» со «средним» может сделать последнего «плохим», а сам «плохой» не меняется. Контакт «хорошего» со «средним» может сделать его «хорошим». При контакте «плохого» с «хорошим» оба могут перейти в группу «средних». Величины вероятностей контактов с группами определяются их долей в общей численности двух возможных групп

Разумеется, величины численности активных членов αX , βY , γZ не могут быть точно известны соответствующим участникам. Но можно считать, что общая «атмосфера» в каждой группе, задающая вероятность поведения, определяется именно пропорцией между этими величинами.

То есть «контакты» можно интерпретировать как *информационное влияние* общего числа одних на других. (Фактически так и поступал автор в [5] , итерпретация К.Юнга *типов* позволяет так поступать).

В результате всех контактов группа «плохих» будет формироваться из прежних плохих же $(1-\alpha+\alpha P)$, и плохих, устоявших при контакте с хорошими а также из активных средних, повстречавшихся с плохой средой (αPY) или не «устоявших» при контакте с «плохими». Группа «средних» сформируется за счет своих неактивных , из «устоявших» при встрече с «плохими» и не изменившихся при встрече с хорошими», а также за счет влияния «плохой» среды на хороших .и неустойчивой части «хороши» при встрече с «плохими» . Группа «хороших» образуется за счет их неактивной части или повстречавших «хорошую» среду , устоявших при контактах с «плохими», а также за счет бывших «средних», «улучшившихся» от встреч с хорошими.

4. Динамический процесс в общем случае.

В итоге мы имеем цепь Маркова с тремя состояниями, описываемыми

следующими рекуррентными соотношениями:

$$\begin{pmatrix} X_{t+1} \\ Y_{t+1} \\ Z_{t+1} \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} p(x_t, x_{t+1}) + p(y_t, x_{t+1}) \\ p(y_t \dots z_t, y_{t+1}) + p(x, y_{t+1}) \\ p(y_t, z_{t+1}) + p(z_t, z_{t+1}) \end{pmatrix},$$

где

$$p(x_t, x_{t+1}) := (1 - \alpha + \alpha P) \cdot X_t + \alpha \cdot (1 - R) \cdot \frac{\beta \cdot Y_t \cdot X_t}{\beta \cdot Y_t + \gamma \cdot Z_t} + \alpha \cdot (1 - R) \cdot a \cdot \frac{\gamma \cdot Z_t \cdot X_t}{\beta \cdot Y_t + \gamma \cdot Z_t}$$

$$p(y_t, x_{t+1}) := \beta \cdot P \cdot Y_t + \alpha \cdot (1 - R) \cdot \frac{\beta \cdot Y_t \cdot X_t}{\alpha \cdot X_t + \gamma \cdot Z_t} \cdot (1 - b)$$

$$p(y_t \dots z_t, y) := \gamma \cdot (1 - R) \cdot \frac{\beta \cdot Y_t \cdot Z_t}{\alpha \cdot X_t + \gamma \cdot Z_t} \cdot b + \gamma \cdot P \cdot Z_t + \gamma \cdot (1 - R) \cdot \alpha \cdot \frac{Z_t \cdot X_t}{\alpha \cdot X_t + \beta \cdot Y_t} \cdot (1 - c)$$

$$p(x_t, y_{t+1}) := \alpha \cdot Q \cdot X_t + \alpha \cdot (1 - R) \cdot \gamma \cdot (1 - a) \cdot \frac{Z_t \cdot X_t}{\beta \cdot Y_t + \gamma \cdot Z_t} + \alpha \cdot (1 - R) \cdot \frac{\beta \cdot Y_t \cdot X_t}{\alpha \cdot X_t + \gamma \cdot Z_t} \cdot b$$

$$p(y_t, z_{t+1}) := \beta \cdot Q \cdot Y_t + \gamma \cdot (1 - R) \cdot \frac{\beta \cdot Y_t \cdot Z_t}{\alpha \cdot X_t + \gamma \cdot Z_t} \cdot (1 - b)$$

$$p(z_t, z_{t+1}) := (1 - \gamma) \cdot Z_t + \gamma \cdot Q \cdot Z_t + \gamma \cdot (1 - R) \cdot \alpha \cdot \frac{Z_t \cdot X_t}{\alpha \cdot X_t + \beta \cdot Y_t} \cdot c + \gamma \cdot (1 - R) \cdot \beta \cdot \frac{Y_t \cdot Z_t}{\alpha \cdot X_t + \beta \cdot Y_t}$$

Стационарное распределение этой цепи должно удовлетворять трём

нелинейным алгебраическим уравнениям

$$p(X, X) + p(Y, X) - X = 0$$

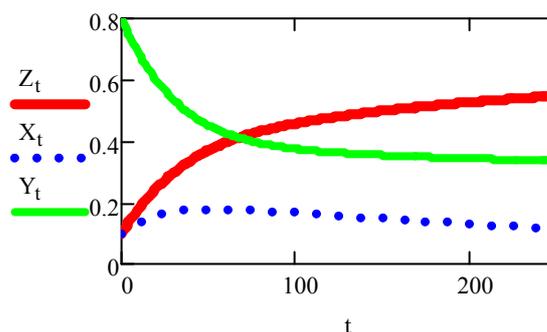
$$p(Y, Z, Y) + p(X, Y) - Y = 0$$

$$p(Y, Z) + p(Z, Z) - Z = 0$$

Сколько здесь будет стационарных состояний и их аналитическое выражение – пока нам неизвестно. Но некоторые их свойства можно определить.. Справедлива следующая

Теорема. Пусть все параметры и вероятности модели строго больше нуля. Тогда компоненты стационарного распределения – строго положительны.

Таким образом, в стационарном состоянии должны присутствовать представители всех трёх типов.



В пакете MATHCAD были произведены расчёты выхода системы в стационарное состояние при разных значениях параметров модели. Все расчёты показали, что стационарное состояние не зависит от начального и что все его компоненты строго положительны. На рисунке показана одна из возможных траекторий системы. Данная модификация модели, как и предыдущий простой вариант, может быть дополнен включением «памяти», когда индивид, оказавшийся в данном состоянии второй раз, из него больше не выходит. Вывод и запись уравнений существенно усложняется, поэтому в данной работе мы это не рассматриваем.

5. Некоторые выводы и пояснения.

Данная работа является частью исследований по гранту РФФИ «Моделирование социально-этических аспектов экономических систем». Отправляясь от *категорического императива* Э.Канта и *нравственного закона* Г. Спенсера, мы пытаемся формализовать различные стороны этики взаимодействия людей и влияний этого на состояние общества в целом. В

работах В.Лефевра [6] и Ю.Шрейдера [7], делались попытки описать возможные этические характеристики социума алгебраически. Н.Рашевский в [5] формализовал влияние разнородности общества на установку и поведение человека. Мы же пытаемся делать и то и другое в рамках единого модельного подхода.

Список использованной литературы:

1. Н.П.Федоренко, Гуманистическая экономика, М., Экономика, 2006.
2. В.Л.Макаров, Социальный кластеризм, М., Бизнес Атлас, 2010.
3. В.А Волконский, Смысл жизни и история, М. «Мастер Лайн», 2006.
4. Ю.Н.Гаврилец, К синтезу теории систем и кибернетики в экономике, М., 2009, Международная академия организационных наук, ротاپринт ЦЭМИ РАН.
5. Н.Рашевский, Две модели: подражательное поведение и распределение статуса, в сборнике «Математические методы современной буржуазной социологии», М., «Мир», 1966.
6. В.Лефевр, Алгебра совести, М., 1994.
7. Ю.А. Шрейдер, Лекции по этике, М.: МИРОС, 1994
8. Ю.Н.Гаврилец, Стохастическое моделирование межгрупповых информационных взаимодействий, ЭММ, №2, 2003.
9. W.Weidlich, Sociodynamics, Taylor & Francis, 2002'.
10. Mappes, Thomas A: Zembaty, Jane S.: Degrazia, David. Social Ethics: Morality and Social Policy, ISBN 10: 0073535885, 2011.

Дементьев В.Е.
Москва, ЦЭМИ РАН

ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СМЕНЫ ДЛИННЫХ ВОЛН ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В рамках теории длинных волн экономический кризис предстает следствием ситуации, когда старые технологии не позволяют поддерживать высокие темпы развития, а переход к широкому использованию принципиально новых технологий пока не происходит. Таковую задержку во внедрении новых базовых технологий, сопровождающуюся продолжительной депрессией в реальной экономике, крахом финансовых пузырей, Г. Менш называет технологическим патом. Это период, когда старые технологии уже не могут, а новые еще не способны служить достаточно мощным источником экономического роста. Преодоление кризиса реальной экономики, переход ее в фазу роста достигается за счет осуществления и широкого распространения базисных инноваций.

Тесно связана с теорией длинных циклов экономического развития концепция В. Полтеровича (Полтерович, 2009), в соответствии с которой кризис 2007 г. вызван «инновационной паузой» - истощением возможно-

стей старых и запаздыванием новых технологий широкого применения (ТШП) в сочетании с чрезмерно оптимистическими ожиданиями, порожденными длительным предшествующим периодом быстрого расширения производства. Для того, чтобы экономический рост не замедлился, должны быть вовремя созданы новые ТШП, которые придут на смену старым, либо дополняют их, либо будут сосуществовать с ними.

Для привязки кризиса 2007 года к запаздыванию в разработке новых ТШП есть веские основания. Исчерпание потенциала доминирующих ТШП наблюдается в условиях, когда готовность новых ТШП (нанотехнологии) к широкой коммерциализации ожидается ближе к 2020 году. Экспертная оценка ожидаемых сроков появления принципиальных научно-технических решений в области индустрии наносистем и материалов показывает, что основное число разработок (порядка 83 %) будут доведены до коммерческого использования в период 2016-2020 гг. Только в 1 % случаев ожидаемое время выхода на рынок не превышает 2015 г. (Соколов, Шашнов, Карасев и др., 2009).

Вместе с тем, можно констатировать, что прорыв в знаниях о возможности манипулирования веществом на уровне атомов произошел еще в 1986 г., когда Герд Бининг разработал сканирующий атомно-силовой микроскоп. Еще в 1985-1991 гг. были сделаны принципиальные для становления nanoиндустрии открытия новых форм существования углерода в природе – фуллеренов и нанотрубок.

Уделяя большое внимание кластеризации инноваций, Г. Менш (Mensch, 1979) не рассматривает задержки в накоплении знаний в качестве первопричины инновационных пауз. Сами эти задержки он связывает с высокой рискованностью инвестиций в новые базовые технологии, пока благополучие в экономике поддерживается за счет улучшения уже освоенных технологий. Время инвестиций в разработку принципиально новых технологий наступает, когда ситуация становится безальтернативной и только такие действия оставляют шансы на выживание.

Подобные соображения приводит и К. Перес, задаваясь вопросом, почему, если таланты имеются всегда, перемены не непрерывны, почему они происходят революционно? Называя технологию топливом для капиталистического двигателя, она, вместе с тем, указывает на то, что прогресс посредством технологических революций лишь в малой степени объясняется научными и технологическими причинами. Большое внимание уделяет Перес поддержке предпринимателей-инноваторов финансовым капиталом. Однако такая поддержка активизируется лишь со старением доминирующей технико-экономической парадигмы. В соответствии с аргументацией К. Перес, технологии развиваются революционным образом, поскольку эта парадигма до тех пор препятствует радикальным от нее отклонениям, пока потенциал соответствующей революции не будет полностью истощен (Perez, 2002, p.32).

В соответствии с концепцией Н. Кондратьева, материальной основой больших циклов является изнашивание, смена и расширение основных капитальных благ. К ним относятся такие капитальные блага, как крупнейшие постройки, значительные железнодорожные линии, каналы и крупные мелиоративные сооружения и т.д. Сюда по существу нужно отнести и подготовку кадров квалифицированной рабочей силы. Основные капитальные блага функционируют десятки лет, требуют весьма значительного времени и огромных затрат на их производство. Цикличность смены технических способов производства (большие циклы) обусловлена как средним сроком жизни основных капитальных благ, так и необходимостью накопления ресурсов для их обновления (Кондратьев, 2002, с. 390-391).

Поскольку радикальные изменения основных производительных сил общества требуют огромных затрат капитала, накопление значительных инвестиционных ресурсов Кондратьев выделяет в качестве первой предпосылки обновления и расширения основных капитальных благ. Еще одна предпосылка состоит в том, чтобы процесс накопления продолжался и притом таким темпом, чтобы его кривая шла выше, чем кривая текущего инвестирования. Третьей предпосылкой является концентрация капитала в распоряжении мощных предпринимательских центров. Этой концентрации способствуют система кредита и фондовая биржа (Кондратьев, 2002, с. 390-391).

Применительно к капитальным благам Н. Кондратьев обосновал, что предложения таких материальных благ, готовности к коммерциализации соответствующих разработок недостаточно для начала массового создания этих благ. Фактически Н. Кондратьев ранее Дж. Кейнса показал условия, при которых не действует Закон Сэя о том, что предложение автоматически рождает спрос.

Влияние некоторых факторов, предопределяющих немонотонность процесса технологического обновления производства, можно представить, обратившись к следующей экономической ситуации.

Рассмотрим инвестиции в активы с длительным сроком службы. В начальный момент известна некоторая технология производства пользующейся спросом продукции. Объем инвестиций в эту технологию определяется с учетом всего срока службы соответствующего оборудования. Такие инвестиции осуществляются в начальный момент времени. В течение срока службы созданных производственных активов появляется все новая информация, открывающая новые технологические возможности. Можно допустить, что реализация этих возможностей предполагает обновление производственной базы. Монотонному развитию производства соответствует регулярная замена используемых технологий при регулярном появлении необходимой для этого информации.

Что может препятствовать немедленному использованию новой информации, тормозить переход на новые технологии, когда они уже извест-

ны? Ответ на этот вопрос позволяет понять причины неравномерности технологического развития. Для выявления факторов его импульсивности опишем рассматриваемую ситуацию формализованным образом.

В момент $t = 0$ осуществляются инвестиции x_1 в активы, срок службы которых T . За срок t в рамках периода $[0; T]$ доходы от использования этих активов составят

$$y_{1t} = a_1 x_1^\beta A_t(r),$$

где:

$a_1 x_1^\beta$ - ежегодный доход от инвестиции;

r - ставка дисконтирования,

$A_t(r)$ - аннуитет за t лет при ставке дисконтирования r ,

$$A_t(r) = \sum_{\tau=1}^t \frac{1}{(1+r)^\tau}.$$

Оптимальный объем инвестиций в момент $t = 0$ соответствует решению задачи:

$$a_1 x_1^\beta A_T(r) - x_1 \rightarrow \max. \quad (1)$$

и составляет

$$x_1 = (a_1 \beta A_T(r))^{1/(1-\beta)}.$$

Принимаем этот оптимальный объем инвестиций фиксированным. Созданные в результате этих инвестиций активы рассматриваем как низколиквидные в условиях, когда в момент $t=z$ становится известна более эффективная технология производства такой же продукции или способной ее заменить.

Более высокая эффективность новой технологии выражается в том, что ее общая факторная продуктивность a_2 превосходит общую факторную продуктивность a_1 исходной технологии.

Для оправданности перехода в момент $t=z$ на новую технологию необходимо, чтобы потери от сокращения сроков использования уже имеющихся активов перекрывались прибылью от инвестиций x_2 в новые активы, т.е. выполнялось соотношение:

$$a_1 x_1^\beta A_{T-z}(r) \leq a_2 x_2^\beta A_{T-z}(r) - x_2 \quad (2)$$

Сопоставляется получаемая за один и тот же период прибыль при продолжении использования старой технологии, и при переходе на новую. Такое сопоставление, в принципе, отвечает стандартному методу финансового анализа, использующему годовые потоки. Для перехода к этим потокам достаточно обе части соотношения (2) поделить на z .

Если отвлечься от ресурсных ограничений, то объем инвестиций x_2 соответствует решению задачи:

$$a_2 x_2^\beta A_T(r) - x_2 \rightarrow \max \quad (3)$$

и составляет

$$x_2 = (a_2 \beta A_T(r))^{1/(1-\beta)}.$$

С учетом решений задач (1) и (3) соотношение (2) можно представить в виде

$$a_1(a_1\beta A_T(r))^{\beta/(1-\beta)} A_{T-z}(r) \leq a_2(a_2\beta A_T(r))^{\beta/(1-\beta)} A_{T-z}(r) - (a_2\beta A_T(r))^{1/(1-\beta)}$$

Отсюда

$$a_1/a_2 \leq (1 - \beta A_T(r)/A_{T-z}(r))^{1-\beta} \quad (4)$$

Соотношение (4) характеризует инновационные условия для смены основных капитальных благ в момент z . Однако, чтобы создаваемые мощности не уступали заменяемым по величине ежегодных доходов, т.е. выполнялось

$$a_1 x_1^\beta \leq a_2 x_2^\beta,$$

требуются достаточно большие средства, должно выполняться

$$(a_1/a_2)^{1/\beta} x_1 \leq x_2.$$

Доступный в момент z объем инвестиционных ресурсов зависит от накопленных к этому моменту доходов от использования активов x_1 . Ресурсные условия перехода на новую технологию можно представить следующим образом:

$$(a_1/a_2)^{1/\beta} x_1 \leq x_2 \leq \gamma a_1 x_1^\beta A_z(r). \quad (5)$$

где γ – коэффициент, отражающий возможность использования помимо собственных, еще и привлеченных средств.

В соотношении (5) неявно предполагается, что получаемые доходы не приходится использовать на погашение кредитов, взятых ранее, например, для финансирования инвестиций x_1 .

Отсюда с учетом решения задачи (1),

$$a_1/a_2 \leq (\gamma A_z(r)/\beta A_T(r))^\beta \quad (6)$$

Соотношения (4), (6) позволяют представить, насколько более эффективной должна быть новая технология, чтобы в момент z был оправдан переход на использование этой технологии.

Из (4), (6) видно, что с ростом соотношения a_2/a_1 время использования старой технологии сокращается. Вместе с тем, в отличие от инноваций, ограничивающихся улучшением существующей производственной базы, радикальное её обновление носит дискретный характер.

Допустим, что потенциальный срок службы создаваемых в результате структурных инвестиций активов составляет 70 лет ($T=70$), $\gamma=1,2$; $\beta=0,5$. Тогда новая технология будет внедряться по прошествии половины жизненного цикла старых активов ($z=35$), если $a_1/a_2 \leq 0,6$ или $1,6 \leq a_2/a_1$.

Технологии с соотношением $\frac{a_2}{a_1}=1,5$ и ниже, хотя и превосходящие

по общей факторной продуктивности исходную технологию, в период $[0; 0,5T]$ внедряться не будут.

В представленной модели технологического обновления производства одной из причин его неравномерного развития является то, что потери продукции от ранее созданных активов могут превышать эффект замены

этих активов новыми, пусть даже более продуктивными. Другая причина – необходимость накопления средств для такой замены.

Чем меньше времени прошло с момента предшествующих инвестиций в производство, тем больший скачок в общей продуктивности факторов требуется, чтобы оправдать отказ о уже реализованной технологии.

Можно предположить, что чем значительнее резервы для совершенствования этой технологии за счет улучшающих инноваций, тем дальше при прочих равных условиях будет отодвигаться момент оправданного осуществления базисных инноваций, обеспечивающих переход на принципиально новую технологию (обеспечивающую скачок в общей продуктивности факторов производства).

Инвестиционные обстоятельства придают инновационным паузам циклический характер. В этой связи важно дополнение усилий в сфере исследований и разработок мерами, обеспечивающими циклическое наращивание инвестиционного потенциала и его использование для радикального обновления технологической базы производства.

Условия современного технологического развития существенно усложняют решение этой задачи. Практиковавшиеся способы аккумуляции капитала за счет имущественной дифференциации населения, ограничения роста или даже снижения уровня жизни значительной части населения имеют сомнительную эффективность в формирующейся постиндустриальной экономике. Эти способы плохо совмещаются с ключевой ролью человеческого фактора в постиндустриальной экономике и вместо ускорения экономического развития чреваты противоположным эффектом своего применения.

Масштабы инвестиций в разработку и активное освоение новых технологий широкого применения (базисных инноваций) оказывают все возрастающее влияние на организационные формы бизнеса. По мнению Переса, типичные размеры крупнейших фирм с каждой последующей технологической революцией могут увеличиваться, а сами фирмы — менять организационные формы (Perez, 2002).

Усиление концентрации банковского капитала повышает его возможности финансировать крупные проекты радикальных инноваций. Следует отметить, что начало широкого распространения в США технологий пятой длинной волны пришлось на 1980-е годы (см., например, С. Глазьев, 2010, с. 80) и сопровождалось наращиванием доли ссуд в пассивах нефинансовых корпораций. Предшествующее пиковое значение этой доли в начале 1970-х можно интерпретировать как завершение периода активного финансирования в улучшающие инновации для технологий четвертой длинной волны.

Как известно, начало 2000-х годов ознаменовалось формированием трех мощных банковских групп в экономике Японии (Mitsubishi UFJ Financial Group, Mizuho Financial Group, Sumitomo Mitsui Financial Group).

При всех потерях, сопровождавших кризис 2007 г., он фактически ускорил концентрацию банковских ресурсов в немногих крупных банках и банковских группах США.

Однако сама по себе концентрация банковского капитала не является гарантией сохранения инвестиционных ресурсов. С позиций их сохранения роль и системы кредита, и фондовой биржи предстает весьма неоднозначной. Это наглядно продемонстрировал современный финансовый кризис. Он последовал за масштабным вложением ресурсов, сконцентрированных в банках и инвестиционных фондах, в сомнительные, как оказалось, активы. Начавшийся в 2007 г. кризис показал, насколько актуальной является проблема накопления и сохранения инвестиционных ресурсов, необходимых для радикального обновления основных капитальных благ.

Важным источником для накопления таких ресурсов служит сокращение инвестиций в эти блага после определенного насыщения потребности в них. Тенденцию к сокращению структурных инвестиций в некоторых видах экономической деятельности после 1995 года, а то и ранее можно наблюдать по данным Bureau of Economic Analysis (США). Под структурными понимаются инвестиции в объекты длительного пользования, такие как здания, инфраструктурные объекты, некоторые виды оборудования, например, отопительное. В то же время имеется тенденция наращивания структурных инвестиций в транспортную сферу США.

За счет вложений в какие типы активов корпорации могут приспособиться к длинноволновой динамике экономического развития?

В монографии К. Перес (Perez, 2002) показана связь фаз длинной волны и разных форм транснациональной экспансии капитала (товарной, финансовой, производственной, интеллектуальной) показана. На первый план в фазе зрелости длинной волны выходят прямые иностранные инвестиции.

Доходы от продажи части зарубежных активов – источник ресурсов для наращивания активности в новых перспективных направлениях бизнеса. Прямые иностранные инвестиции предстают средством накопления таких ресурсов. На пути формирования нового технологического уклада мировую экономику, скорее всего, ожидает полоса распродаж в зрелых отраслях, что приведет к снижению доли прямых иностранных инвестиций в другие страны в структуре активов нефинансовых корпораций.

Приобретение достаточно надежных непрофильных активов – это перспектива получения необходимых для реализации новых проектов средств, когда для них откроется «окно возможностей», за счет продажи непрофильных активов. Вместе с тем, усиление волатильности фондового рынка ведет к снижению привлекательности инвестиций в конгломератную диверсификацию бизнеса как средство накопления ресурсов.

Ресурсы, накапливаемые в форме валюты и депозитов до востребования, составляют довольно скромную долю в активах нефинансового

корпоративного сектора экономики США. Однако по абсолютной величине эти накопления весьма значительны. Компании предпочитают накапливать деньги, нежели вкладывать их в расширение производства или наем новых сотрудников. «Мы убеждены, что компании ждут большей определенности относительно экономики и признаков постоянного увеличения продаж, прежде чем они начнут использовать имеющиеся средства, которые они скопили с таким трудом», — говорится в отчете Moody's.²

Многие европейские фирмы, как и компании США, Японии, используют имеющиеся в ЕС возможности для создания и деятельности индустриальных банков. Среди этих банков - Hewlett-Packard International Bank (Ирландия), Ford Credit Europe Bank (Великобритания), VW Bank (Германия), Toyota Kreditbank GmbH (Германия). Во время инновационной паузы индустриальные банки способны стать источником финансирования компаний, с которыми контролирующая банк фирма связывает свой будущий бизнес.

Можно резюмировать, что инвестиционные обстоятельства придают инновационным паузам циклический характер. В этой связи важно дополнение усилий в сфере исследований и разработок мерами, обеспечивающими циклическое наращивание инвестиционного потенциала и его использование для радикального обновления технологической базы производства. Переход к масштабному освоению новейших технологий сопряжен со структурными инвестициями, для осуществления которых необходимы или высокая концентрация частного капитала, или вовлечение государства в предпринимательскую сферу.

Ключевые слова: накопление капитала, инвестиции, длинные волны, технологии широкого применения

Keywords: capital accumulation, investments, long waves, general purpose technologies

Список использованной литературы:

1. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. - М.: Экономика, 2010.
2. Кондратьев Н.Д. Большие циклы экономической конъюнктуры / Кондратьев Н.Д., Яковец Ю.В., Абалкин Л. И. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды. - М.: Экономика, 2002.
3. Полтерович В. Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // Вопросы экономики. 2009. №6.
4. Соколов А.В., Шашнов С.А., Карасев О.И. и др. Долгосрочный прогноз развития российской nanoиндустрии с использованием метода Дельфи // Российские нанотехнологии. 2009. № 5–6.
5. Mensch Gerhard. Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression. - Cambridge, Massachusetts, 1979.

² <http://www.rbcdaily.ru/2010/10/28/world/522975>.

6. Perez Carlota. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. - Cheltenham, Eng.: Edward Elgar, 2002 (рус. перев. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. – М.: Изд-во «Дело» АНХ, 2011).

Долгопятова Т.Г.
Москва, НИУ ВШЭ

ФАКТОРЫ ОТХОДА СОБСТВЕННИКОВ ОТ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Одна из особенностей российской модели корпоративного управления состояла в распространении практики совмещения функций владения и управления путем непосредственного участия крупных собственников в исполнительном менеджменте. Эта практика служила инструментом решения агентской проблемы при слабом корпоративном законодательстве и правоприменении. В условиях усложнения рыночной среды и роста конкуренции начался постепенный отход от совмещения функций с привлечением наемных управленцев, что ведет к росту спроса бизнеса на внутренние механизмы корпоративного управления.

Предпосылкой сращивания управления и владения на персональном уровне была высокая концентрация акционерной собственности, которая – несмотря на концепцию массовой приватизации, изначально ориентированную на распыление капитала, – к концу 1990х годов стала неотъемлемой чертой российского корпоративного сектора. Второй предпосылкой служат методы приватизации и существенные льготы трудовым коллективам, которые директорат без труда конвертировал в свои преимущества в доступе к акциям в ходе приватизации и пост-приватизационного перераспределения собственности.

В литературе в области предпринимательства, особенно изучения малого и семейного бизнеса, серьезное внимание уделяется вопросам отхода собственников – основателей фирм от управления, сопоставляется эффективность наемных менеджеров и основателей бизнеса (см. обзор зарубежной литературы в работе [1]). В этой же работе для вновь созданных (в основном малых и средних) фирм в странах с переходными экономиками, по данным опроса Всемирного банка 2005 года, получено, что способствуют передаче управления наемным менеджерам в государствах Центральной и Восточной Европы внутренние факторы – возраст и размер предприятия. Для фирм в странах СНГ наряду с ними характерна положительная связь наличия наемных управленцев с проведением аудита и негативная – с размером коррупционных платежей.

В настоящем докладе вопрос о привлечении наемного менеджмента поставлен и для приватизированных, и вновь созданных фирм в контексте организации внутрикорпоративного контроля, следовательно, состояния и перспектив развития российской системы корпоративного управления. Ранее автором уже было предпринято эмпирическое исследование факторов, которые определяют выбор собственников в пользу наемных менеджеров, и связи этого решения с состоянием корпоративного управления на материалах опроса руководителей 822 акционерных обществ промышленности и сектора связи, проведенного в 2005 году в 64 регионах России [2].

Результаты показали, что в середине 2000х годов существенный вклад в назначение наемных менеджеров внесли разнообразные инструменты, «ответственные» за защиту прав собственности, прежде всего, интеграционные связи, а также давление конкурентов из развитых экономик, отрицательное влияние было характерно для прошедшей ранее приватизации и продолжающейся реструктуризации предприятий. Важно, что участие в интеграции стало признаком, определившим различия в роли выявленных факторов для независимых предприятий или участников групп компаний. Учитывая неизбежное завершение реструктуризации плановой экономики и ужесточение конкуренции на товарных рынках на фоне сглаживания наследия приватизации и продолжения интеграционных процессов, мы прогнозировали расширение практики отхода собственников от исполнительного менеджмента, определив, что для ее поддержки необходимо дальнейшее улучшение корпоративного управления в российской экономике.

Основной целью настоящего исследования стал анализ процессов формального отделения владения от управления в конце 2000х годов, в специфичных условиях кризиса с попыткой определения факторов, влияющих на эти процессы. Кроме того, в работе специально рассмотрены возможные корреляции последних с поведением предприятий.

Информационной основой эмпирического исследования стали данные второго раунда мониторинга конкурентоспособности предприятий, проведенного ГУ-ВШЭ в 2009 году в 48 регионах России при финансовой поддержке Минэкономразвития России. Обследовано 957 предприятий обрабатывающей промышленности (8 видов экономической деятельности) с числом занятых от 100 до 10000 человек (среднее число занятых по выборке – 587 человек, медиана – 290). Респондентом на 68% фирм был первый руководитель, на 31% - его заместитель по экономическим коммерческим, финансовым вопросам. Подробнее о выборке и мониторинге см. [3]. Анализ основан на данных по хозяйственным обществам (три основных формы организации предприятий: открытые АО, закрытые АО, общества с ограниченной ответственностью (ООО)), составивших более 95% выборки. Инструменты контроля над бизнесом обсуждаются для этих трех форм, поскольку интеграционные процессы обусловили переплетение ООО и АО

в группах компаний, где материнские (управляющие) компании зачастую существуют в форме ООО, контролируя деятельность акционерных обществ, в том числе открытых.

Используя вопросы обследования 2005 года, мы получили, что в 2009 году в 48% фирм директор владел акциями (паями), а топ-менеджеры были крупными совладельцами около 42% предприятий. В итоге для 41% хозяйственных обществ характерна ситуация, которую мы называем формальным отделением управления от владения (директор не владеет акциями и топ-менеджеры могут иметь только небольшие пакеты), в то время как в остальных случаях возникают разные степени совмещения вплоть до трети случаев, где директор является крупным совладельцем.

Для примерной оценки изменений мы можем сопоставить данные мониторинга с результатами опроса 822 АО, приведя результаты по возможности к сопоставимому кругу предприятий (табл. 1). Доля фирм с отделением управления от владения увеличилась более чем на треть – почти 10 п.п., при этом более чем на четверть стало меньше фирм с первым руководителем – совладельцем бизнеса.

Таблица 1

Динамика соотношения владения и управления в АО обрабатывающей промышленности, %

Формы участия акционеров в управлении	2005 ^a	2009 ^b
Крупные акционеры – менеджеры, директор – акционер компании	43,3	36,2
Крупные акционеры работают топ-менеджерами компании	8,3	11,2
Директор – акционер компании	20,5	15,0
Отделение управления от владения	27,9	37,6
Количество ответивших	541	635

^a Данные по АО только отраслей обрабатывающей промышленности, с числом занятых до 10 тыс. человек.

^b Рассчитано только для АО.

Используя в качестве отправной точки результаты анализа по 822 АО [2], для выявления факторов выбора в пользу наемного менеджмента по данным мониторинга сформулированы две базовые гипотезы:

1) Различные инструменты защиты прав собственности работают как стимулы к выбору отделения управления от владения, давая иные возможности контроля над исполнительным менеджментом. К этим инструментам мы относим включение предприятий в группы компаний в качестве их рядовых членов, а также высокую концентрацию собственности, дающую возможности мониторинга менеджеров. Но при распыленном владении возможны предпочтения к приглашению наемных управленцев, чтобы не дать никому из собственников преимуществ оперативного контроля, в том числе над финансовыми потоками.

2) Стимулом становится усложняющаяся деловая среда и рост конкуренции, выдвигающие более высокие требования к качеству и профес-

сионализму менеджмента. Но системная реструктуризация играет обратную роль: для ее проведения необходимо наличие единого центра принятия решений, то есть совмещение управления и владения.

Также проверялся ряд частных гипотез о положительном влиянии на вероятность привлечения наемных менеджеров наличия особых собственников (государства или иностранных инвесторов); открытости компании, (принадлежности к открытым АО, к торгуемым на биржах фирмам); принадлежности к новым компаниям, а не приватизированному бизнесу (условия приватизации способствовали наделению менеджмента акциями). На дополнительной модели (2) проверялась гипотеза о стимулирующей роли предложения управленческого труда с включением в уравнения региональных характеристик как прокси-переменных оценки развития рынков труда (статус поселения и рейтинг инвестиционного потенциала региона по оценкам агентства «Эксперт-РА»).

Использована модель бинарной логистической регрессии. Зависимая переменная принимает значение «1», если собственности и менеджмент разделены, и «0» в остальных случаях. Контрольными переменными выступают: размеры бизнеса (логарифм численности занятых), принадлежность к одному из восьми видов экономической деятельности.

Модель оценивалась для всех хозяйственных обществ (с учетом и без учета региональных характеристик) и отдельно для ООО и АО. Затем она также тестировалась по подвыборкам предприятий с учетом их включения в интеграционных процессах. Выборка была поделена на предприятия, представляющие бизнес, принадлежащий одной группе собственников (независимые предприятия или управляющие компании) и предприятия, относящиеся к части бизнеса, то есть дочерние и зависимые фирмы холдингов, групп компаний.

Избранные результаты анализа для всей выборки приведены в таблице 2. Подтвердилась гипотеза о замещающей роли защиты прав собственности. Получены устойчивые значимые результаты в пользу существенной роли интеграции (принадлежности предприятий к рядовым фирмам групп компаний) в повышении шансов привлечения наемных руководителей. Негативное влияние было характерно для низкой концентрации владения (такие же результаты были получены по данным 2005 года), что также может быть объяснено трудностями защиты прав собственности в случае ее распыления.

Вторая гипотеза не нашла убедительного подтверждения. Факторы сложности менеджмента и реструктуризации не были значимы. Возможно, что данные кризисного времени не могли представить доказательств эффективности наемных менеджеров в нестабильных условиях.

Не обнаружено влияния открытости компании (при этом ООО, что неожиданно, как раз чаще привлекали наемных руководителей) или ее возраста (видимо, эффекты приватизации уже сглажены). Роль региональных

факторов была слаба и неустойчива (только слабо значимое негативное влияние для полной выборки продемонстрировал факт расположения предприятия в столице региона по сравнению с Москвой). Роль государственных или иностранных собственников соответствовала предположениям.

Таблица 2

Избранные результаты расчета модели привлечения наемных менеджеров^a

Переменные ^б	АО и ООО	АО и ООО (модель 2)	АО	ООО
Независимое предприятие или управляющая компания (дамми)	****	****	****	**
Принадлежность к ООО (по сравнению с открытым АО)	**	**		
Низкий уровень концентрации собственности, т.е. нет владельца хотя бы 25% акций или паев, по сравнению с высоким уровнем (когда есть владелец более 50%, нет второго владельца хотя бы 25%)	****	****	****	*
Доля владения органов власти, %	+	**	**	
Доля иностранного владения, %	****	****	****	****
Склонность к стратегическому поведению (дамми)			*	
Совершенствование организационных структур (дамми)				
Диагностика и реструктуризация бизнес-процессов (дамми)				*
Расположение в столице региона, по сравнению с Москвой		*		
Контроль отрасли	Да	Да	Да	Да
Число наблюдений	531	531	407	124
-2Log likelihood	575	569	415	127
Псевдо R ² Нагелькерка	0,31	0,32	0,34	0,40
Тест модели χ^2	139,0****	145,4****	115,1****	44,1***

^a Знак «+» означает положительное влияние на шансы привлечения наемных менеджеров, знак «-» – отрицательное: **** - значимо на 0,1% уровне, *** - 1%, ** - 5, * - 10%.

^б Опущены незначимые переменные возраста и размера фирмы, принадлежности к закрытым АО, к фирмам, представленным на биржах, уровня конкуренции и рейтинга региона, а также некоторые составляющие категориальных переменных (уровня концентрации собственности и расположения предприятия).

При оценке уравнений для предприятий, различных по участию в интеграционных процессах, были получены следующие результаты:

1) Предприятия, отождествляемые с бизнесом, сохранили устойчивое влияние характеристик собственности. Ожидаемое негативное воздействие реструктуризации подтвердил один ее индикатор, совершенствование организационных структур (на 5% уровне), тогда как роль стратегического

поведения и участия в биржевой торговле ценных бумаг компаний вообще оказалась негативной (в первом случае – на 5% уровне и во втором – слабо значимой на 10% уровне). Судя по всему, тип формального контроля пока не столь важен для инвесторов на фондовых рынках.

2) Интересно, что для рядовых участников групп компаний, 70% которых привлекали наемных менеджеров, не удалось получить значимые спецификации. Факторы организации контроля на предприятиях, фактически представляющих часть фирмы, лежат вне объяснения нашей моделью. В отличие от исследования по данным 2005 года, не проявилось роли сложности менеджмента. Не исключено, что тем самым получено свидетельство большей важности агентских издержек, а не профессионализма управляющих. Организация контроля внутри группы компаний определяется предпочтениями ее владельца (владельцев), реальным разделением полномочий внутри группы и тесно связана с доверием. Эти феномены трудно измеримы в формализованном опросе.

Естественно было ожидать, что привлечение наемного менеджмента связано с использованием более сложных методов управления, а переход к стратегическому поведению должен подтолкнуть бизнес к выходу на рынки управленческого труда. Однако эти предположения не подтверждаются. Фирмы с наемными руководителями не продемонстрировали более широкого использования современных управленческих технологий (табл. 3). Индикаторы методов и технологий текущего управления не различаются (за исключением подготовки отчетности по МСФО, где наемные менеджеры были лидерами). По показателям стратегического поведения или не наблюдалось различий, или они говорили в пользу компаний с совмещением функций: эти предприятия были более инвестиционно- и инновационно-активными, чаще применяли методы стратегического планирования.

Наибольшая склонность к стратегическому поведению характерна для компаний с полным совмещением (более 35% фирм). Преобладание независимых предприятий и управляющих компаний среди них могло привести к подобным результатам, поскольку зачастую рядовые члены бизнес-групп отстранены от стратегического управления.

Далее была сделана попытка оценки влияния наемного менеджмента (наряду с другими характеристиками собственности и контроля) на уровень конкурентоспособности российских компаний. С одной стороны, привлечение профессиональных менеджеров должно приводить к улучшению показателей деятельности компаний, с другой, – факт совмещения позволяет снизить агентские издержки и может быть позитивен, особенно в нестабильных условиях экономического кризиса.

Конкурентоспособность фирм была измерена путем их разделения на три группы по ее уровню: низкому, среднему и высокому. Группировка разработана к.э.н. Б.В. Кузнецовым (НИУ ВШЭ) на основе объективного индикатора (уровень производительности труда в сопоставлении со сред-

неотраслевой) и субъективной оценки конкурентоспособности предприятия его руководителем (по сравнению с отраслевыми лидерами).

Таблица 3

Сопоставление стратегического развития и качества управления на
предприятиях, %

Индикаторы	Общества с отделением функций	Другие общества ^a
Стратегически-ориентированные фирмы	23,7	31,0**
Инвестировавшие в 2005-2008	65,0	75,9***
Планирующие инвестиции в ближайшие 12 месяцев	29,4	34,5
Инновационно-активные	25,4	32,7**
- инноваторы на глобальном и российском рынках	16,7	26,9***
С горизонтом прогноза развития свыше 3 лет	17,1	17,6
Стратегические цели:		
- стать лидером в производстве продукции	34,4	34,7
- создать продукцию по аналогам ведущих фирм	17,7	20,1
- закрепиться на рынке традиционной продукции	47,9	45,1
Разработка стратегии развития более чем на 3 года	36,8	63,2*
Проведение бенчмаркинга с зарубежными конкурентами	15,9	20,9*
Проведение бенчмаркинга с российскими конкурентами	28,5	27,8
Совершенствование организационных структур	64,3	62,6
Проведение диагностики и реструктуризации бизнес-процессов	38,6	35,8
Применение аутсорсинга функций и бизнес-процессов	44,8	55,2
Подготовка отчетности по МСФО или US GAAP	11,5	7,7*
Создание/автоматизация системы управленческого учета и отчетности	51,0	47,8
Наличие сертификации по ИСО 9000	47,6	50,2
Наличие собственных IT-подразделений	34,0	31,3

^a Рассчитано по всей выборке хозяйственных обществ; для сравнения частот использован критерий χ^2 : ***- значимо на уровне до 1%, ** - 5% и * - 10%.

Среди хозяйственных обществ выборки почти 55% имели средний уровень, около 28% - высокий и более 17% - низкий уровень конкурентоспособности. Для эмпирического анализа ее факторов выбрана модель порядковой регрессии (зависимая переменная – уровень конкурентоспособности). Получено (см. подробнее в [4]), что устойчиво способствуют более высокой конкурентоспособности фирмы при контроле отраслевой принадлежности и размеров бизнеса ситуация, когда крупные акционеры работают менеджерами, а директор одновременно владеет акциями фирмы, а в некоторых спецификациях со слабой значимостью проявилась позитивная роль наличия топ-менеджеров среди крупных собственников (при отсутствии капитала у директора). Весомым был не профессионализм, а централизация контроля над фирмой. При этом существенно ниже была конкурен-

тоспособность независимых предприятий, а повышали ее величина владения иностранными инвесторами и размер фирмы (численность занятых).

Подведем итоги. Почти 41% обследованных хозяйственных обществ обрабатывающей промышленности имели наемных топ-менеджеров, и основным фактором их привлечения стало участие предприятий в корпоративной интеграции. Соображения о массовом возврате владельцев бизнеса к оперативному управлению в условиях кризиса, которые прослеживались в деловой прессе на примере крупных компаний, на нашей выборке не подтвердились. Вместе с тем, кризис мог повлиять на состав значимых факторов привлечения наемных менеджеров. Хотя они сохранили свои позиции, но в кризисных условиях не продемонстрировали лучшего качества управления, напротив, управляемые ими фирмы отличались более низкой конкурентоспособностью, что может свидетельствовать об агентских издержках.

Доклад подготовлен по материалам работы автора над темами Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ 2010-2011 гг. «Эволюция промышленных предприятий в переходной экономике».

Ключевые слова: корпоративное управление, интеграция, отделение управления от владения, конкурентоспособность бизнеса, кризис

Keywords: corporate governance, business integration, separation of ownership from management, business competitiveness, crisis

Список использованной литературы:

1. Широкова Г.В., Шаталов А.И., Кнатько Д.М. Факторы передачи управления наемному менеджеру: опыт стран СНГ и Центральной и Восточной Европы // Российский журнал менеджмента. 2009. Т. 7. № 2. – С. 31-50.

2. Долгопятова Т.Г. Эмпирический анализ корпоративного контроля в российских компаниях: когда крупные акционеры отходят от исполнительного управления // Российский журнал менеджмента. – 2007 – Т. 5 – № 3 – С. 27-52.

3. Предприятия и рынки в 2005-2009 годах: итоги двух раундов обследования российской обрабатывающей промышленности: доклад к XI Международной научной конференции ГУ ВШЭ; под ред. Б.В. Кузнецова; ГУ-ВШЭ. – М.: Изд. Дом ГУ ВШЭ, 2010. – 150 с.

4. Авдашева С.Б., Долгопятова Т.Г. Эволюция российской фирмы и корпоративного управления: в поисках эффективного собственника // Экономические субъекты постсоветской России (институциональный анализ): десять лет спустя. Часть II. Российские фирмы: серия «Научные доклады: независимый экономический анализ», № 212/ Под ред. Р.М. Нуреева; Московский общественный научный фонд. – М.: Московский общественный научный фонд, 2010. – С. 10-43.

О НЕОБХОДИМОСТИ МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Разработка и реализация эффективной государственной стратегии требует системы региональных и отраслевых стратегий, подготовленных на основе методологии, утвержденной в государственном масштабе и одновременно последовательной, неукоснительной политической воли ее реализации.

Изменение политической элиты, появление новых лидеров на государственном и региональных олимпах не должно кардинально изменять миссии и приоритеты долгосрочной государственной и региональных стратегий. Преемственность основных приоритетов и целей стратегии должна обеспечиваться законодательно и изменение законов, по которым разрабатываются и реализуются государственная и региональные стратегии, может осуществляться только с учетом всех процедурных согласований решений высшей исполнительной и законодательной власти. Иначе говоря, выборы нового главы региона или государства не должны являться спусковым механизмом автоматического действия, приводящим к полной смене стратегического курса и его приоритетов.

Крайне мало стран, которые имеют всеобъемлющую долгосрочную государственную стратегию, которая последовательно реализуется и правопреемствуется новыми политическими лидерами. Примером, наиболее соответствующим такому подходу, является национальная стратегия Китая, разработанная на столетнюю перспективу в начале семидесятых молодым тогда членом политического руководства коммунистической партии Китая Дэн Сяопином. Реализация этой стратегии началась под руководством Мао Цзэдуна, а затем и пришедшего к власти самого Дэн Сяопина и продолжается сейчас. Тем самым обеспечивается стратегическая преемственность государственного курса страны на высшем политическом уровне.

В странах традиционной западной демократии новые политические лидеры, особенно если они представляют партии конкурентные уходящим лидерам, обычно предлагают новые стратегические приоритеты, которые лишь частично, в той или иной степени, изменяют реализацию стратегий, принятых их предшественниками. В таких странах стратегический горизонт редко превышает 10-12 лет и, как правило, корреспондируется с Основным законом страны. Однако и в этих странах принимаются долгосрочные стратегические программы, отражающие такие национальные приоритеты, которые принимаются всеми без исключения приходящими к

власти партиями и лидерами, независимо от их политической ориентации. Наиболее яркий тому пример – «лунная программа» - программа полета человека на Луну, принятая Джоном Ф.Кеннеди, и последовательно реализуемая Линдоном Джонсоном и Ричардом Никсоном.

В новой России стратегические разработки, как и долгосрочное планирование, не стояли на повестке дня политических лидеров вплоть до 2006 года. То есть 15 лет ресурсы страны были ориентированы лишь на оперативные задачи, латание дыр и реагирование на новые ситуации и внешние импульсы. Стратегические приоритеты отсутствовали, а долгосрочное и даже среднесрочное (5-летнее) планирование недальновидными политиками воспринималось как «отсталое» советское прошлое. И это несмотря на то, что накопленные в СССР методология и практический опыт планирования широко использовался и используется многими вполне демократическими государствами и прежде всего Францией, Японией, а также странами новой демократии – Южной Кореей, Сингапуром, Бразилией, Грецией и др.

Неэффективное использование громадных ресурсов на оперативное реагирование привело к огромным политическим проблемам, гигантскому ресурсному дефициту на долгосрочных и социально важных направлениях стабильного развития регионов и страны в целом. Это, в свою очередь, привело к возникновению ситуации, при которой страна сталкивалась с возможностью реальных социальных взрывов. В связи с этим руководством России была поставлена задача разработки «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года». Такой документ был подготовлен в короткий срок и в середине 2007 года уже многими отождествлялся со стратегией России.

Однако, называть эту Концепцию стратегией является бесспорной ошибкой. Во-первых, этот документ был неструктурирован, как то положено в стратегических разработках; его отраслевой и региональный разделы не корреспондировались между собой, поскольку готовились под руководством двух разных министерств – Министерством экономического развития и Министерством регионального развития. Но самое главное, эта Концепция не включает в себя ресурсного раздела. Ни одна страна, ни один регион или международная компания не могут воспринимать этот документ как стратегию, поскольку декларированные в ней приоритеты и цели не имеют ресурсного обеспечения и больше напоминает благие пожелания и добрые советы. Из этой Концепции абсолютно не видно, какие ресурсы потребуются для достижения указанных в ней качественных целей и количественных ориентиров.

К началу второго десятилетия двадцать первого века политическое руководство страны и многие лидеры регионов объективно понимают необходимость разработки национальной и региональных стратегий. Но в связи с этим возникла и ярко проявилась другая опасность – профанация

разработки стратегий и разбазаривание на этой основе существенных бюджетных ресурсов. Практически каждый регион страны получил средства на разработку стратегии. Эти средства были успешно «освоены», так называемые стратегии оперативно приняты, но были забыты и потеряны еще в процессе утверждения. Появились группы профессионалов, которые заполняли в типовых формах нужные строчки названиями регионов и продавали эти документы как обоснованные оригинальные региональные стратегии оптом и в розницу.

Однако, информационная и технологическая революции, процессы глобализации привели как к большей интеграции экономик мира на глобальной площадке бизнеса (Global Marketplace), так и к новому уровню конкуренции. Национальные экономики и отдельные компании в силу свободного движения через государственные границы материальных, трудовых ресурсов и капитала создают не только новый уровень конкуренции, новый уровень возможностей, но и новый уровень суверенных и корпоративных рисков. Управление этими рисками, воздействие на них требует прогнозирования долгосрочных последствий этих революционных изменений и построения стратегий мобилизации технологических достижений и ресурсов.

Между тем, в мире в основном сложилась методология разработки долгосрочных национальных программ. Горизонт таких программ в среднем составляет 25-30 лет. И даже с этой точки зрения российская Концепция 2020, подготовленная в 2007 году, имея тринадцатилетнюю перспективу, уже выпадает из среднесрочных стратегий, но не достигает долгосрочных. Достаточно сказать, что стратегия 2020, разработанная для Малайзии, подготавливалась в начале 90-х и уже в 1992 году автор этих строк участвовал в ее экспертизе.

Проблема выработки практических методологий подготовки стратегий связана с тем, что большинство профессионалов, реально занимающихся разработкой государственных стратегий, стараются не афишировать структуру этого документа и этапы работы над ним. Опыт автора, накопленный им в течение последних двадцати лет в качестве лидера, участника или эксперта по разработке и анализу конкретных стратегических программ позволил сделать следующие выводы: этапы разработки стратегии целесообразно сочетать с основными документами стратегии как системы.

Прежде чем привести систему этих документов-этапов, важно договориться о самом понятии стратегии. По мнению автора, этот термин можно определить следующим образом: **«стратегия – это система поиска, формулирования и развития доктрины, которая обеспечит долгосрочный успех в случае ее последовательной и полной реализации.** Стратегия – это результат системного анализа среды, существующих прогнозов будущих условий на основе стратегического мышления, глубоких знаний и интуиции.

Конечным продуктом этого анализа является формализованная стратегия, сочетающая новый прогноз, миссию, видение и долгосрочные цели и задачи с детальным сценарием, который необходимо осуществить через реализацию стратегического плана с использованием системы стратегического мониторинга его реализации. Стратегия – это путеводитель к выбранным целям в хаосе будущего и неизвестного. Это мудрость, умноженная на точно выбранный вектор атаки с оценкой ресурсной ограниченности.» [1].

Такое понимание стратегии реализуется в следующих основных составляющих ее элементах: **миссия, видение (приоритеты), цели** (не предполагающие количественные оценки, но положенные на шкалу времени), **задачи, количественные характеристики целеполагания**, формирование **стратегического плана** по реализации выбранных приоритетов, целей и задач и, наконец, создание **системы управления реализацией этой стратегии**. Разработка этих элементов системы стратегии и представляет собой основные этапы подготовки стратегии.

Систематизация разработки государственной и региональных стратегий позволит руководству страны и субъектов Федерации получить исключительно эффективный инструмент – стратегию, в которой будут обобщены достижения мировой научной мысли, положенный в координаты ресурсных возможностей России и ее регионов. Эта стратегия не должны быть авторкичной, а призвана вписываться в мирохозяйственные связи России и реализовывать конкурентные преимущества России в международном разделении труда.

Список использованной литературы:

1. Vladimir Kvint. The Global Emerging Market: Strategic Management and Economics. – London-NY: Routledge. – 2009, 458 стр.

Коломак Е.А.

Новосибирск, ИЭОПП СО РАН

ОЦЕНКА ВНЕШНИХ ЭФФЕКТОВ РЕГИОНОВ РОССИИ

Экономическое развитие региона определяется его внутренними ресурсами и возможностями взаимодействия с другими территориями. Каналы межрегиональных влияний наряду с кооперативными и торговыми связями включают миграцию населения, распространение технологий и инноваций, диффузию знаний и информации, институциональные и социальные связи. Благодаря механизмам прямых и косвенных межрегиональных связей регион получает импульсы от процессов, зародившихся и протекающих на другой территории.

Интенсивность взаимодействия соседних регионов определяется степенью интегрированности экономического пространства, которая зависит от общей экономической активности в стране, развитости и надежности систем коммуникации, а также от уровня межрегиональных физических и институциональных барьеров, сдерживающих мобильность факторов и результатов производства.

Связи даже между близкими регионами России затруднены из-за больших расстояний между центрами экономической активности, которые отделены территориями незаселенными или с низкой плотностью населения. Ограничивает взаимодействие регионов и отставание страны в развитии и в качестве транспортной инфраструктуры. Этим обусловлены сомнения в том, что в России экономическую активность соседних территорий можно рассматривать как фактор развития региона, когда это не связано с кооперативными связями, обусловленными специализацией. Усиливают скептицизм многочисленные примеры острой конкуренции между регионами – соседями за реализацию и размещение национальных и международных проектов.

В данной работе предпринята попытка оценки влияния регионов России друг на друга. Для этой цели предлагается эмпирическое тестирование теоретической модели диффузии технологий, предложенной первоначально Лопес-Базо, Вая и Артис [1] и получившей развитие в работе Вая, Лопес-Базо, Морено, Суринач [2].

Описание теоретической модели

В качестве базовой авторы используют модель экономического роста Солоу-Свана, которая описывает отдельную региональную экономику:

$$y_i = A_i k_i^\alpha, \quad (1)$$

где y_i – доход на душу населения в регионе i – является функцией от запаса капитала на душу населения в регионе i (k_i) и от технологического уровня (A_i). Функция y_i характеризуется убывающей отдачей от запаса капитала на душу населения при $\alpha < 1$.

При отсутствии влияния других территорий технологический уровень в регионе i зависит от запаса капитала:

$$A_i = \Delta k_i^\delta, \quad (2)$$

где Δ – экзогенная компонента, ради простоты принимаемая за константу, и δ – величина, характеризующая влияние на технологический уровень запаса капитала на душу населения в регионе;

Влияние других территорий включается в модель на основе предположения, что на технологический уровень в регионе влияет также и запас капитала на душу населения соседних территорий (k_{pi}):

$$A_i = \Delta k_i^\delta k_{pi}^\gamma, \quad (3)$$

где ρ_i обозначает множество соседей региона i , k_{ρ_i} – запас капитала на душу населения регионов-соседей, и γ – отдача от инвестиций в капитал, осуществляемых регионами, соседствующими с i . Предполагается, что происходит пространственная диффузия технологических инноваций, и регион получает отдачу от инвестиций соседних территорий.

Подстановка формулы (3) в (1), дает выражение для выпуска на душу населения в регионе i :

$$y_i = \Delta k_i^\tau k_{\rho_i}^\gamma, \quad (4)$$

где величина τ , равная $(\alpha + \delta)$, характеризует совокупную отдачу от запаса капитала на душу населения в регионе i .

Темп прироста величины k_i равен:

$$\frac{\dot{k}_i}{k_i} = s \Delta k_i^{-(1-\tau)} k_{\rho_i}^\gamma - (d + n), \quad (5)$$

где s – норма накопления капитала, d – норма выбытия капитала; n – темп прироста населения.

Темп прироста капитала в регионе i является убывающей функцией от запаса капитала на душу населения в регионе, если $\tau < 1$, и возрастает по запасу капитала на душу населения у соседей (k_{ρ_i}), если $\gamma > 0$.

В равновесном состоянии регион осуществляет инвестиции только в простое воспроизводство капитала. Тогда капиталовооруженность в регионе i (k_i) можно выразить через капиталовооруженность соседних регионов следующим образом:

$$k_i^* = \left(\frac{s \Delta k_{\rho_i}^\gamma}{n + d} \right)^{\frac{1}{1-\tau}}, \quad (6)$$

При подстановке выражения (6) в производственную функцию получим характеристику равновесия для региона i в терминах продуктивности:

$$y_i^* = \Delta^{\frac{1}{1-\tau}} \left(\frac{s}{n + d} \right)^{\frac{\tau}{1-\tau}} (k_{\rho_i})^{\frac{\gamma}{1-\tau}}, \quad (7)$$

Если предположить, что равновесный уровень капиталовооруженности в регионе и у его соседей совпадает, $k_i^* = k_{\rho_i}^* = k^*$, то выражения для капиталовооруженности и среднедушевого дохода в равновесном состоянии имеют следующий вид соответственно:

$$k^* = \left(\frac{s \Delta}{n + d} \right)^{\frac{1}{1-(\tau+\gamma)}}, \quad (8)$$

$$y^* = \Delta^{\frac{1}{1-(\tau+\gamma)}} \left(\frac{s}{n + d} \right)^{\frac{\tau+\gamma}{1-(\tau+\gamma)}}, \quad (9)$$

Если предположить, что имеет место убывающая отдача от масштаба, то можно вывести динамическую траекторию движения к устойчивому

состоянию для описанной выше модели. Для этого используется разложение логарифмированного уравнения (5) в ряд Тейлора до членов первого порядка в окрестности равновесной траектории роста:

$$(\ln k_{it} - \ln k_{i0}) = (1 - e^{-\beta t})(\ln k^* - \ln k_{i0}), \quad (10)$$

где $\beta = (1 - \tau)(n + d)$ – скорость конвергенции.

Путем логарифмирования производственной функции получается следующие выражения для запаса капитала в регионе i в период t и для капиталовооруженности в равновесном состоянии:

$$\ln k_{it} = \frac{\ln y_{it} - \ln \Delta - \gamma \ln k_{\rho it}}{\tau}, \quad (11)$$

$$\ln k^* = \frac{\ln y^* - \ln \Delta}{\tau + \gamma}, \quad (12)$$

Учитывая выражения (11) и (12), можно переписать уравнение (10) в терминах продуктивности труда:

$$(\ln y_{it} - \ln y_{i0}) = \xi_0 - (1 - e^{-\beta t}) \ln y_{i0} + \gamma(\ln k_{\rho it} - \ln k_{\rho i0}) + \gamma(1 - e^{-\beta t}) \ln k_{\rho i0}, \quad (13)$$

где ξ_0 – константа, определяющая уровень y в долгосрочном периоде и равная:

$$\xi_0 = (1 - e^{-\beta t}) \left[\frac{1 - \gamma}{1 - (\tau + \gamma)} \ln \Delta + \frac{\tau}{1 - (\tau + \gamma)} \ln s - \frac{\tau}{1 - (\tau + \gamma)} \ln(n + d) \right], \quad (14)$$

Модель эмпирического оценивания

Предположим, что производственная функция для соседей региона i имеет следующий вид:

$$y_{\rho it} = \Delta k_{\rho it}^\tau, \quad (15)$$

То есть средний уровень производства для рассматриваемых территорий определяется средним уровнем капитала на душу населения в них. Считается, что совокупность соседей региона i велика настолько, что значение капитала на душу населения в данном регионе не оказывает значительного влияния на средний уровень производства в соседних регионах.

Выражение (15) можно представить в виде:

$$\ln k_{\rho it} = \frac{\ln y_{\rho it} - \ln \Delta}{\tau}, \quad (16)$$

Кроме того учтём формулу для темпа прироста дохода в регионе i за t лет и аналогичную формулу для регионов-соседей:

$$g_{yi} = \frac{\ln y_{it} - \ln y_{i0}}{t}, \quad (17)$$

Тогда выражение (13) можно привести к виду:

$$g_{yi} = \xi - \frac{(1 - e^{-\beta t})}{t} \ln y_{i0} + \frac{\gamma}{\tau} g_{y\rho i} + \frac{\gamma}{\tau} \frac{(1 - e^{-\beta t})}{t} \ln y_{\rho i0}, \quad (18)$$

Где $g_{y\rho i}$ – средний темп прироста дохода для соседей региона i ;

$$\xi = \frac{(1 - e^{-\beta t})}{t} \left[\frac{\tau - \gamma + \gamma^2}{\tau[1 - (\tau + \gamma)]} \ln \Delta + \frac{\tau}{1 - (\tau + \gamma)} \ln s - \frac{\tau}{1 - (\tau + \gamma)} \ln(n + d) \right], \quad (19)$$

Таким образом, темп роста региона зависит от начального уровня производства в данном регионе, от средних темпов роста соседей региона и от среднего начального уровня производства соседей. Регион развивается тем быстрее, чем больше темп роста его соседей и чем лучше было их исходное положение.

Для учёта среднего начального уровня производства соседей региона i и их среднего темпа роста применяется матрица весов. Вектор значений темпов роста регионов (или начальный среднедушевой уровень производства регионов) взвешивается при помощи определенной строки пространственной матрицы весов W , так что $g_{y\rho i} = Wg_y$ и $y_{\rho i 0} = Wy_0$. В таком случае уравнение (18) примет следующий вид (в векторной форме):

$$g_y = \xi - \frac{(1 - e^{-\beta t})}{t} \ln y_0 + \frac{\gamma}{\tau} Wg_y + \frac{\gamma}{\tau} \frac{(1 - e^{-\beta t})}{t} W \ln y_0, \quad (20)$$

где ξ – вектор-константа, каждый элемент которой находится по формуле (19).

Уравнение (20) описывает переходную динамику экономики регионов, которые по предположению теоретической модели имеют однородные характеристики. Межрегиональные различия приводят к сдвигу траектории перехода к равновесному состоянию и к изменению самого равновесного состояния для каждого отдельного региона. Поэтому в эмпирическом исследовании необходимо учесть межрегиональные различия, для этого в правую часть уравнения (20) следует включить дополнительные факторы, которые отражают региональную специфику и определяют темпы роста территории. Полученная регрессионная модель описывается уравнением:

$$g_y = \xi - \frac{(1 - e^{-\beta t})}{t} \ln y_0 + \frac{\gamma}{\tau} Wg_y + \frac{\gamma}{\tau} \frac{(1 - e^{-\beta t})}{t} W \ln y_0 + qX + \varepsilon, \quad (23)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

где X – матрица экзогенных переменных, q – вектор параметров регрессии отражающий влияние этих переменных, ε – ошибка регрессии.

Введем следующие обозначения: $b = -\frac{(1 - e^{-\beta t})}{t}$, $\lambda = \frac{\gamma}{\tau}$, тогда уравнение можно записать следующим образом:

$$g_y = \xi + b \ln y_0 + \lambda Wg_y - \lambda b W \ln y_0 + qX + \varepsilon, \quad (24)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

Уравнение (24) является моделью условной конвергенции и относится к классу смешанных моделей регрессии и пространственной авторегрессии, которые оцениваются методом максимального правдоподобия [3].

Эмпирические оценки и обсуждение результатов

Данные

Исходной информацией, на основе которой формировались оценки переменных модели, являлись ежегодные публикации Федеральной службы государственной статистики «Регионы России», исследование проводилось по данным для 78 регионов за период с 1996-2008 гг.

В расчетах использовались две матрицы пространственных весов: бинарная матрица соседства и матрица расстояний.

Результаты оценок

В соответствии с постановкой модели (24) темпы развития региона зависят от начального уровня развития территории, от региональной специфики, а также от динамики развития и исходного состояния соседних территорий. В качестве индикатора уровня экономического развития региона использовался показатель валового регионального дохода на душу населения. При проведении расчетов матрица переменных, фиксирующих региональную специфику, формировалась на основе идеологии расширенной производственной функции. В модель были включены характеристики трудовых ресурсов, капитала, инфраструктуры, отраслевой структуры производства, институциональные и социальные индикаторы, для улучшения свойств ошибки с помощью фиктивной переменной также выделялся ряд регионов. Приводятся варианты окончательной спецификации моделей, в которых была решена проблема мультиколлинеарности и протестированы стохастические свойства ошибок.

Результаты оценивания модели (24) показали, что коэффициент λ , который отражает вклад внешних пространственных эффектов, – положительный и статистически значимый, как для матрицы соседства, так и для матрицы расстояний (Табл. 1). Это означает, что общая тенденция для страны в целом состоит в том, что экономическая активность в регионе стимулирует развитие других территорий, причем создает мультипликатор импульса, который затрагивает не только непосредственных соседей, но и более отдаленные области. Эффекты межрегиональной кооперации доминируют над эффектами межрегиональной конкуренцией. Отрицательное значение коэффициента b говорит о том, что регионы, которые отставали по уровню экономического развития в 1996 г. развиваются темпами выше среднего по стране.

Таблица 1. Результаты оценивания модели

Коэффициент	Матрица соседства		Матрица расстояний	
	Значение	Уровень значимости	Значение	Уровень значимости
ξ	0.351	0.000	0.339	0.000
λ	0.685	0.000	0.600	0.000
b	-0.081	0.000	-0.078	0.000
Переменные, фиксирующие региональную специфику				
Основные фонды	0.002	0.000	0.002	0.000

Доля устойчивых отраслей	0.054	0.000	0.044	0.000
Развитие Интернет	0.094	0.000	0.104	0.000
Объем розничной торговли	0.005	0.000	0.005	0.000

Интенсивность и характер влияния пространственные экстерналии зависит от потенциала взаимодействия территорий и издержек межрегиональной коммуникации. В связи с этим разумно предположить, что пространственные внешние эффекты могут иметь различный характер в Европейской части России, которая включает регионы меньших размеров, с большей плотностью производственных мощностей и населения и с более активными кооперативными связями друг с другом по сравнению с восточной частью страны, где преобладают субъекты Федерации с крупными территориями, с относительно низкой освоенностью и слабо развитой инфраструктурой. Для этого были проведены оценки для двух групп регионов: западной и восточной части России.

Оценки модели для регионов западной части страны и качественно и количественно очень близки к результатам, полученным для страны в целом (Табл. 2). Экономический рост не локализуется в административных границах территории, а выходит за их пределы, распространяясь на соседние регионы и дальше. Сохраняется также вывод об условной конвергенции.

Таблица 2. Результаты оценивания модели для регионов западной части России

Коэффициент	Матрица соседства		Матрица расстояний	
	Значение	Уровень значимости	Значение	Уровень значимости
ξ	0.351	0.000	0.337	0.000
λ	0.672	0.000	0.527	0.006
b	-0.083	0.000	-0.081	0.000
Переменные, фиксирующие региональную специфику				
Основные фонды	0.002	0.051	0.002	0.029
Доля устойчивых отраслей	0.069	0.000	0.060	0.000
Развитие Интернет	0.129	0.001	0.153	0.002
Число малых предприятий	0.007	0.233	0.009	0.142
Оборот розничной торговли	0.004	0.000	0.003	0.005

Результаты же оценивания модели для восточных регионов России (Табл. 3) показали, что влияние пространственных внешних эффектов на экономический рост, если и можно считать значимым, то оно ограничивается соседними территориями и не распространяется дальше, в отличие от западной части страны. Оценки коэффициента λ оказались статистически незначимыми для матрицы расстояний. При использовании матрицы со-

седства гипотеза о равенстве коэффициента λ нулю не может быть отвергнута при 5-процентном уровне значимости, но отвергается при 10-процентном. При этом в восточных регионах коэффициент λ – отрицательный, из этого следует, что развитие региона ассоциируется со снижением темпов роста соседних территорий.

Очевидно, большие расстояния между центрами производственной деятельности восточных регионов, высокие транспортные издержки, низкая плотность экономической активности и инфраструктуры мешают распространению положительных влияний роста в пространстве и приводят к доминированию отрицательных эффектов межрегиональной конкуренции.

Таблица 3. Результаты оценивания модели для регионов восточной части России

Коэффициент	Матрица соседства		Матрица расстояний	
	Значение	Уровень значимости	Значение	Уровень значимости
ξ	0.215	0.000	0.192	0.000
λ	-0.623	0.051	-0.234	0.607
b	-0.042	0.000	-0.038	0.000
Переменные, фиксирующие региональную специфику				
Доля устойчивых отраслей	0.032	0.000	0.024	0.002
Объем услуг связи	0.071	0.000	0.054	0.001
Развитие мобильной связи	-0.028	0.005	-0.020	0.021
Оборот розничной торговли	0.006	0.000	0.006	0.000

Заключение

Таким образом, проведенный анализ показал, что в России, несмотря на большие расстояния, относительно низкую плотность деловой активности и сравнительно высокие издержки межрегионального взаимодействия, работают импульсы и мультипликаторы экономического роста, которые не локализируются в границах региона, а распространяются на другие территории.

Однако, если в европейской части страны преобладают положительные экстерналии экономического роста, то в восточной части доминируют отрицательные внешние эффекты. Такие различия являются достаточно естественными, и объясняются большими пространствами и дефицитом инфраструктуры транспорта и связи в регионах Сибири и Дальнего Востока.

Полученные результаты, независимо от направления влияния выявленных пространственных экстерналий, являются аргументами в пользу формирования активных институтов межрегионального взаимодействия, в рамках которых происходит интернализация внешних импульсов динамики роста отдельных территорий. Одним из направлений работы таких организаций является координация политических решений региональных руководителей, связанных с перспективами развития и с реализацией крупных производственных и инфраструктурных проектов.

Список использованной литературы:

1. Lopez-Bazo E., Vaya E., Artis M. Regional Externalities and Growth: Evidence from European Regions // Journal of Regional Science. 2004, vol. 44, N 1, pp. 43-73.
2. Vaya E., Lopez-Bazo E., Moreno R., Surinach J. Growth and Externalities across Economies. An Empirical Analysis using Spatial Econometrics // Advances in Spatial Econometrics: Methodology, Tools and Applications / eds. Anselin L., Florax R.J.G.M., Rey S. Springer, Berlin, 2004, pp. 433-455
3. Anselin L. Spatial Econometrics. / T.C. Mills and K. Patterson (Eds.), Palgrave Handbook of Econometrics: Volume 1, Econometric Theory, Basingstoke, Palgrave Macmillan, 2006, pp. 901-969.

Левитин Е.С., Лившиц В.Н.
Москва, ИСА РАН

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ МОНОТОННОСТИ ПО ПАРАМЕТРУ t ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ В СТАТИЧЕСКИХ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧАХ С РАСТУЩЕЙ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИЕЙ И ЛИНЕЙНЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ $x \geq 0$, $Ax = tb$

Формальная постановка задачи. Рассматривается следующая оптимизационная задача.

$$\text{Задача } P(t): \quad f(x) \rightarrow \inf, \quad x \in Q(t), \quad (1)$$

где

$$Q(t) = \{x = (x_1, \dots, x_n) \in R^n: x \geq 0, \quad Ax = tb\} \quad (t \in [0, 1]) \quad (2)$$

Здесь A – прямоугольная матрица $m \times n$ с неотрицательными элементами, $b \in R_+^m$, t – параметр; относительно целевой функции f предполагается, что она полунепрерывна снизу, причём f – положительная (при $x \neq 0$), неубывающая функция:

$$f(0) = 0, f(x) > 0 \quad \text{при } x \geq 0, x \neq 0 \quad \text{и если } x^{(1)}, x^{(2)} \geq 0, x^{(1)} \leq x^{(2)}, \quad \text{то} \\ f(x^{(1)}) \leq f(x^{(2)}) \quad (3)$$

Для любого $t \in [0, 1]$ обозначим

$$\mu(t) = \inf\{f(x): x \in Q(t)\}, \quad M_0(t) = \text{Arg min}\{f(x): x \in Q(t)\} \quad (4)$$

$\mu(\cdot)$ называется функцией параметрического минимума, $M_0(t)$ – множеством оптимальных решений задачи $P(t)$.

Из условий $f(0) = 0$, $f(x) > 0$ при $x \geq 0$, $x \neq 0$, $0 \in Q(0) = \{x \in R^n: x \geq 0, \quad Ax = 0\}$ сразу вытекает, что

$$\mu(0) = 0, \quad M_0(0) = \{0\} \quad (5)$$

Пусть $M_0(t) \neq \emptyset \quad \forall t \in (0, 1]$ (в следующей секции будет доказано, что это так).

Вектор функцию $x_0(\cdot)$ из $[0, 1]$ в R^n , удовлетворяющую условию $x_0(t) \in M_0(t) \quad \forall t \in [0, 1]$, назовем *оптимальной траекторией* параметрического семейства задач $P(t)$. Далее, оптимальную траекторию $x_0(\cdot)$ назовем:

не убывающей, если для любых $0 < t' < t'' \leq 1$ и любого $j \in \{1, \dots, n\}$ справедливо неравенство $x_{0j}(t') \leq x_{0j}(t'')$;

строго не убывающей или возрастающей, если для любого $j \in \{1, \dots, n\}$ и любых $t', t'' \in (0, 1]$, где $t' < t''$, $t', t'' \in T_j^+ = \{t \in (0, 1] : x_{0j}(t) > 0\}$, справедливо неравенство $x_{0j}(t') < x_{0j}(t'')$.

Для семейства параметрических задач $P(t)$ требуется найти достаточные условия, при которых:

1. если оптимальная траектория является единственной при любом $t \in (0, 1]$, то эта траектория является неубывающей;

2. если при некоторых $t \in (0, 1]$ множество $M_0(t)$ может иметь более одной точки, $x_0(t)$ – так называемое *нормальное решение* задачи $P(t)$ (т. е. вектор множества $M_0(t)$ с минимальной нормой), то оптимальная траектория $x_0(\bullet)$ является неубывающей;

3. единственная оптимальная траектория является строго неубывающей.

Предположим, что при любом $t \in (0, 1]$ оптимальное решение $x_0(t)$ задачи $P(t)$ существует и единственно, причем для каждого $t \in (0, 1]$ вектор-функция $x_0(\bullet)$ имеет правую производную $x'_0(t+0)$. Тогда очевидно, что не убывание оптимальной траектории $x_0(\bullet)$ эквивалентно тому, что $x'_0(t+0) \geq 0 \quad \forall t \in [0, 1)$, а для её строгого не убывания достаточно, чтобы $x'_{0j}(t+0) > 0 \quad \forall t \in T_j^+ (j = 1, \dots, n)$.

Однако если говорить о зависимости оптимального решения от параметра, то условия, гарантирующие даже справедливость условия Липшица этой зависимости от параметра (и уж тем более – дифференцируемость такой зависимости) являются довольно сложными и чаще всего – трудно проверяемыми, если говорить о явном виде производной [5]. Поэтому ниже мы не будем делать каких-либо априорных, трудно проверяемых предположений, связанных с той или иной гладкостью оптимальных решений $x_0(\bullet)$.

Возможные интерпретации.

Экономическая интерпретация задачи, связанная с оптимальным планированием использования ресурсов в экономической системе. В задачах перспективного отраслевого и регионального планирования нередко приходится решать задачи размещения и развития производства примерно в следующей постановке.³ Предполагаются заданными:

³ В советский период такие задачи решались практически во всех отраслях, причем в случае применения экономико-математических методов обычно добавлялось прилагательное «оптимального».

пункты и объемы потребления (или функции спроса в детерминированной или стохастической форме задания) в настоящее время и на планируемые годы расчетного (планового, прогнозного) периода рассматриваемой продукции одного или нескольких ее видов с учетом, если это возможно их взаимозаменяемости и коэффициентов замещения;

возможные (существующие и 'новые) пункты производства каждого вида продукции и удельные затраты (инвестиционные и текущие) соответствующих технологических процессов (или адекватные производственные функции скалярных или векторных аргументов), а также существующие в каждом пункте производственные мощности, спектр (непрерывный или дискретный) допустимых градаций их увеличения во времени в связи с увеличивающимся спросом на продукцию и стоимостные характеристики этих процессов;

характеристики транспортной сети и технологий, позволяющие определять на рассматриваемые годы для каждого варианта объемов производства и потребления всех видов продукции необходимые (прогнозируемые) затраты на доставку производимой продукции от пунктов ее производства к ее потребителям с целью удовлетворения спроса;

все экзогенные ограничения стоимостного (финансового, инвестиционного, экологического и др.) характера, также задаваемые либо как непрерывные функции времени, либо дискретно по выделенным базовым годам расчетного периода.

Требуется решить следующие две задачи.

Задача А. Определить, как следует организовать (или как оно рыночно рационально самоорганизуется) производство и транспортировку продукции потребителям, чтобы:

удовлетворить все экзогенно заданные ограничения (спрос в каждом году у каждого потребителя или в целом по системе по каждому виду продукции, ограничения по допустимым объемам инвестиционных ресурсов, экологическим выбросам и др.);

наиболее эффективным образом (например, с минимальными суммарными за расчётный период дисконтированными затратами на производство, включая развитие его мощностей, и) произвести транспортировку произведенной продукции потребителям.

Задача В. Исследовать устойчивость полученной схемы производства и транспортировки продукции.

Нетрудно видеть, что в общем случае Задача А – это тяжелая динамическая задача невыпуклого математического программирования большой размерности со смешанными (непрерывными и дискретными) переменными. Решать её также тяжело, если вообще возможно.

В ряде работ теоретического характера и многочисленных практических расчетах оптимальных отраслевых планов, выполненных в советское время, было показано, что целесообразно использовать метод статических се-

чений, т. е. рассчитывать Задачу А для отдельных базовых лет расчетного периода, а затем взаимно увязывать оптимальные решения по отдельным статическим сечениям. Было также выяснено, что процесс взаимной увязки резко облегчается и становится корректным с математической точки зрения, если при решении Задачи В обнаруживается не просто устойчивость, а монотонная зависимость получаемых оптимальных планов по вектору экзогенных ограничений. В простейшем случае при пропорциональных вариациях компонент указанного вектора, т. е. когда вектор b правых частей ограничений меняется по закону $b(t) = tb_0$, речь идет о не убывании оптимального решения при возрастании параметра t от 0 до 1.

Транспортно-экономическая интерпретация задачи. Как иллюстрацию приведенных выше положений рассмотрим одну важную задачу, относящуюся к анализу и синтезу нелинейных транспортных сетей. Речь идет о задаче оптимального планирования транспортных процессов, которые приходилось решать на железнодорожной сети Советского Союза в 60-70-е годы в Институте комплексных транспортных проблем при Госплане СССР. По существу, они представляли определенное, сформировавшееся к середине 1960-х годов, важное направление развития идей *Л.В. Канторовича* по решению сетевых потоковых транспортных задач, когда от рассмотрения линейных задач этого типа перешли к нелинейным задачам. Это было вызвано, в том числе, потребностями практики планирования транспортных потоков, особенно на железнодорожном транспорте. Ибо при возросших грузопотоках затраты на однопутных линиях стали иметь явно выраженный нелинейный характер и, по этим причинам, при определенных уровнях загрузки возникала целесообразность, а иногда и необходимость менять технический уровень отдельных участков сети или строить разгружающие новые, так как пропускной способности уже оказывалось недостаточно. Рассмотрим следующую содержательную постановку задачи, связанной с оптимизацией распределения неоднородных потоков по фиксированной нелинейной транспортной сети. В этом случае применительно, например, к железнодорожной или автотранспортной сети страны считаются заданными:

- а) конфигурация действующей транспортной сети;
- б) предполагаемые пункты и объемы отправления и прибытия различных грузов (или соответствующая им шахматная таблица корреспонденции), а также размеры и маршруты следования пассажиропотоков различных категорий;
- в) состояние всех элементов сети на момент планирования, а также все необходимые эксплуатационно-технические и экономические характеристики, позволяющие для каждого рассматриваемого элемента сети (звеньев, узлов и т. д.) определить в зависимости от объема и структуры выполняемой им транспортной работы соответствующие величины расходов на перевозки.

Требуется определить, как следует освоить все необходимые перевозки, т. е. как направить потоки по сети с тем, чтобы суммарные затраты на перевозки были минимальны. Расчётная модель при этом представляется в виде нелинейной сетевой транспортной задачи [1, 2].

Инвестиционная интерпретация задачи. В некоторой предметной области (отрасль промышленности, например, капитальное строительство, разведки и /или добыча природных ресурсов, городское хозяйство и т. д.) имеется m видов работ, которые необходимо выполнить. Объем i -ой работы равен b_i ($i \in I = \{1, \dots, n\}$), все числа $b_i > 0$; вектор $b = (b_1, \dots, b_m)$ будем называть *объёмом плановых работ*. Далее, имеется n коммерческих организаций, предлагающих свои услуги в выполнении некоторых видов (в частности – всех видов) из этих работ. Планирующий орган (административное руководство отрасли или региона, банк или инвестиционный фонд), который должен обеспечить выполнение в требуемом объеме всех видов и осуществить их финансирование, рассматривает все поступившие предложения и должен принять решение об объеме $x_j(t)$ участия j -ой организации ($j \in J = \{1, \dots, n\}$) в момент времени t при выполнении требуемых работ.

Вектор $x(t) = (x_1(t), \dots, x_n(t))$ будем называть *производственной* или *инвестиционной программой* в момент времени t ; если $x_j(t) = 0$, то это означает, что j -ая организация в момент времени t не участвует в инвестиционной программе.

Предположим, что при участии j -ой организации в объеме x_j она выполняет работу i -го вида в объеме $a_{ij}x_j$, где числа $a_{ij} \geq 0$; если $a_{ij} = 0$, то это означает, что j -ая организация не занимается работами i -го вида. Далее, предположим, что запланировано равномерное по времени выполнение работ, т. е. в «момент времени t » для каждого $i \in I$ работа i -го вида должна быть выполнена в объеме tb_i . Сформулированные предположения в совокупность приводят к следующим ограничениям на компоненты $x_j(\bullet)$ ($j \in J$) допустимой траектории:

$x_j(t) \geq 0$, $\sum_{j \in J} a_{ij}x_j(t) = tb_i$ ($i \in I$). Предполагается, что затраты на выполнение инвестиционной программы $x = (x_1, \dots, x_n)$ выражается возрастающей функцией $f(x)$. Если между организациями, участвующими в выполнении программы, нельзя наладить взаимодействия, способного снизить суммарные издержки, то $f(x) = \sum_{j \in J} f_j(x_j)$ (случай *сепарабельной* целевой функции). При наличии же такого взаимодействия (т. е. кооперации) значение $f(x)$ может быть сделано и меньше, чем $\sum_{j \in J} f_j(x_j)$: $f(x) = \sum_{j \in J} [f_j(x_j) - h_j(x_1, \dots, x_n)]$, где $h_j(\cdot)$ – неотрицательные функции.

Условие не убывания по t оптимальной инвестиционной программы $x_0(t) = (x_{01}(t), \dots, x_{0n}(t))$ имеет очевидное производственно-экономическое и

финансовое содержание: Нарушение такого условия для j -ой организации делает её участие в инвестиционной программе намного менее привлекательным, особенно если для такого участия требуется непростая и затратная предварительная подготовка.

Итак, свойство монотонности оптимального решения имеет важное значение при решении экономических задач, при оптимизации функционирования и развития транспортных систем, при планировании инвестиционных программ. Это свойство также существенно использовалось в алгоритмах приближённого решения нелинейных невыпуклых задач, разработанных В.Н. Лившицем в [1, 2].

Краткая история задачи. Задача (1) – (2) была сформулирована В.Н.Лившицем в 1969 г. и предложена ряду самых известных в СССР специалистов по оптимизации. Однако несмотря на принципиальный характер свойства монотонности, сформулированную задачу почти 40 лет не удавалось исследовать, кроме простого случая, когда целевая функция f является положительно однородной с некоторым показателем $\alpha \geq 1$: $f(tx) = t^\alpha f(x) \forall x \geq 0, t > 0$; в этом случае оптимальное решение тривиальным образом не убывает, ибо оно положительно однородно: $x_0(t) = t x_0(1)$.

Причины такой ситуации (на наш взгляд, эти причины во многом носили психологический характер, ибо много усилий было потрачено на попытки получить общие результаты, которые, вообще говоря, могут не иметь место уже в достаточно простых случаях) будут обсуждаться в статье.

Формулировка основных результатов. Оказывается, что справедливы следующие утверждения, которые имеют очень простые доказательства.

1. Оптимальное решение основной задачи (не зависимо от того, ограничено или нет множество $Q(t)$) всегда существует и достигается на выпуклом компакте $Q_{\text{ext}}(t)$ – выпуклой оболочке множества крайних точек $Q(t)$.

2. Функция $\mu(\cdot)$ не убывает на $[0, 1]$.

3. Уже в самых простых случаях функция $x_0(\cdot)$ в отдельных точках не дифференцируема, а лишь имеет правую и левую производные.

4. Функция $x_0(\cdot)$ на $[0, 1]$ является не убывающей, если выполнены следующие три условия:

(i) $m = 1$ (т. е. матрица A состоит из всего одной строки (a_1, a_2, \dots, a_n)), причём все числа a_1, a_2, \dots, a_n положительны (в этом случае всегда можно считать, что $a_1 = a_2 = \dots = a_n = b = 1$, так что $Q(t)$ имеет вид: $Q(t) = \{x \geq 0: x_1 + x_2 + \dots + x_n = t\}$, т. е. $Q(t)$ – симплекс в R^n).

(ii) функция f является сепарабельной на декартовом произведении отрезков $[0, 1]$, т. е. на $[0, 1]$ определены функции $f_j(\cdot)$ одного переменного

($j = 1, \dots, n$) такие, что $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = f_1(x_1) + f_2(x_2) + \dots + f_n(x_n)$, где все $x_j \in [0, 1]$.

(iii) функции $f_j(\cdot)$ ($j = 1, \dots, n$) – выпуклые непрерывные, причём все они, кроме, может быть, одной, являются строго выпуклыми на $[0, 1]$.

5. Достаточные условия для не убывания $x_0(\cdot)$ на $[0, 1]$, сформулированные в п. 4, являются жесткими, поскольку выделяют чрезвычайно узкий класс задач. Тем не менее, существуют очень простые примеры, которые показывают, что нарушение хотя бы одного из условий (i) – (iii) уже может привести к нарушению свойства монотонности функции $x_0(\cdot)$ на $[0, 1]$.

6. Если в основной задаче целевая функция $f = \varphi + \psi$, где φ – положительно однородная с показателем $\alpha \geq 1$ и φ имеет на множестве $Q(1)$ острый минимум, а ψ – в определённом смысле (который будет строго сформулирован) малое, не однородное возмущение функции φ , то оптимальное решение $x_0(\cdot)$, как и однородном случае, будет не убывающим, оставаясь положительно однородным: $x_0(t) = tx_0(1)$.

Список использованной литературы:

1. Левит Б.Ю., Лившиц В.Н. Нелинейные сетевые транспортные задачи. М., "Транспорт", 1972.
2. Васильева Е.М., Левит Б.Ю., Лившиц В.Н. Нелинейные транспортные задачи на сетях. М., «Финансы и статистика», 1981.
3. Пшеничный Б.Н. Выпуклый анализ и экстремальные задачи. М., «Наука», 1980.
4. Поляк Б.Т. Введение в оптимизацию. М., «Наука», 1982.
5. Левитин Е.С. Теория возмущений в математическом программировании и её приложения. М., «Наука», 1992.

Матвеев В.Д., Королев А.В.

Санкт-Петербург, СПб ЭМИ РАН, НИУ ВШЭ СПб

МОДЕЛИ ЭКЗОГЕННОГО И ЭНДОГЕННОГО РОСТА: СТУПЕНЧАТЫЙ ПОДХОД

Обычно модель экономического роста включает несколько предположений различной природы; во многих случаях это 1) уравнение динамики капитала, а также уравнения, описывающие динамику некоторых других факторов производства (труда, человеческого капитала, используемых природных ресурсов и т.д.), 2) описание технологии – производственная функция, 3) описание потребительских предпочтений – функция полезности. В литературе изучение каждой конкретной модели обычно проводится с использованием всех имеющихся предположений и ограничений модели одновременно. В то же время, многие отношения между переменными могут быть установлены при использовании только части предположений.

Иными словами, можно выявить отношения общие для многих классов моделей, исследуя модель экономического роста ступенчато, постепенно вводя дополнительные предположения. Такой подход позволяет выявить предположения «ответственные» за общие свойства различных классов моделей. Также он позволяет достичь большей строгости анализа, поскольку при рассмотрении более простых моделей (имеющих лишь часть ограничений) можно применить более простые и прозрачные методы.

1. Сбалансированные траектории

Назовем траекторию сбалансированной, если выпуск Y , капитал K и потребление C растут одинаковым постоянным темпом:

$$\frac{\dot{Y}}{Y}(t) = \frac{\dot{K}}{K}(t) = \frac{\dot{C}(t)}{C}(t) = \varphi = const.$$

На первом шаге будем рассматривать модель, которая описывается лишь уравнением динамики капитала:

$$\dot{K}(t) = Y(t) - C(t) - \delta K(t), \quad (1)$$

где δ – коэффициент износа.

Нам понадобятся несколько вспомогательных утверждений, доказательства которых очевидны.

ЛЕММА 1. Пусть $X(t) > 0$, $Y(t) > 0$. Тогда

$$\frac{\dot{X}}{X}(t) \equiv \frac{\dot{Y}}{Y}(t) \Leftrightarrow \frac{X(t)}{Y(t)} \equiv const.$$

ЛЕММА 2. Если величины $x(t)$, $y(t)$ положительны, имеют постоянные темпы прироста $\frac{\dot{x}}{x}(t) = g$, $\frac{\dot{y}}{y}(t) = h$ и постоянную сумму (разность) $x(t) \pm y(t) = const$ при $t \geq 0$, то $g = h$.

ЛЕММА 3. Пусть $X(t) > 0$, $Y(t) > 0$. Тогда из того, что

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{X}{Y}(t) = const \neq 0, \text{ следует } \lim_{t \rightarrow +\infty} \left(\frac{\dot{X}}{X}(t) - \frac{\dot{Y}}{Y}(t) \right) = 0.$$

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 1. Каждое из следующих условий является необходимым и достаточным условием сбалансированности.

1. Доля потребления в выпуске и капиталодоотдача постоянны:

$$\frac{C(t)}{Y(t)} = const, \quad \frac{Y(t)}{K(t)} = const. \quad (2)$$

2. Выпуск, капитал и потребление растут постоянными темпами:

$$\frac{\dot{Y}}{Y}(t) = const, \quad \frac{\dot{K}}{K}(t) = const, \quad \frac{\dot{C}}{C}(t) = const.$$

3. Потребление и капитал растут одинаковым постоянным темпом:

$$\frac{\dot{C}}{C}(t) = \frac{\dot{K}}{K}(t) = const. \quad (3)$$

4. Выпуск и капитал растут одинаковым постоянным темпом:

$$\frac{\dot{Y}}{Y}(t) = \frac{\dot{K}}{K}(t) = const.$$

5. Доля потребления в выручке постоянна, а капитал растет постоянным темпом:

$$\frac{C(t)}{Y(t)} = const, \quad \frac{\dot{K}}{K}(t) = const. \quad (4)$$

Первое из равенств (2) представляет собой основную гипотезу модели Солоу, а второе – один из стилизованных фактов роста Кальдора.

Доказательство. 1. Из (1) следует, что

$$\frac{\dot{K}}{K}(t) = \frac{Y(t)}{K(t)} - \frac{C(t)}{K(t)} - \delta. \quad (5)$$

Из (5) и (2) следует $\frac{\dot{K}}{K}(t) = const$, и из (2) следует сбалансированность.

2. Из (1) следует, что

$$\frac{\dot{K}}{K}(t) + \delta = \frac{Y(t)}{K(t)} - \frac{C(t)}{K(t)}. \quad (6)$$

Левая часть постоянна, а слагаемые в правой части имеют постоянные темпы прироста. По лемме 2, темпы прироста величин $\frac{Y(t)}{K(t)}$, $\frac{C(t)}{K(t)}$

равны, следовательно, $\frac{\dot{Y}}{Y}(t) = \frac{\dot{C}}{C}(t)$, откуда $\frac{C(t)}{Y(t)} = const$. Домножив обе

части уравнения (6) на $\frac{K(t)}{Y(t)}$, получим: $\left(\frac{\dot{K}}{K}(t) + \delta\right) \frac{K(t)}{Y(t)} = 1 - \frac{C(t)}{Y(t)}$, откуда

$$\frac{K(t)}{Y(t)} = const, \text{ и значит } \frac{\dot{C}}{C}(t) = \frac{\dot{Y}}{Y}(t) = \frac{\dot{K}}{K}(t) = const.$$

3. Из (1) следует (5). Отсюда и из (3) вытекает, что $\frac{Y(t)}{K(t)} = const$.

Следовательно, $\frac{\dot{Y}}{Y}(t) = \frac{\dot{K}}{K}(t)$, и траектория сбалансирована.

4. Доказательство аналогично доказательству пункта 3.

5. Разделив обе части (5) на C , получаем

$$\frac{\dot{K}}{K} \cdot \frac{K}{C} = \frac{Y}{C} - 1 - \delta \frac{K}{C},$$

где все дроби, кроме $\frac{K}{C}$, постоянны, значит и $\frac{K(t)}{C(t)} = const$. Из этого

наблюдения и из (4) следует сбалансированность траектории. Предложение доказано.

Назовем траекторию $\{Y(t), K(t), C(t)\}$ *квазисбалансированной*, если

$$\frac{C(t)}{K(t)} = const. \text{ Величину } V(t) = C(t)/K(t) \text{ можно интерпретировать}$$

как потребление работников репрезентативного цеха (единицы капитала).

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 2. Каждое из следующих условий является необходимым и достаточным условием асимптотической сбалансированности.

1. Выпуск и потребление растут одинаковым постоянным темпом:

$$\frac{\dot{Y}}{Y}(t) = \frac{\dot{C}}{C}(t) = const > 0.$$

2. Траектория квазисбалансирована, а выпуск растет постоянным

темпом: $\frac{\dot{Y}}{Y}(t) = const > 0$.

Доказательство. 1. Из (1) следует, что

$$\frac{\dot{K}(t)}{C(t)} + \delta \frac{K(t)}{C(t)} = \frac{Y(t)}{C(t)} - 1 = c = const. \quad (7)$$

При переходе к переменной $x(t) = \frac{K(t)}{C(t)}$ уравнение (7) превращается

в $\dot{x}(t) + ax(t) = c$, где $a = \frac{\dot{C}}{C}(t) + \delta = const$. Решая его, получаем

$$x(t) = \frac{c}{a} + e^{-at} \left(x_0 - \frac{c}{a} \right). \text{ Следовательно, } \frac{K(t)}{C(t)} \rightarrow \frac{c}{a} \text{ при } t \rightarrow +\infty, \text{ то-}$$

гда, очевидно, темп прироста капитала $\frac{\dot{K}}{K}(t)$ сходится к постоянному тем-

пу прироста потребления и выпуска.

2. Из (1) следует, что

$$\frac{\dot{K}(t)}{Y(t)} + \delta \frac{K(t)}{Y(t)} = 1 - \frac{C(t)}{K(t)} \cdot \frac{K(t)}{Y(t)}. \quad (8)$$

При переходе к переменной $x(t) = \frac{K(t)}{Y(t)}$ уравнение (8) превращается в уравнение $\dot{x}(t) + ax(t) = 1$, где $a = \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} + \frac{C(t)}{K(t)} + \delta = const$. Решая его, получаем $x(t) = \frac{1}{a} + e^{-at} \left(x_0 - \frac{1}{a} \right)$. Следовательно, $\frac{K(t)}{Y(t)} \rightarrow \frac{1}{a}$ при $t \rightarrow +\infty$, тогда, очевидно, темп прироста капитала $\frac{\dot{K}}{K}(t)$ сходится к постоянному темпу прироста выпуска, так же как и темп прироста потребления $\frac{\dot{C}}{C}(t)$.

Предложение доказано.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 3. Пусть капиталотдача постоянна, а потребление растет постоянным темпом: $\frac{\dot{C}}{C}(t) = const > 0$. Траектория является сбалансированной только если выполнено соотношение

$$K_0 \left(\frac{\dot{C}}{C} - \frac{Y}{K} + \delta \right) + C_0 = 0. \text{ При всех прочих соотношениях параметров}$$

отсутствует даже асимптотическая сбалансированность. Более того, осмысленными являются только те значения параметров, при которых выполнены условия:

$$K_0 \left(\frac{\dot{C}}{C} - \frac{Y}{K} + \delta \right) + C_0 > 0 \quad \text{и} \quad \frac{\dot{C}}{C} < \frac{Y}{K} - \delta.$$

Доказательство. Из (1) следует, что

$$\frac{\dot{K}(t)}{C(t)} + \delta \frac{K(t)}{C(t)} = \frac{Y(t)}{C(t)} - 1. \quad (9)$$

Обозначим $\frac{\dot{C}}{C}(t) = \gamma$; $\frac{Y(t)}{K(t)} = \beta$. При переходе к переменной

$x(t) = \frac{K(t)}{C(t)}$ уравнение (9) превращается в уравнение $\dot{x}(t) + ax(t) = -1$, где

$$a = \gamma + \delta - \beta = const. \text{ Решая его, получаем } x(t) = \left(x_0 + \frac{1}{a} \right) e^{-at} - \frac{1}{a}$$

при

$a \neq 0$, и $x(t) = x_0 - t$ при $a = 0$. Таким образом, случай $a \geq 0$ не имеет экономического смысла (потому что $K(t) \rightarrow -\infty$ при $t \rightarrow +\infty$), а

случай $a < 0$ нуждается в более подробном рассмотрении. Уравнение (1) превращается в $\dot{K}(t) - (\beta - \delta)K(t) = -C_0 e^{\gamma t}$, $\gamma < \beta - \delta$. Решая данное уравнение, находим: $K(t) = \left(K_0 + \frac{C_0}{\gamma - \beta + \delta} \right) e^{(\beta - \delta)t} - \frac{C_0}{\gamma - \beta + \delta} e^{\gamma t}$. Таким образом, если $K_0 + \frac{C_0}{\gamma - \beta + \delta} > 0$, то $\frac{\dot{K}}{K}(t) \rightarrow \beta - \delta > \gamma$ при $t \rightarrow +\infty$, а если $K_0 + \frac{C_0}{\gamma - \beta + \delta} < 0$, то $K(t) \rightarrow -\infty$ при $t \rightarrow +\infty$. Единственный случай, когда траектория сбалансирована: $K_0 + \frac{C_0}{\gamma - \beta + \delta} = 0$. Предложение доказано.

2. Темпы прироста

На втором шаге добавляется предположение о виде производственной функции: технология описывается производственной функцией с постоянной отдачей от масштаба с трудодобавляющим техническим прогрессом:

$$Y(t) = F(K(t), \tilde{A}(t)N(t)), \quad (10)$$

и функция F обладает стандартными неоклассическими свойствами; труд растет темпом λ , а эффективность труда – темпом $\tilde{\mu}$.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 4. Если в модели с производственной функцией (10) на некоторой траектории капиталотдача постоянна: $\frac{Y(t)}{K(t)} = const$, то

эта траектория сбалансирована, и темп прироста выпуска, капитала и потребления равен $\varphi = \tilde{\mu} + \lambda$.

Доказательство. Выпуск и капитал растут одинаковым темпом:

$$\frac{\dot{Y}}{Y}(t) = \frac{\dot{K}}{K}(t) = \varphi(t).$$

Производственную функцию (10) запишем в виде

$$Y(t) = K(t)F\left(1, \frac{\tilde{A}(t)N(t)}{K(t)}\right) = K(t)f\left(\frac{\tilde{A}(t)N(t)}{K(t)}\right). \quad (11)$$

В темпах прироста:

$$\varphi(t) = \varphi(t) + \frac{f'\left(\frac{\tilde{A}(t)N(t)}{K(t)}\right)}{f\left(\frac{\tilde{A}(t)N(t)}{K(t)}\right)} (\tilde{\mu} + \lambda - \varphi(t)) \frac{\tilde{A}(t)N(t)}{K(t)}.$$

Следовательно, $\tilde{\mu} + \lambda - \varphi(t) \equiv 0$. Предложение доказано.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 5. Если в модели с производственной функцией (10)

траектория квазисбалансирована, то $\frac{\dot{K}}{K}(t) \rightarrow \varphi = \tilde{\mu} + \lambda$,

$\frac{Y(t)}{K(t)} \rightarrow \tilde{\mu} + \lambda + V + \delta$, причем сходимость монотонная.

Доказательство. Используя вид (11) производственной функции, непосредственно из (1) получаем

$$\frac{\dot{K}}{K}(t) = f\left(\frac{\tilde{A}(t)N(t)}{K(t)}\right) - V - \delta.$$

Темп прироста $\frac{\dot{K}}{K}(t)$ возрастает в том и только в том случае, если отношение $\frac{\tilde{A}(t)N(t)}{K(t)}$ возрастает, т.е. выполняется неравенство

$\tilde{\mu} + \lambda - \frac{\dot{K}}{K}(t) > 0$. Аналогично, темп прироста $\frac{\dot{K}}{K}(t)$ убывает в том и только в том случае, если выполняется неравенство $\tilde{\mu} + \lambda - \frac{\dot{K}}{K}(t) < 0$. Следовательно, если

$\frac{\dot{K}}{K}(t) > \varphi$, то $\frac{\dot{K}}{K}(t)$ убывает и ограничено снизу числом φ , которое, как следует из предложения 4, является единственным возможным стационарным значением темпа прироста $\frac{\dot{K}}{K}(t)$. Следовательно, $\frac{\dot{K}}{K}(t) \rightarrow \varphi$, монотонно убывая.

Аналогично, если $\frac{\dot{K}}{K}(t) < \varphi$, то $\frac{\dot{K}}{K}(t) \rightarrow \varphi$, монотонно возрастающая. Поскольку, как следует из (1), $\frac{Y(t)}{K(t)} = \frac{\dot{K}}{K}(t) + V + \delta$, отношение

$\frac{Y(t)}{K(t)}$ вместе с темпом прироста $\frac{\dot{K}}{K}(t)$ изменяется, монотонно убывая или монотонно возрастающая, и сходится к пределу, равному $\tilde{\mu} + \lambda + V + \delta$. Предложение доказано.

Дадим более простое, чем в [3-4], доказательство теоремы Узавы.

ТЕОРЕМА. Пусть технология описывается некоторой неоклассической производственной функцией $F(K, L, t)$.

(а) Пусть на траектории капиталотдача и доли факторов постоянны: $\bar{A}(t) = \frac{Y(t)}{K(t)}$, $\theta_K = \frac{\partial F}{\partial K} \frac{K}{F} = const$, $\theta_L = \frac{\partial F}{\partial L} \frac{L}{F} = const$.

Тогда производственная функция имеет вид $F(K, \tilde{A}(t)L)$.

(б) Пусть траектория сбалансирована, имеет темп прироста φ , и доли факторов постоянны. Тогда производственная функция имеет вид $F(K, \tilde{A}(t)L)$, и эффективность труда $\tilde{A}(t)$ имеет постоянный темп прироста, равный $\tilde{\mu} = \varphi - \lambda$, где λ – темп прироста труда.

Доказательство. (а) Обозначим $\frac{\dot{Y}}{Y}(t) = \frac{\dot{K}}{K}(t) = \varphi(t)$. Имеем

$$\dot{F} = \frac{\partial F}{\partial K} \dot{K} + \frac{\partial F}{\partial L} \dot{L} + \frac{\partial F}{\partial t}. \text{ Отсюда } \frac{\dot{Y}}{Y}(t) = \theta_K \frac{\dot{K}}{K}(t) + \theta_L \frac{\dot{L}}{L}(t) + \frac{\partial F / \partial t}{F}.$$

$$\text{Следовательно, } (\varphi(t) - \lambda)\theta_L = \frac{\partial F / \partial t}{F}.$$

Чтобы показать, что функция $F(K, L, t)$ имеет вид $F(K, \tilde{A}(t)L)$, мы должны показать, что при фиксированном \bar{K} линии уровня функций $F(\bar{K}, L, t)$ и $\psi(L, t) = \tilde{A}(t)L$ двух переменных – одни и те же. Покажем, что в любой точке (L, t) совпадают касательные к проходящим через эту точку кривой $F(\bar{K}, L, t) = const$ и кривой $\psi(L, t) = \tilde{A}(t)L = const$, где согласно предложению 4, $\tilde{A}(t) = A_0 e^{(\varphi(t) - \lambda)t}$. Действительно,

$$\frac{\partial F / \partial t}{\partial F / \partial L} = \frac{(\varphi(t) - \lambda)\theta_L F}{\partial F / \partial L} = (\varphi(t) - \lambda)L, \quad (12)$$

$$\frac{\partial \psi / \partial t}{\partial \psi / \partial L} = \frac{\dot{\tilde{A}}}{\tilde{A}}(t)L = (\varphi(t) - \lambda)L. \quad (13)$$

Следовательно, касательные совпадают. Доказан п. а) теоремы. Пункт (б) непосредственно следует из (12) и (13) при $\varphi(t) = \varphi = const$. Теорема доказана.

Полученные на первом и втором шагах общие свойства применяются к неоклассическим моделям экзогенного роста, моделям с природными ресурсами, моделям эндогенного роста с человеческим капиталом. Обобщаются некоторые результаты работ [1, 2, 5, 6].

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 11-01-00878а) и Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ (2011).

Список использованной литературы:

1. Королев А.В., Матвеев В.Д. О структуре равновесных нестационарных траекторий в модели эндогенного роста Лукаса. *Автоматика и телемеханика*, 2006, № 4, с. 126-136.
2. Матвеев В.Д. Ресурсозависимость и экономическое развитие: пример России. Реформирование общественного сектора: поиск путей повышения эффективности. Ред. И.Н.Баранов и др. Сб. статей в 2 ч. Ч. 2 СПб: Издательский дом СПбГУ, 2006, с. 109-142.
3. Jones C., Scrimgeour D. The steady-state growth theorem: A comment on Uzawa (1961). NBER Working Papers No. 10921, 2004.
4. Jones C., Scrimgeour D. A new proof of Uzawa's steady-state growth theorem. *Review of Economics and Statistics*, 2008, 90(1), pp. 180-182.
5. Lucas R.E. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 1988, v. 22, pp. 3-42.
6. Xie D. Divergence in economic performance: transitional dynamics with multiple equilibria. *Journal of Economic Theory*, 1994, v. 63, pp. 97-112.

Савватеев А.В.
Москва, РЭШ

ЗАДАЧА О КОЛЛЕКТИВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Задача, которая послужила мотивацией для данного исследования, касалась оптимальных и устойчивых к сговору схем борьбы с таким явлением, как коррупция при сборе налогов (и, как следствие, с налогоуклонением и недоплатой налогов).

Фактическое положение дел во многих задачах контроля состоит в том, что нарушителей много, а контролирующих мало. Более того, поверхностный мониторинг часто позволяет достаточно точно выявить степень нарушения каждого из проверяемых, но для доведения дела до суда не хватает ресурсов (в чём бы последние ни выражались).

Проиллюстрируем сказанное на примере задач налоговой инспекции.

Есть несколько отраслей народного хозяйства, и в каждой из них функционируют мелкие фирмы (рассматриваемая задача может быть модифицирована и для анализа ситуации взаимодействия с крупными налогоплательщиками, но мы для определённости ограничимся темой многочисленных мелких производителей).

Имеется законодательно утверждённая ставка налогообложения, и над каждой из отраслей народного хозяйства поставлен инспектор, который занимается сбором налогов. Фактически же он может в каждом случае войти в сговор с фирмой, указав более низкий доход (либо вовсе скрыв наличие налоговой базы). Для простоты будем полагать, что инспектор либо входит в сговор, и тогда налог вообще с фирмы не взимается, либо честно оформляет все документы на оговоренный законом налог.

Предполагая коррумпированность инспекторов, центральная власть назначает проверяющего верхнего уровня, предполагаемого честным.

Он может косвенным образом определить размер налоговой неуплаты в каждой из отраслей, тем самым ему доступен список выбранных уровней коррумпированности всех инспекторов (то есть, какой процент проверок проведён через сговор).

Однако сущность (нетривиальность) проблемы состоит в том, что для взимания штрафа необходимо выявить конкретный факт сговора, для чего придётся затратить скудные ресурсы. Все акты взаимодействия всех инспекторов со всеми фирмами проверить физически невозможно, а можно осуществить не более некоторого фиксированного числа рейдов. То есть, у проверяющего верхнего уровня есть ресурсное ограничение.

В то же время, в распоряжении проверяющего верхнего уровня имеется такой тонкий инструмент, как привязка стратегии проведения проверок к наблюдаемому набору степеней нарушения. В результате стратегическое пространство, или свобода действий проверяющего верхнего уровня (называемого далее «начальником») оказывается достаточно большой: можно выбрать любую функциональную зависимость стратегии проверок от набора наблюдаемых уровней коррумпированности, удовлетворяющую ресурсному ограничению при каждом наборе.

Далее возникает вопрос о реализации данной стратегии. Если обещанные интенсивности проверок (или рейдов) зависят от всего набора степеней нарушения, стратегический выбор каждого из инспекторов (называемых далее «подчинёнными») становится завязанным на выборы остальных. Иными словами, имеет место стратегическое взаимодействие, и встаёт вопрос о концепции теоретико-игрового решения, используемого в данной постановке.

Кому-то покажется, что наиболее логичной концепцией послужит равновесие Нэша. Однако не всё так просто. В самом деле, если взять равновесие Нэша за основу нашего прогноза, задача тривиализуется: следует обещать наказывать того одного (или тех нескольких) инспекторов, уровень нарушения которых максимален. А именно, для достаточно общих начальных условий подобная стратегия осуществления проверок приведёт к нулевому уровню нарушений как единственному равновесному по Нэшу в игре подчинённых (инспекторов) друг с другом.

Увы, но на практике всё не так гладко. Инспектора обнаруживают высокую степень самоорганизованности, не сговариваясь переходя от равновесного по Нэшу нулевого сценария к коллективному нарушению в максимально возможной степени. И задача сбора налогов претерпевает коллапс.

В чём же дело, и как с этим бороться? Дело в том, что концепция равновесия по Нэшу плохо работает в ситуациях, когда сговор возможен и даже вероятен. Чтобы противостоять сговору, нужно опираться на более

сильную концепцию решения, а именно, на сильное равновесие Нэша (Ауманн, 1959).

Сильное равновесие (Нэша) - это такая ситуация в игре n лиц, что не только по одиночке ни один игрок не может улучшить своё положение в одностороннем порядке, но также и никакая коалиция, то есть никакая группа игроков, действуя сообща, не способна улучшить положение каждого своего участника, путём согласования своих стратегических выборов.

Обычно в играх не бывает сильных равновесий. Но не в нашей постановке, когда в распоряжении проверяющего находится огромное пространство функциональных зависимостей. Целью данной работы является выделение целого класса стратегий осуществления проверок, реализующихся через сильное равновесие Нэша при любых входных параметрах задачи.

Список использованной литературы:

1. Aumann (1959) Acceptable points in general cooperative n -person games.

Угольницкий Г.А.
Ростов-на-Дону, ЮФУ

УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ

Рассматривается авторская концепция управления устойчивым развитием, основные положения которой заключаются в следующем.

1. Устойчивое развитие системы определяется через условия гомеостаза и компромисса. Требование гомеостаза относится к состоянию рассматриваемой системы, а требование компромисса – к воздействию на нее с учетом согласования интересов воздействующих субъектов. Слабая форма условия гомеостаза означает нахождение траектории системы в заданном диапазоне фазового пространства на всем периоде рассмотрения (нейтральная устойчивость целевого равновесия), сильная форма предполагает асимптотическую устойчивость целевого равновесия. Слабая форма условия компромисса означает невыгодность для всех субъектов отклонения от согласованного воздействия, сохраняющего гомеостаз (стратегическая устойчивость, равновесие по Нэшу), сильная форма – невыгодность отклонения от гомеостатических воздействий на конечном или бесконечном периоде воздействия (динамическая устойчивость по Петросяну).

2. Поскольку непосредственные субъекты воздействия на систему зачастую не заинтересованы в поддержании ее гомеостаза, то необходимо вводить верхний уровень управления, обладающий необходимыми возможностями для обеспечения гомеостаза (а также собственными интересами). Это приводит к возникновению иерархически управляемой динами-

ческой системы, в простейшем случае представляющей собой тройку Ведущий – Ведомый - Объект, а в более сложных случаях – древовидные, ромбовидные и комбинированные структуры иерархического управления.

3. Устойчивое развитие не возникает само по себе и должно обеспечиваться комплексом методов иерархического управления: принуждением (преимущественно административно-законодательные воздействия), побуждением (преимущественно экономические воздействия), убеждением (преимущественно социально-психологические воздействия). При теоретико-игровой формализации принуждение означает воздействие Ведущего на множество допустимых стратегий Ведомого, побуждение – на функцию выигрыша Ведомого, убеждение – переход Ведущего и Ведомого к кооперации. Соответствующие решения иерархических игр в предположении о благожелательности Ведомого представляют собой модификации равновесия по Штакельбергу, а в предположении о неблагоприятности - модификации принципа гарантированного результата Гермейера.

4. Практическая реализация управления устойчивым развитием требует использования методологии прикладного системного анализа (Горстко и Угольницкий, 1996) и разработки компьютерных информационно-моделирующих систем поддержки решений. В состав информационно-моделирующей системы входят имитационный, оптимизационный, экспертный блоки, хранилище данных и интерфейсные программы. Имитационный блок описывает динамику управляемой системы при различных сценариях воздействия. Оптимизационный блок позволяет выбирать управляющие параметры на основе решения оптимизационных и теоретико-игровых задач. Экспертный блок содержит экспертные оценки, правила принятия решений, позволяет объяснять выдаваемые рекомендации. Хранилище данных аккумулирует и обрабатывает информацию из различных баз данных по соответствующим предметным областям и осуществляет информационное обеспечение моделирования. Интерфейсные программы поддерживают взаимодействие блоков (внутренний интерфейс) и интерактивные режимы работы пользователей с компьютерной системой (внешний интерфейс).

5. Сбор информации для моделирования и поддержки управления устойчивым развитием осуществляет система мониторинга, включающая следующие функции: 1) наблюдение за воздействием на иерархически управляемую динамическую систему (ИУДС); 2) наблюдение за состоянием ИУДС; 3) прогноз состояния ИУДС; 4) оценка текущего состояния ИУДС; 5) оценка будущего состояния ИУДС; 6) нормирование состояния ИУДС; 7) нормирование воздействия на ИУДС (Мониторинг, 2009).

6. Управление устойчивым развитием, как правило, сталкивается с оппортунистическим поведением ряда ассоциированных с системой субъектов. Если управление представляет собой убеждение, то есть добровольное согласие всех действующих субъектов по поводу целей и средств дея-

тельности, если достигнут устраивающий всех заинтересованных субъектов компромисс, то на место оппортунизму приходит сотрудничество. Однако полная реализация идей сотрудничества на основе убеждения достигается лишь в пределе, как и полное удовлетворение условий гомеостаза. Поэтому, стремясь к этим идеалам, пока все же необходимо исследовать существующий оппортунизм и искать средства его преодоления с помощью менее эффективных методов принуждения и побуждения. Одной из наиболее важных и опасных разновидностей оппортунизма является коррупция. Учет фактора коррупции в моделях управления устойчивым развитием с кибернетической точки зрения означает введение дополнительной обратной связи для коррумпированного Ведущего – не только по состоянию управляемой системы, но и по величине взятки (а может быть, и только по ней) (Угольницкий и Усов, 2010; Угольницкий и Денин, 2011).

7. Предлагаемая концепция управления устойчивым развитием применима для любых сложных динамических систем с участием людей. Наиболее характерными классами приложений являются организационные и эколого-экономические системы. Для апробации концепции построены и исследованы модели иерархического управления устойчивым развитием водохозяйственных, лесохозяйственных, рекреационных систем, учреждений системы образования и инвестиционно - строительных комплексов (Угольницкий 2010, 2011).

В качестве примера применения описанной методологии к решению региональных проблем рассмотрим проект разработки стратегии устойчивого развития еврорегиона «Донбасс». Это территориальное образование включает часть Ростовской области Российской Федерации (Ростовско-Шахтинскую агломерацию), а также части Донецкой и Луганской областей Украины. С советских времен данная территория обладает тесными культурными, социальными, историческими, экономическими, транспортными и иными внутренними связями, однако в результате распада СССР она оказалась принадлежащей двум суверенным государствам. Отсюда и термин «еврорегион», вызванный аналогией с похожими трансграничными территориальными образованиями Западной Европы. Функционирование «еврорегиона» регламентируется соответствующими соглашениями между региональными властями.

На первом этапе использовались кооперативно-игровые модели для оценки эффективности и обоснования конкурентных преимуществ региональной интеграции. Удобной моделью здесь служат игры голосования

$$v(K) = \begin{cases} 1, & \sum_{i \in K} q_i \geq Q, \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (1)$$

где в отличие от обычной трактовки q_i интерпретируется как обобщенный ресурс входящей в еврорегион области i , а Q - как величина ресурса, необходимая для реализации некоторого проекта (строительство до-

роги, проведение чемпионата и т.п.). Найдены решения игры (1) для различных принципов оптимальности при различных значениях параметров игры. Для оценки эффективности региональной кооперации вычислены значения показателей

$$\Delta_{KL} = v(K \cup L) - [v(K) + v(L)]; \quad \Delta_K = v(K) - \sum_{i \in K} v(i); \quad \gamma_i = x_i - v(i), x \in I(v), i \in N.$$

Получено условие необходимости максимальной коалиции в (1) при $n=3$

$$Q \leq \sum_{i=1}^3 q_i < 1,5Q \text{ и его обобщение при } n \rightarrow \infty \quad \sum_i q_i = Q.$$

На втором этапе была построена имитационная модель для прогноза динамики региональной социо-эколого-экономической системы и оценки выполнения требований устойчивого развития. Использована модифицированная модель Рамсея-Солоу с учетом пространственного аспекта и фактора загрязнения, имеющая вид

$$Y_i(t) = A_i(t)K_i^\alpha(t)L_i^{1-\alpha}(t), \quad I_i(t) = s_i(t)Y_i(t), \quad C_i(t) = (1 - s_i(t) - w_i(t))Y_i(t),$$

$$K_i(t+1) = (1 - \mu_i)K_i(t) + \sum_{j=1}^3 \kappa_{ji}I_j(t) + I_4(t), \quad (2)$$

$$L_i(t+1) = (1 + \eta_i)L_i(t) - \sum_{j \neq i} L_{ij}(t) + \sum_{j \neq i} L_{ji}(t),$$

$$P_i(t+1) = (1 - c_i - w_i(t))P_i(t) + b_{Ki}K_i(t) + b_{Li}L_i(t);$$

$$K_i(0) = K_i^0; L_i(0) = L_i^0; P_i(0) = P_i^0; \quad (3)$$

$$s_i(t) \geq 0; w_i(t) \geq 0; s_i(t) + w_i(t) \leq 1; \sum_{i=1}^4 \kappa_{ij} = 1; \kappa_{ij} \geq 0; \quad (4)$$

$$0 \leq \alpha \leq 1; 0 \leq \mu_i \leq 1; -1 \leq \eta_i \leq 1; b_{Ki} \geq 0; b_{Li} \geq 0; 0 \leq c_i \leq 1; \quad i, j = 1, 2, 3; \quad t = 0, 1, 2, \dots, T. \quad (5)$$

Здесь K - величина основных производственных фондов; L - трудовые ресурсы; P - объем загрязнения; A - характеристика НТП; Y - валовый региональный продукт; I - объем инвестиций (I_4 - внешние инвестиции); C - величина потребления; s - доля инвестиций в бюджете области; w - доля природоохранных ассигнований; c - способность экосистемы к самоочищению; μ - коэффициент амортизации основных фондов; η - естественный прирост населения; L_{ij} (L_{ji})- потоки иммиграции (эмиграции); κ_{oi} - доли инвестиций в экономику областей региона и внешнюю среду; b_K - выброс загрязнений на единицу K ; b_L - выброс загрязнений на единицу L (все переменные и параметры относятся к области i в году t , индекс для простоты опущен); α - коэффициент эластичности по основным фондам; T - период прогнозирования; (3) - начальные условия для базового года.

В модели (2)-(5) используются индикаторы устойчивого развития в экономической, экологической, социальной, трансграничной сферах в текущей, интегральной и терминальной формах. Например, экономический индикатор в соответствующих формах имеет вид

$$J_i^Y(t) = \frac{Y_i(t)}{L_i(t)}; \quad \bar{J}_i^Y = \frac{1}{T} \sum_{t=0}^T J_i^Y(t); \quad J_i^Y(T) = \frac{Y_i(T)}{L_i(T)} \quad (6)$$

(для остальных сфер аналогично). Условие гомеостаза в слабой форме по индикатору J имеет вид

$$J^* - \varepsilon \leq J \leq J^* + \varepsilon. \quad (7)$$

Параметры управления для модели (2)-(5) могут выбираться с помощью решения оптимизационных или теоретико-игровых задач на основе централизованного или децентрализованного подхода. Соответственно возникают четыре вида постановок задач: независимое решение оптимизационной задачи каждым игроком (областью в составе региона), решение оптимизационной задачи для регионального центра, игра в нормальной форме, иерархическая игра. В случае децентрализованного подхода региональный центр может разрабатывать специальные механизмы управления, стимулирующие агентов выбирать глобально-оптимальные стратегии.

В общем случае модель (2)-(5) исследуется в режиме компьютерной имитации по сценариям, включающим значения параметров и управляющих переменных. Кроме значений внутренних переменных и индикаторов устойчивого развития, вычисляются также значения характеристической функции в динамической игре голосования типа (1) при $q_i(t) = Y_i(t)$. Итак, получены следующие результаты работ по проекту «Донбасс»:

1. Определены ключевые индикаторы состояния территориальных объединений регионального уровня (экономика, природная среда, социальная сфера, трансграничный обмен), установлены их целевые значения и допустимые отклонения (диапазоны устойчивого развития) на примере еврорегиона «Донбасс».

2. Построены и исследованы статические кооперативно-игровые модели, позволяющие оценить эффективность и конкурентные преимущества различных вариантов региональной кооперации и найти рациональные способы распределения общего дохода (издержек) между участниками коалиционных объединений.

3. Разработана математическая модель, позволяющая прогнозировать динамику состояния региона и проверять выполнение условий устойчивого развития в режиме компьютерной имитации.

4. Построена динамическая кооперативно-игровая модель, обеспечивающая нахождение оптимального распределения дохода между участниками регионального объединения на основе имитационной модели регионального развития.

5. Построены оптимизационные и теоретико-игровые модели выбора параметров управления.

6. Описаны подходы к построению механизмов стимулирования желаемых стратегий трансграничного обмена с помощью теоретико-игровых моделей.

7. Все модели тестированы на данных по еврорегиону «Донбасс», проведены соответствующие расчеты, сформулированы практические выводы и рекомендации для органов регионального управления.

Предложенная методика моделирования и управления устойчивым развитием региона с использованием математического моделирования может быть использована для решения задач стратегического анализа и планирования любых территориальных образований с учетом эффектов трансграничного обмена.

Список использованной литературы:

1. ГОРСТКО А.Б., УГОЛЬНИЦКИЙ Г.А. Введение в прикладной системный анализ. – Ростов-на-Дону: АО «Книга», 1996. – 136 с.
2. УГОЛЬНИЦКИЙ Г.А. Теоретико-игровое исследование некоторых способов иерархического управления // Известия РАН. Теория и системы управления. 2002. №1. С.97-101.
3. УГОЛЬНИЦКИЙ Г.А. Иерархическое управление устойчивым развитием социальных организаций // Общественные науки и современность. 2002. №3. С.133-140.
4. OUGOLNITSKY G.A. Game theoretic modeling of the hierarchical control of sustainable development // Game Theory and Applications. 2002. Vol.8. - N.Y., Nova Science Publishers, P.82-91.
5. УГОЛЬНИЦКИЙ Г.А. Теоретико-игровые принципы оптимальности иерархического управления устойчивым развитием // Известия РАН. Теория и системы управления. 2005. №4. С.72-78.
6. УГОЛЬНИЦКИЙ Г.А., УСОВ А.Б. Информационно-аналитическая система управления эколого-экономическими объектами // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2008. - №2. – С.168-176.
7. МОНИТОРИНГ: ОТ ПРИЛОЖЕНИЙ К ОБЩЕЙ ТЕОРИИ / Под ред. Угольницкого Г.А. – Ростов-на-Дону: изд-во ЮФУ, 2009. – 176 с.
8. УГОЛЬНИЦКИЙ Г.А., УСОВ А.Б. Управление устойчивым развитием иерархических систем в условиях коррупции // Проблемы управления. - 2010. - №6. – С.19-26.
9. УГОЛЬНИЦКИЙ Г.А. Иерархическое управление устойчивым развитием. – М.: Физматлит, 2010. – 336 с.
10. УГОЛЬНИЦКИЙ Г.А. Устойчивое развитие организаций. – М.: Физматлит, 2011. – 320 с.
11. УГОЛЬНИЦКИЙ Г., ДЕНИН К. Математические модели коррупции. Теория и приложения. – LAP Lambert Academic Publishing, 2011. – 152 с.
12. OUGOLNITSKY G.A. Sustainable Management. – N.Y.: Nova Science Publishers, 2011. – 288 p.

КРУГЛЫЕ СТОЛЫ

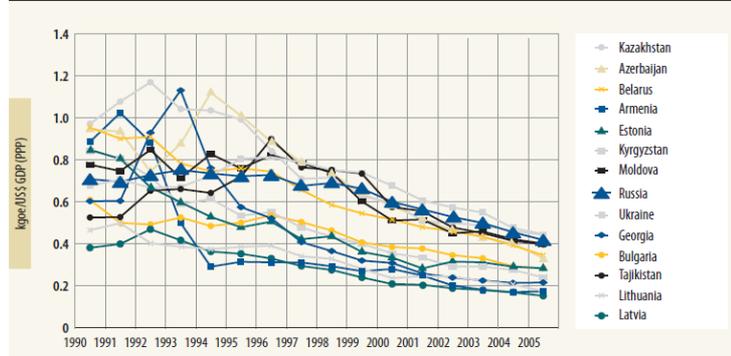
Victoria Alexeeva-Talebi
Christophe Heyndrickx
Natalia Tourdyeva
Andreas Löschel

THE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS OF RUSSIAN SUSTAINABILITY POLICY

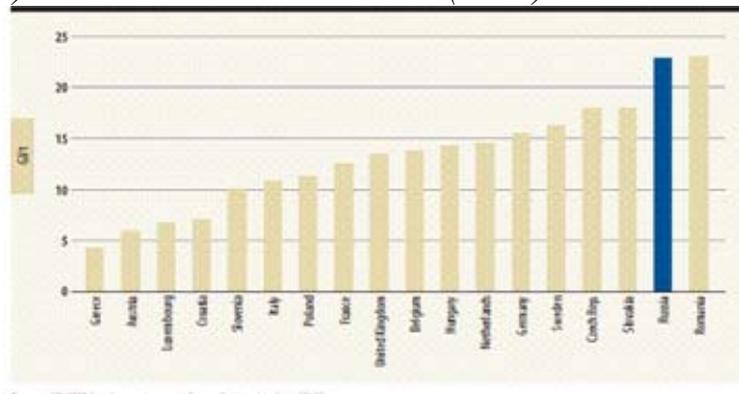
Motivation

- Russia is today the third largest CO₂ emitter standing behind China and the United States; it is also one of the biggest emitter of SO_x, NO_x, VOC and PM;
- “Favorable” fuel mix in the Russian economy: more than 60% of CO₂ emissions are generated by combustion of gas in 2005;
- Energy intensity (amount of energy consumed per unit of GDP) is higher than in any of the world’s 10-largest energy-consuming countries; EI in Russia is the highest even among the countries of the FSU;

(a) *EI in Russia vs. countries of the Former SU (1990-2005)*



(b) *EI in Russian steel sector (2005)*



Economic risks of poor energy efficiency

Decision makers' economic risk perception includes:

- Potential threats to the intention to act as a reliable energy supplier;
- In the past, shortages of natural gas and electricity supply to the industry slowed down the economic growth (“the limits of growth”);
- Deterioration of international competitiveness of Russian industries even during the period of strong economic recovery;
- Growing burdens on households and municipal budgets to pay the energy bills.

Related risks of poor energy efficiency

Adverse impacts on health and ecosystems from air pollution & acidifying emissions:

- Air pollution levels exceed maximum allowable concentrations in major urban areas of Russia;
- Acidifying emissions lead to surface water acidification (e.g. in the border areas between Russia and Norway) and to heavy damages of forests (e.g. in Norilsk).
- Today around 50% of total SO₂ emissions come from the five largest sources in the ferrous metals production.

Russia's strategy to combat air pollution

- Improving energy efficiency: 40% reduction of Russia's energy efficiency by 2020 compared with 2007 levels (President Medvedev signed a decree in June 2008); significant increase in energy efficiency of electric power sector (government order of Prime Minister Putin 2009) ;
- Climate Doctrine of the Russian Federation approved in 2009: Reduction of the share of energy generated from natural gas to 46% or 47% by 2030, doubling of nuclear power capacity, limit the burning of gas produced from oil wells, increase the use of renewable energy in electricity production to 4,5% by 2020;
- Compliance with international agreements (e.g. UNFCCC / Kyoto; UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution / 1994 Oslo Protocol: 40% SO₂ reduction compared to 1980 levels) ;

Literature review & objectives of the study

CGE-based simulation studies (global & single country models):

- Bayar et al. (2010) and Orlov et al. (2011): Assessing energy policy and carbon emissions in Russia;
- Böhringer et al. (2007) , Lokhov and Welsch (2008): Analyzing “where-flexibility” & “hot air for sale” potential;
- Paltsev (2011): Russia's natural gas export potential up to 2050 and impact of global and sub-global climate regimes;

Simulation model development for Russia: “state of the art”

- So far, regionally disaggregated model for Russia at the level of federal districts which captures multi-gas emissions is not available;

EnvModule in the SUST-RUS model

- SUST-RUS includes three environmental dimensions:
 - **Global:** climate change (CO₂ emissions)
 - Restrictions in the analysis of global warming policies and damage valuation: SUST-RUS is not a global model, i.e. RoW is represented at an aggregated level and is exogenous.
 - **Regional and local** (transboundary effects): emissions of SO₂, NO_x, PM, VOC, depositions and ambient air concentrations (deposition of acidifying emissions, ozone, PM), and related health damages
 - **Analysis of trade-off and synergies** between global warming and acid rain policies (co-benefits of climate policies)

EnvModule: Data and model parametrization

Modelling emissions:

- CO₂, SO₂, NO_x, VOC and PM emissions are related to the fuel input used in production of sectors and in consumption of households;

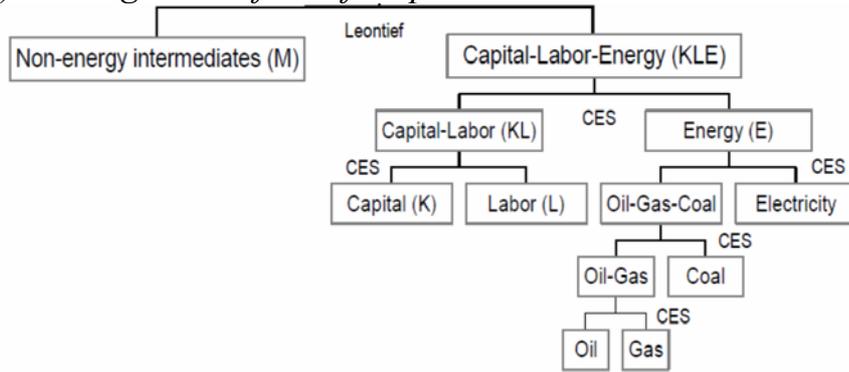
Data (emissions-related)

- *TER* Database from Goskomstat (2006)
 - Energy consumption in physical units at the disaggregated sectoral and regional (federal) level;
- *Beyond2020* Database from IEA (2010)
 - Input-specific emission factors & calculation methodology; emissions levels;
- *National statistical publications* from Goskomstat: emissions for SO₂, NO_x, PM and VOC.

Abatement options in Sust-Rus model (1)

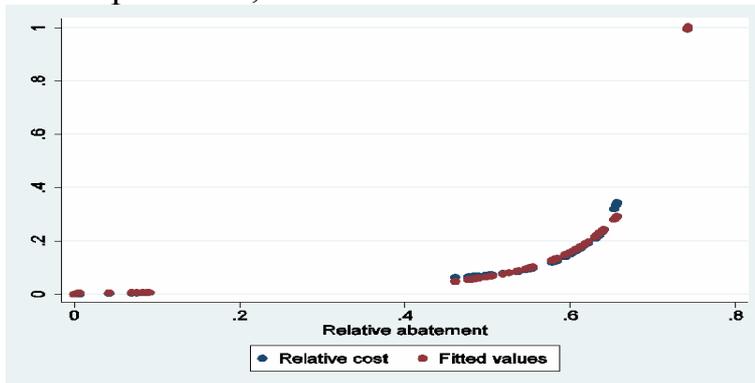
- **Decline in production:** environmental constraint → higher selling prices → demand for intermediates decreases → output reduction
- **Technological update:** exogenously given technological change, e.g. leading to higher energy efficiency
- **Substitution of fuels within existing technologies:** production of sectors is modeled via nested CES production functions allowing for some flexibility of input choice.

a) Nesting in non-fossil fuel production



Abatement options in Sust-Rus model (2)

- **End-of-pipe abatement:**
- Limited to SO₂, NO_x and PM;
- **Sector-specific** estimates for the RF from the IIASA GAINS-Europe model;



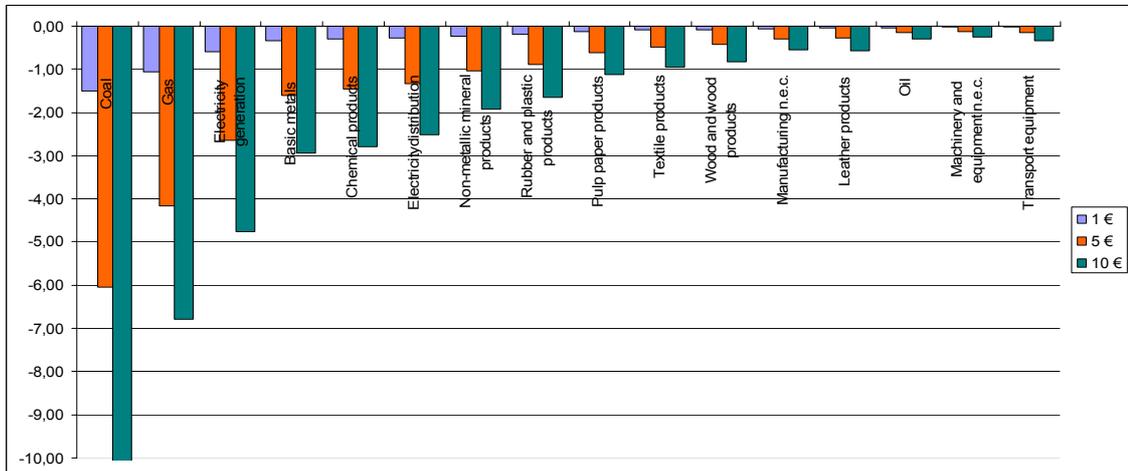
- Not yet introduced: bottom-up abatement options for CO₂ at the sectoral level from Bashmakov et al. (2008)

Illustrative application: Environmental taxation

- **Introduction of environmental levy (CO₂ tax) to the economy in 2006:**
 - The amount of the environmental levy is 1€/ton of CO₂, 5€/ton of CO₂ and 10€/ton of CO₂
 - Uniform emission pricing, i.e. no differential emission pricing in favour of energy-intensive and trade-exposed industries and no exemptions from taxation;
 - Recycling mechanism: Revenues are returned to the households via lump-sum transfers;

Model results: Sectoral output effects (% change vs. BAU)

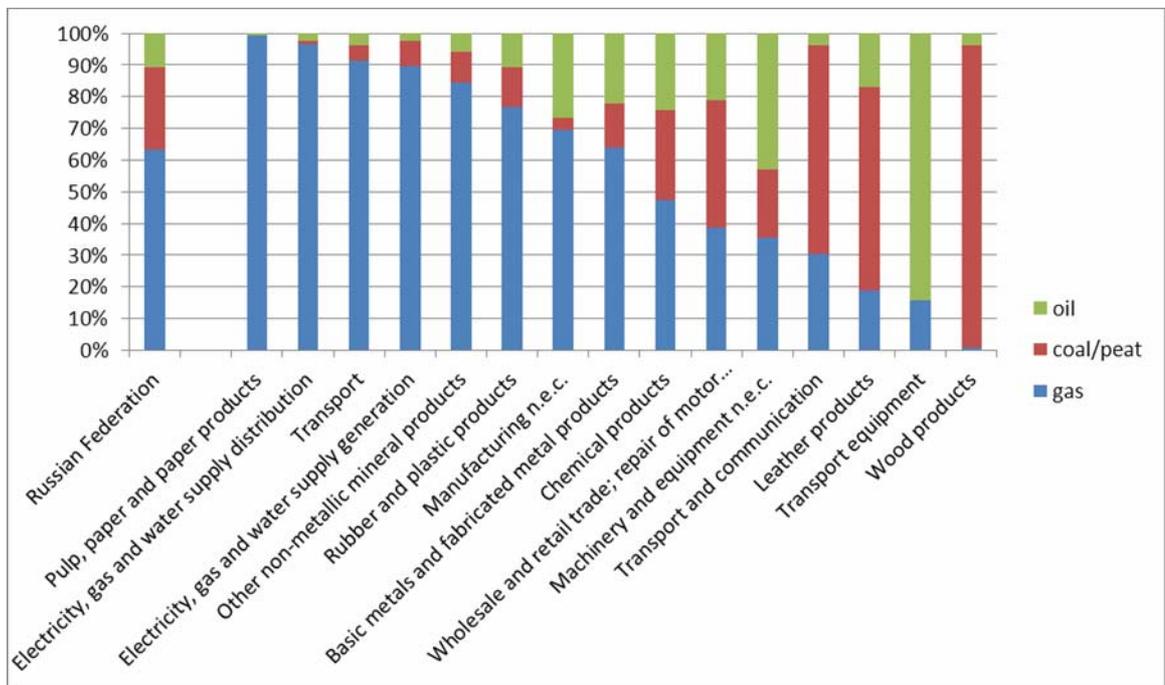
- Heterogeneous effects at the sectoral level: In energy producing sectors up to 10% output losses vs. BAU;
- Producers of ferrous metals, non-metallic minerals and chemical producers: moderate losses (up to 3% vs. BAU at 10€/ton) ;



CO2 emissions by fuel type in 2005

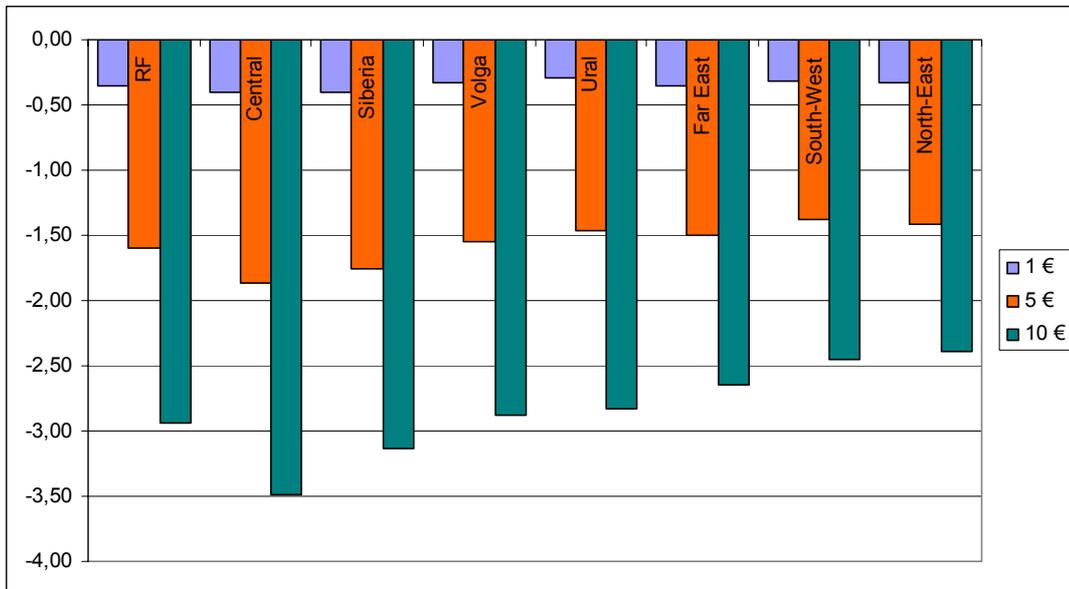
Economy-wide and sectoral perspective for the RF

- *Sectoral heterogeneity* in terms of CO2 emissions by fuel type: Emissions of manufacturers of wood products, transport equipment and leather products are from combustion of oil and/or coal.



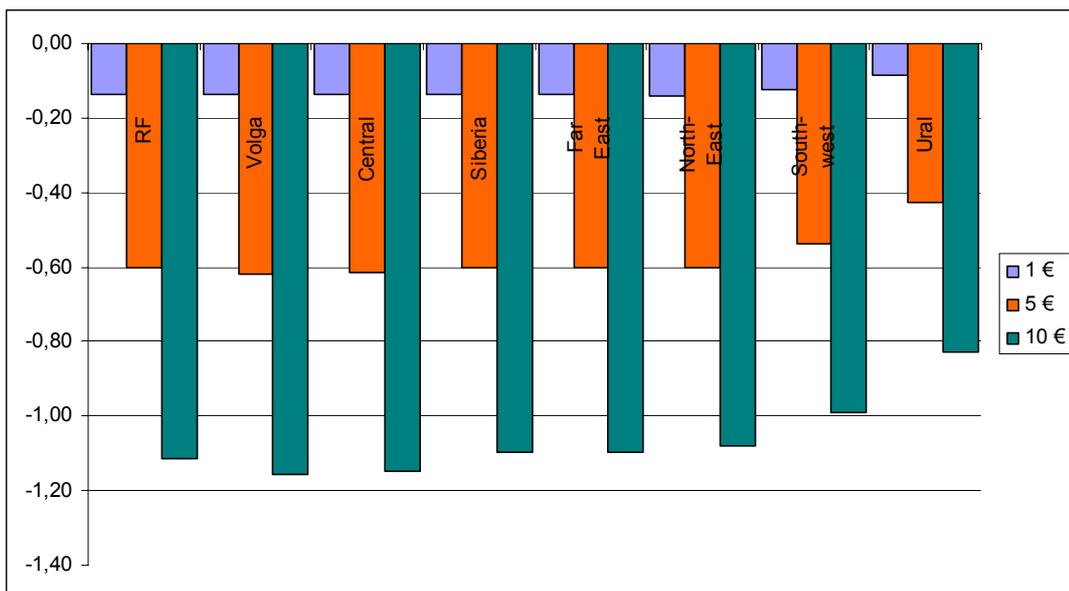
Sectoral output effects: Basic metals (% change vs. BAU)
Value-added of regional disaggregation

- At 1€/ton, the regional differences in terms of output losses in basic metals production are rather moderate; they become rather pronounced towards higher CO2 taxes;



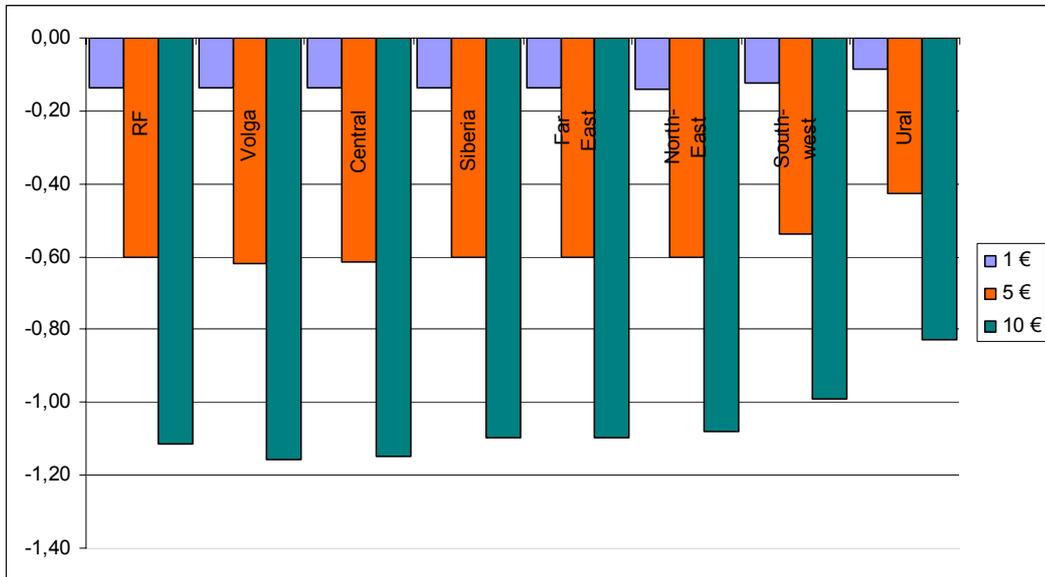
Sectoral output effects: Paper industry (% change vs. BAU)
Value-added of regional disaggregation

- More homogenous implications in paper industry across regions, except for Ural region;



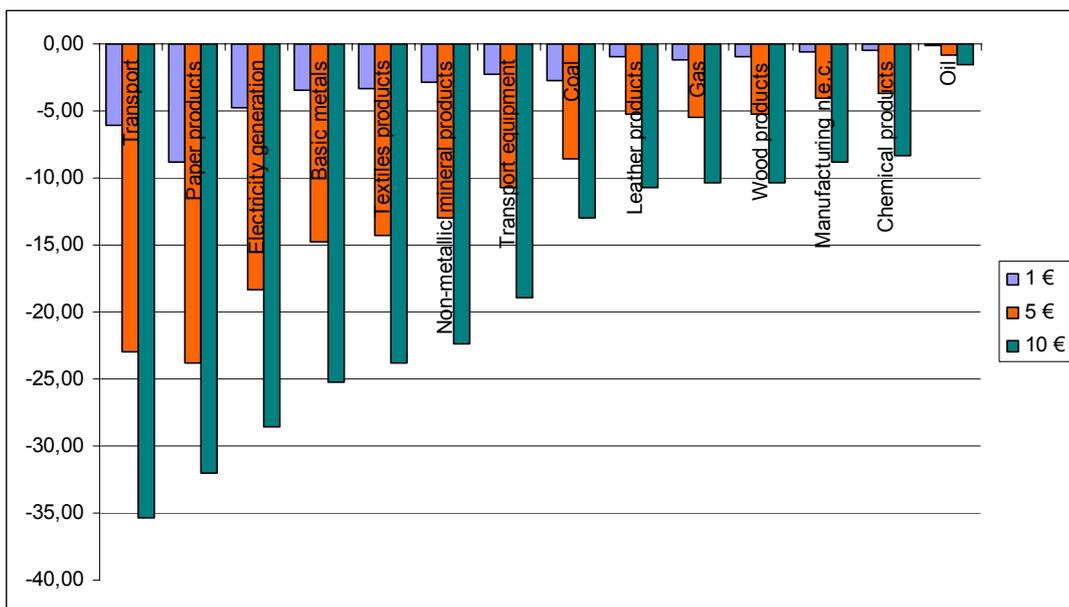
Sectoral output effects: Paper industry (% change vs. BAU)
Value-added of regional disaggregation

- More homogenous implications in paper industry across regions, except for Ural region;



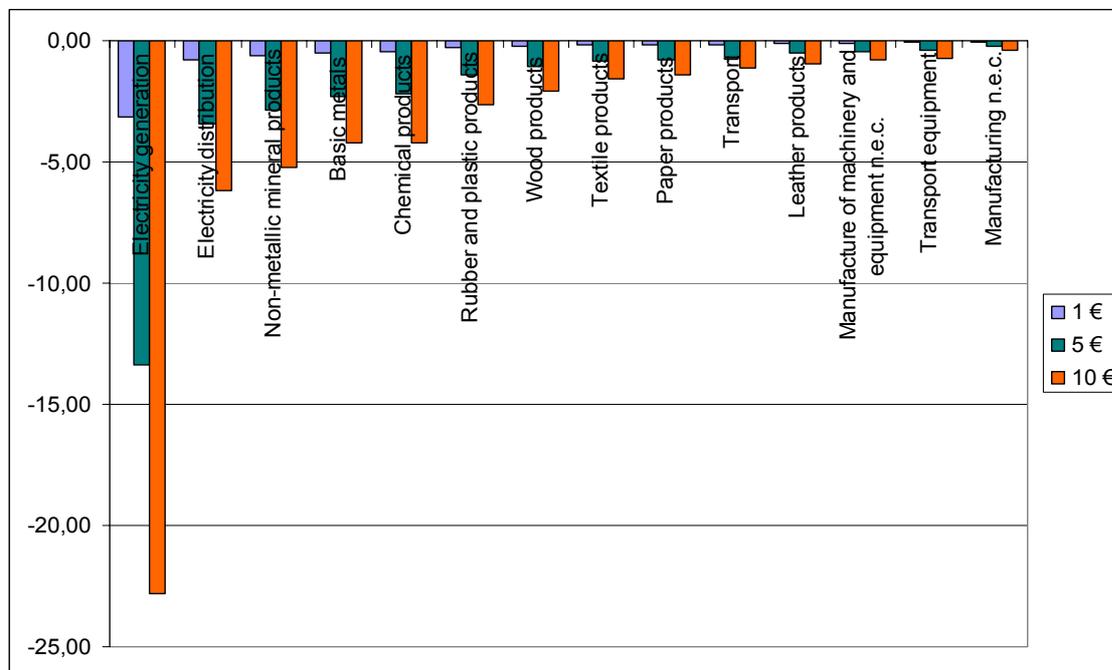
Emissions reduction (% change vs. BAU)

- Economy-wide emission reductions: 6.2% (1 €/ton), 21.5% (5 €/ton), 32.4% (10 €/ton)
- Significant emissions reduction, in particular in sectors which are known to be the biggest emitters in Russia: energy generation, manufacturing of basic metals and non-metallic minerals;



Exports to the EU (% change vs. BAU)

- Moderate adjustments in exports levels in most sectors, except for power generation;



Results

Key finding: Environmental levies allow reducing CO₂ emissions significantly without sacrificing economy-wide welfare (less than 0.3% for the most ambitious tax level) and international competitiveness of the Russian industry:

- significant reductions of CO₂ emissions in key industries such as energy generation, basic metals and non-metallic minerals production are possible (up to **25% vs. BAU**);
- The scope for significant reductions is consistent with an extensive usage of energy at the sectoral level;
- Output effects vary significantly **across sectors and regions**, but adjustments remain rather moderate, except for the energy producing industry; for example, the output losses in the basic metals production is not likely to be more than **3.5% vs. BAU**); an important driver behind the output adjustments is a sectoral heterogeneity in terms of fuel mix;
- Exports to the EU are not likely to be heavily adjusted.

Outlook

Improve the model by introducing:

- bottom-up abatement options for CO₂ at the sectoral level from Bashmakov et al. (2008); this allows capturing the technological update of the production facilities;

- supply restrictions of gas to the industry – in the mid-term it is intended by the Russian government to rely more heavily on coal; what are the implications?
- VOC emissions into the model;
- modeling health impacts from air pollution (SO₂, NO_x, PM, VOC emissions and ozone).

Кристоф Хендрикс
Belgium, TMLeuven

Карцева М., Турдыева Н.
Москва, ЦЭФИР

БАЗА ДАННЫХ SUSTRUS: РЕГИОНАЛЬНАЯ МАТРИЦА СОЦИАЛЬНЫХ СЧЕТОВ ДЛЯ РОССИИ

В статье описывается построение региональной матрицы социальных счетов для России. Матрица разрабатывалась с целью дальнейшего использования с расчетной моделью общего равновесия SUST-RUS, основная цель которой – оценка мер устойчивого развития для России. В процессе работы над матрицей были использованы различные источники: таблицы затраты-выпуск, данные системы национальных счетов, данные межрегиональной торговли, налоговые и бюджетные данные, опросы домохозяйств, а так же статистики российской внешней торговли. В статье рассматриваются вопросы согласованности и доступности данных из различных источников. Построенная база данных содержит согласованный набор данных за 2006 год, по 7 федеральным округам РФ, в каждом из которых представлены 32 отрасли, 3 типа домохозяйств, региональный и федеральный уровни бюджетной системы.

Матрица социальных счетов SUST-RUS построена распределением данных о стране в целом на уровень федеральных округов (top-down approach), т.е. матрицы социальных счетов для каждого региона рассчитаны и сбалансированы на основе данных о стране в целом, а так же всей доступной информации на уровне федеральных округов, включая данные межрегиональной торговли.

THE SUSTRUS DATABASE: REGIONAL SOCIAL ACCOUNTING MATRIX FOR RUSSIA

The paper details construction of a regional social accounting matrix (RSAM) for Russia. The RSAM is constructed for the SUST-RUS regional computable general equilibrium model. The SUST-RUS model is aimed on assessment of sustainable development policies in Russia. In the process of the

RSAM construction different data sources were used: input-output tables, SNA data, Russian interregional trade data, tax and budget data, household surveys, as well as Russian trade statistics. The paper elaborates on the availability and reliability of data resources, methodology of RSAM construction. The constructed database corresponds to year 2006 and consists of 7 federal districts of Russia, each represented by 32 industries, 3 household types, regional and federal government.

SUST-RUS RSAM is constructed according to top-down approach, namely, regional social accounting matrices are approximated and balanced by a country-wide matrix and relevant regional data, including inter-regional trade. One of the major steps of construction of the country-wide social accounting matrix is disaggregation of the Russian input-output table suitable for the purposes of the SUST-RUS project. Methodology of the input-output table disaggregation is discussed in details.

Бочарова И.Е., Орлова Е.Р.
Москва, ИСА РАН

ПРОЦЕСС НАПИСАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ КАК ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

Сущности проектного анализа в большой степени отвечает трактовка проекта как комплекса взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения поставленных целей в течение определенного периода времени при установленном бюджете и ограниченных ресурсах.

Проектом можно считать многое: строительство электростанции, внедрение новой технологии производства продукции, проведение обучающего семинара, создание фильма, организация турпохода, приготовление обеда и написание диссертации. Все такие акции имеют ряд общих признаков:

- они направлены на достижение конкретной и четко установленной цели;
- имеют ограниченную протяженность во времени с определенными моментами начала и завершения;
- отличаются неповторимыми условиями и по-своему уникальны;
- характеризуются ограниченностью ресурсов и наличием определенных внешних условий (институциональных, экономических, правовых и др.);
- предполагают координированное выполнение ряда взаимосвязанных действий;
- характеризуются последовательной разработкой, что означает развитие по этапам и протекание по шагам.

В инвестиционных проектах процессы вложения ресурсов и получения результатов тесно связаны, причем однократность (ограниченность во времени) вложений сопровождается длительным последующим влиянием на результаты, а начало получения положительного эффекта может быть очень сильно отсрочено во времени.

Все вышеперечисленное в значительной степени можно отнести и к процессу написания диссертации, как магистерской, так и кандидатской и докторской.

1. Целью процесса написания диссертации является ее успешная защита.

2. При грамотном подходе написание кандидатской диссертации укладывается в срок обучения в аспирантуре.

3. К любой диссертации предъявляются требования новизны, т.е. она должна быть в значительной степени уникальной.

4. При написании диссертации мы всегда ограничены в ресурсах, как физических, финансовых, институциональных.

5. Без координированного выполнения взаимосвязанных действий невозможно дойти до конца даже бакалаврской работы, не говоря уже о докторской диссертации.

6. Весь процесс написания работы обычно разбивается на ряд этапов, начиная с формулирования цели и сбора информации и заканчивая подготовкой полновесного труда.

И наконец, любой проект, в том числе и диссертационный, внедряется в реально существующую *внешнюю среду*: на входе черпает из нее ресурсы для создания продукта, а на выходе – среда принимает результаты проектной деятельности. Для успешной реализации проекта необходим достаточно детальный учет возможного взаимодействия с внешней средой.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 10-06-00011а.

Жак С.В.

Ростов-на-Дону, ЮФУ

МЫ И КОМПЬЮТЕР

Статьей В. Губайловского «Век информации» журнал «Новый мир» (№ 8, 1999) открыл новую рубрику, посвященную проблемам связи компьютера и культуры. Эта интересная и живо написанная статья вызывает желание поделиться размышлениями на поднятую тему.

Со времен «архейской эры» ламповых компьютеров до современной эпохи виртуальной реальности и сети INTERNET, оплетающей весь мир, предоставляющей возможности эффективного и почти мгновенного обще-

ния со всем миром мои коллеги-современники учились работать с этой «мыслящей техникой», учили работать с ней студентов, инженеров и ученых, открывали новые области ее приложения и новые пути исследования, пытались привить новый менталитет, изменить предубеждение о возможности ее применения в самых «человеческих» областях знания, развивались вместе с чрезвычайно бурным развитием компьютеров. При этом, конечно, возникали вопросы не только о возможностях новой техники, но и о том, **кто кого учит: мы – компьютер** (перефразируя известную песню «Такая у нас работа – учить их задачи решать») **или компьютер – нас?** Возникла (и продолжает развиваться) новая «компьютерно-информационная» парадигма.

Сейчас странно вспомнить то время, когда программы писались (и публиковались) «в кодах» конкретных вычислительных машин (все эти тома давно отправились в макулатуру), когда шли серьезные дискуссии о том, что может и чего не может вычислительная машина, нужно ли приспособлять ее для анализа, редактирования и генерирования текстов (или оставить «богу – богово, человеку – мышление, а машине – вычисления»), когда на лекциях о возможностях вычислительных машин и их прогрессе нередко задавались вопросы: «А кому это надо?» (особенно в аудиториях партийной элиты и преподавателей «общественных» дисциплин).

Теперь никого не удивляют компьютерные эффекты в кинофильмах и на телеэкране, компьютерный перевод и правка текстов (правда, порой раздражающая своей примитивностью – но это издержки роста) и другие компьютерные чудеса, но возникает противоположная опасность, своеобразная «компьютерная эйфория», убеждение в том, что теперь компьютер сам может справиться со ВСЕМИ проблемами, и даже без особых усилий со стороны людей – вот только надо, чтобы «технари» еще раз в 10 увеличили бы быстродействие, добавили бы еще несколько Гб (гигабайтов) памяти, да сделали бы несколько цветных экранов!

Показательна в этом отношении история взглядов на возможности автоматического, компьютерного перевода текстов (статей, докладов, романов и повестей) с одного языка на другой. Вначале считалось, что проблема в принципе решена самим появлением компьютеров: нужно лишь ввести в память компьютера словари обеих языков (с их эквивалентами в другом языке) и грамматические правила! Затем были осознаны столь значительные трудности (синонимы, идиомы, роль ударений и тональности, роль контекста и пр.), что были приостановлены разработки в этом направлении. И лишь много позже к ним вернулись, но сейчас роль автоматического перевода сводится к выработке подстрочника, подлежащего квалифицированной правке, да и то ориентированного на узкие специализированные отрасли знания со своим специфическим словарем и стилем изложения. И на этом уровне ведущие научные журналы переводятся и издаются в США за 2-3 недели!

Однако, не говоря о том, что для любого уровня развития вычислительной техники всегда найдутся такие математические задачи, с которыми эта техника справиться не может (компьютерное обобщение теоремы Гёделя, известной в математической логике), применение компьютеров требует существенного изменения образа мышления, менталитета, сочетания абстрактно-философского осмысления задач и процессов с конкретным формальным описанием задач, которое может быть понято компьютером и им обработано. При этом многие клише устаревают, многие догмы и мифы уходят в прошлое.

Развитие вычислительной техники дает несравненно более наглядные примеры основных положений диалектики (переход количества в качество, отрицание отрицания, спираль познания и т.п.), чем традиционно кочевавшие по учебникам философии со времен Гегеля и Энгельса – один из примеров уже приведен выше.

Рост быстродействия и объема памяти компьютеров последовательно приводил к переходу от кодирования программ к описанию задач на уровне все более обобщенных процессов и моделей (к идеологии последовательно обобщаемых моделей Э.Тьюгу и объектно-ориентированным языкам), к широкому использованию визуализации, графическому описанию результатов решения задач (на несколько порядков более информативному), к интерактивному взаимодействию с компьютером, к «дружественным» интерфейсам, а в ближайшем будущем – к словесным, семантическим, голосовым способам управления компьютером – и на уровне постановки задач, и на уровне управления ходом их решения.

Давняя идея интерактивного взаимодействия с компьютером и одновременного решения ряда задач не могла реализоваться при малой скорости их работы (общение с задержкой ответа на минуты напоминало беседу с сильно заторможенным собеседником), но легко реализуется при современных скоростях выполнения операций, персональных компьютерах, их сетях и параллельных процессорах.

Многие приемы организации вычислений, вынужденные для ранних одноадресных машин, были отвергнуты с появлением многоадресных компьютеров, но снова оказались эффективными при современных скоростях их работы.

Возникшее на ранних этапах многообразие языков программирования и вспомогательных средств, приводившее к несовместимости программ для различных компьютеров, вызвало дискуссии о целесообразности создания единого языка, но так же не получило существенного развития, как и идеи языка эсперанто и его аналогов, - как человечество склонно сохранять своеобразие различных языков со своими выразительными средствами и традициями (плохо переводимыми на другие языки), так и языки программирования и их обобщения – оболочки, программные среды, обладают своей «территорией», областью наилучшего применения, и

их унификация может привести к существенным потерям. Поэтому, как известно, художественные произведения невозможно перевести на другой язык без утраты каких-то образов или художественных средств.

Wer den Dichter will verstehen, (Кто хочет понять поэта,
Muss in Dichters Lande gehen! Должен идти в его страну!)
(Н. Heine).

Появление компьютеров привело к пересмотру многих понятий и подходов во всех **смежных науках – технике, экономике и пр.**

Известно, что появление компьютеров серии ЕС (попыток копирования IBM) потребовало существенных изменений в технологии химической и лесобработывающей промышленности: компьютеры не работали на плохой типографской краске и недостаточно гладких перфокартах!

Традиционная система подхода к ремонту любых изделий для компьютеров выявила серьезнейшие недостатки ее: из-за отсутствия копеечных деталей (и копеечной стоимости ремонта) простаивала техника, стоимость эксплуатации которой оценивалась в сотни и тысячи рублей! Стало ясно, что платить нужно не за ремонт (при этом, как говорилось в одной из интермедий Аркадия Райкина «У меня всегда будет твой кусок масла на мой кусок хлеба»), а за его отсутствие, за профилактику. И эта идея начала (к сожалению, очень медленно) проникать и в другие отрасли, даже в оплату сотрудников детских садов: нужно платить им тем больше, чем меньше болеют дети.

Естественно, сильнее всего сказалось такое «обратное влияние» компьютеров в тех сферах знания, которые теснее с ними связаны, прежде всего, в прикладной математике.

Почти сразу возникла поляризация взгляда на то, что считать решением задачи. Поскольку в те годы Институт математики РАН и ВЦ РАН размещались в одном здании, но на разных этажах, шутя говорили, что есть разное понимание – «в смысле 2-го или 3-го этажа». Задача считалась решенной «в смысле 3-го этажа», если для нее доказано существование (а еще лучше – единственность) решения – пусть и не предлагалось путей хотя бы приближенного его отыскания. Задача считалась решенной «в смысле 2-го этажа», если была составлена программа, по которой компьютер выдавал какие-то колонки цифр – пусть и отсутствовали доказательства близости этих цифр к действительному решению. Ясно, что эти шутливые определения – гипертрофия двух различных подходов, доведение их до абсурда.

Можно привести примеры, когда исследовались свойства математических объектов, доказывались и публиковались теоремы о них, а потом оказывалось, ... что таких объектов не существует. И наоборот, известны примеры работы программ, выдаваемые которыми результаты очень сильно отличались от того, что должно быть получено, когда не выявлялись

важнейшие особенности рассматриваемого процесса. Необходимо согласование теоретических исследований и вычислительных процедур поиска решения с контролируемой точностью – для поиска черной кошки в темной комнате нужно знать, что она там есть, а потом продумать метод поиска.

Наряду со строгими оценками скорости сходимости алгоритмов и трудоемкости задач, с выделением классов NP– полных задач (трудоемкость решения которых экспоненциально растет с ростом их размерности), возникли оценки их практической реализации. При этом выяснилась существенная разница этих типов оценок.

Теоретически «безнадежная» задача о ранце с бинарными переменными (к которой сводится простейшая задача о выборе портфеля инвестиций) эффективно решается на практике для задач реальных размеров. То же относится и к известной задаче коммивояжера.

Хотя теоретически симплекс-метод решения задач линейного программирования может сводиться к полному перебору вершин (и показано существование широких подклассов таких задач, когда это реализуется), практическая оценка числа итераций в нем имеет порядок $2m$, где m - число ограничений.

Наряду с необходимыми теоретическими исследованиями положения оптимума (максимума или минимума целевой функции) в задачах, сводимых к одному или нескольким критериям, зависящим от одного переменного (но достаточно сложного вида, затрудняющего этот теоретический анализ), получили широкое распространение интерактивные программы «панорамного» типа – анализ табулирования критериев в изменяемой области с изменяемым шагом. При наличии реальной нижней границы для шага изменения аргумента такие программы не теряют положение оптимума, но несравненно проще и нагляднее анализа уравнений для стационарных точек. Упрощенно говоря, компьютер для таких задач выступает «противником» дифференциального исчисления!

Такая поляризация взглядов заставила вновь (после известных дискуссий об основах математики в 30-е годы) обратиться к проблемам строгости в математике, и вообще в «точных» науках, и их соотношению с гуманитарными, «неточными» науками. И в этом вопросе важнейшую (и не до конца оцененную) роль сыграли статьи и докторская диссертация Ю. Шрейдера, который показал теснейшую связь и размытость границ между ними. Им было показано (а скорее, подчеркнуто), что абсолютной строгости не существует, что «точные» науки далеко не так точны, как кажется. А гуманитарные науки, во-первых, все более математизируются, все больше используют точные методы (и для формального анализа текстов и тестов, и для психологических оценок, и даже для исследований в области эстетики), а во-вторых, существенно влияют на «точные» науки, прежде всего, путем формирования мировоззрения исследователей.

Легко также видеть, что вся идеология иерархического введения основных понятий в языках программирования и в самих программах тесно связана с основными понятиями грамматики, разложения всех понятий по укрупненным «ящикам» категорий и типов (глаголы, существительные, прилагательные и т.д., времена и падежи аналогичны типам переменных, файлам и идентификаторам в программировании).

Работы в области искусственного интеллекта, то есть попытки передать компьютеру хотя бы часть задач, относящихся к компетенции человеческого мозга, выявили не только отсутствие адекватного аппарата для их формализации, но и пробелы в традиционно формализуемых областях – логике, методам классификации. Д.А.Поспеловым и его сотрудниками было показано, что «на бытовом уровне» не работают ни традиционные приемы классификации (они должны зависеть не только от формальных правил, но и от менталитета и образа жизни тех, кто осуществляет классификацию), ни формальные правила «аристотелевской» логики (кванторы всеобщности, понятия «всегда» и «никогда» в реальных условиях означают «как правило» и «чаще всего»).

Соответственно в формализованных моделях и методах получили «права гражданства» эвристические приемы, продиктованные соображениями «здравого смысла», и зачастую ускоряющие процесс решения задач, процесс принятия решений (но отнюдь не гарантирующие этого). Более того, во многих задачах возросла роль «человеческого фактора». Появилась даже аббревиатура ЛПР – лицо, принимающее решение, вмешивающееся в ход решения и выбор той или иной модели, широкое (почти обязательное) распространение получили «дружественные интерфейсы» и диалоговые, интерактивные процедуры решения задач.

Наличие различных подходов к формализации и методам решения задач привели к необходимости введения для их оценки нетрадиционных критериев – красоты и наглядности модели и алгоритма.

«Красивые самолеты лучше летают!» - Туполев, и «Теория должна быть красивой» - П.-А.-М.Дирак, Лекции по квантовой теории поля. М.,»Мир»,1971, в оригинале «Physical Law should have mathematical beauty».

Теперь, в частности, алгоритмы предпочитают описывать не громоздкими детальными блок-схемами и формальными операторными цепочками, а наглядными и ясными структурными схемами.

Близка к этому подходу и «идеология» Мефистофеля:

Da seht, dass Ihr tiefsinnig fasst.	Придайте глубины печать
Was in des Menschen Hirn nicht passt;	Тому, чего нельзя понять.
Fuer was dreingeht und nicht dreingeht	Красивые обозначенья
Ein praechtig Wort zu Diensten steht.	Вас выведут из затрудненья.
(Goethe, Faust)	(Перевод Б.Пастернака)

Знаменем уходящего века можно считать появление термина «информационные технологии», фактически объединившего не только все процессы обработки и преобразования информации (то есть всю статистику, все формы отчетности с их детализацией, получением различных срезов данных и их агрегированием), но и все процессы математического моделирования. Если обычные, «материальные» технологии сводятся к различным процессам преобразования материальных объектов (материалов, веществ, заготовок и т.п.) в иную, конечную, измененную форму, то новые, информационные технологии имеют дело с описаниями этих объектов, их математическими или информационными моделями. Поскольку возможности компьютеров стремительно расширяются, все более широкий класс реальных процессов допускает более или менее адекватное математическое описание (в форме расчетных, имитационных или – корректнее всего, но и сложнее всего) моделей оптимизационного типа, информационные технологии постепенно захватывают все большую часть деятельности человечества, заменяя и экспериментальные методы «проб и ошибок», и сугубо эвристические или основанные на традициях и производственном опыте предыдущих поколений рекомендации наиболее рациональных решений. Конечно, все математические модели не вполне описывают исследуемые процессы, в них всегда присутствуют те или иные упрощения (иногда обоснованные оценкой роли менее значимых факторов, иногда продиктованные той формой задачи, в которой ее легче решать, «принципом фонаря», под которым светлее и легче искать решение). Все же они дают более обоснованные рекомендации – тем более, если указаны условия, при которых применение этих моделей достаточно корректно. Основная трудность при построении и анализе оптимизационных моделей заключается не в проблеме решения возникших математических задач, а в том, что нам никогда не известно, какими критериями руководствуется природа в различных процессах.

Эту трудность подчеркивал академик Н.Н. Моисеев, цитируя Нильса Бора:«Нельзя на одном языке описать никакое сложное явление.» (ЛГ, 1996, № 36) и указывая различный выбор природой своих целей в разных ситуациях.

Красота, общность и эффективность оптимизационных задач столь впечатляющи, что еще в 18-м веке Мопертюи, получив доказательство одного из вариационных принципов аналитической механики, счел его убедительным доказательством... существования Бога!

Уместно напомнить определение, которое в свое время дал Т.Л. Саати «Исследованию операций» как «Искусству давать плохие ответы на те практические вопросы, на которые даются еще худшие ответы другими способами» («Математические методы исследования операций», М., Воениздат, 1963).

В свете отмеченной выше связи между гуманитарными и «точными» науками немаловажно мнение Е.С. Вентцель, что у прикладной математики (или «информационных технологий») много общего с гуманитарными науками – например, в использовании аналогий между различными моделями и в ассоциативном мышлении.

Изменение менталитета, отношения человечества к формальным математическим моделям и их компьютерным реализациям позволяет поднять на новый, более общий и высокий уровень весь процесс построения и анализа моделей и рассматривать их «с высшей точки зрения». Одновременно возникают проблемы коренной перестройки процесса образования, преподавания тех или иных конкретных дисциплин. **Чему** нужно учить школьников и студентов – по традиции ли **формальным правилам** (как это делают в большинстве американских учебных заведений) или **концепциям**, общим подходам к постановке и анализу проблем (что делается в лучших отечественных ВУЗах)?

Изменение отношения человека к компьютеру достаточно хорошо описывается строчками студенческого фольклора механико-математического факультета Ростовского госуниверситета 60-х годов (при определенной устарелости упоминаемого языка программирования):

Наш век привнес свои черты
В решенье важной темы:
Машине мы несем цветы,
Слагаем ей поэмы!

И за нее вино мы пьем,
Что пенится в стакане,
И вдохновенно ей поем
Поэмы на **ФОРТРАНЕ!**

Жак С.В., Жак Е.С.
Ростов-на-Дону, ЮФУ

БИ-ВЕКТОРНАЯ МЕТРИКА В ЛИНГВИСТИКЕ

*«По языку мы можем узнать, где
жили наши предки, кем они были,
кто были их соседи; можем определить
быт, религию и философию наших предков,
степень их духовной культуры»
Олег Виноградов*

В соответствии с общей тенденцией математизации всех наук, в том числе филологии и лингвистики, растёт аппарат применения и использования математических методов в гуманитарных науках. Эти проблемы возникают не для проформы, не по моде, без них практически невозможно дать объективные, количественные оценки ряда актуальных вопросов лингвистики – близость и историческое развитие различных языков и диа-

лектов, законы изменения словарного запаса языков и темпов такого изменения.

В настоящее время ответы на эти вопросы даются рядом выдающихся учёных современности за счёт глубокой полиглотной эрудиции, изящных и остроумных аналогий [1], но без использования количественных оценок.

Традиционный путь исследования таких проблем в других отраслях знания состоит в «**алгебраизации**» проблемы, замены изучаемых объектов некоторыми кодами, векторами и изучения **метрики в соответствующих векторных пространствах** произвольной размерности. В построенном метрическом пространстве можно применять известные процедуры осреднения, кластеризации, анализа динамики.

Сама идея алгебраизации возникла в лингвистике давно: по существу знаменитая фраза К.Щербы «Глокая куздра...» является характерным примером алгебраического подхода!

Кодирование слова в любом языке, замена его некоторым кодом, набором характеристик не представляет принципиальных трудностей. Эти характеристики (**компоненты грамматического вектора, GRAMKOD**) очевидно должны содержать указания на тип слова (часть речи), законы его изменения (род, число, падежи и склонения...), грамматическую структуру (корень, суффиксы, префиксы...). Их построение не представляет труда даже для самых экзотических и сложных языков, например, табасаранского, где имеется 48 падежей. Простейшей (и нередко важнейшей) характеристикой является **длина** слова, число букв, знаков в его изображении.

Но, как и во всякой конкретной отрасли знания, имеются особенности, требующие модификация процедур кодирования и поиска.

В лингвистике одной из таких особенностей является то, что при формальной близости по длине, отличием в одной или двух буквах слова эти ни в какой мере не являются близкими!

Примеры легко привести:

старость и страсть, стать и тать, кровник и коровник, неумный и неумный и т.д.

Во многих языках таким нарушением близости является тональность произношения слова.

Выходом из такого положения, видимо, является, в дополнение к грамматическому коду слова его **генетического кода, GENKOD**, отображающего его происхождение, исходный язык и диалект, область применения...

Соответственно пространство анализа является прямым произведением двух исходных метрических пространств. Формальный анализ стандартных процедур в нём легко модифицируется, а получение ответов на ряд вопросов при этом даже облегчается.

В этом обобщённом пространстве кроме обычной евклидовой метрики (в основном, по коду **GRAMKOD**) возможно и введение другой метрики – как расстояния от исходного «корневого» слова. Такая метрика существенно облегчает анализ изменения словарного запаса и взаимного влияния языков, формирование «гнезд» слов.

Фиксация **GENKOD** выделяет подпространство, в котором можно применять проверку близости по **GRAMKOD**.

Анализ по **GENKOD** позволяет изучать изменение словарного запаса со временем или при изменении языка.

В некотором смысле такое бивекторное кодирование словарного запаса аналогично предложенному лет 20 тому назад А.Л. Фуксманом «древа знания» - систематического описания всех известных результатов познания, всех содержательных утверждений всех наук. Такое гипотетическое древо (практическая его реализация в ближайшее время вряд ли возможно, как и предлагаемое кодирование языков) позволяло бы для каждого предлагаемого утверждения указать, действительно ли оно новое, какую веточку в древе оно должно занять или какие известные результаты оно повторяет.

Список использованной литературы:

1.Зализняк А.А. Грамматический словарь русского языка. Словоизменение. М., АСТ-Пресс-книга, 2009.

Клочков В.В., Панин Б.А.
Москва, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН

ПОЛИТИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ: ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Теории и модели экономической науки, несмотря на свою «непрактичность», оказывают сильнейшее влияние на образ мышления, и как следствие, на принятие хозяйственных решений. Здесь и далее экономическая наука рассматривается в тесной связи с экономическим образованием, формирующим образ мышления и действия людей, причем, не только менеджеров, и не только в хозяйственной сфере. В числе работ, послуживших непосредственными предшественниками данной, необходимо упомянуть статью [1]. В ней рассматриваются разнообразные методологические аспекты экономико-математического моделирования, причем, явным образом сформулировано, что экономическая наука, экономическая политика и хозяйственная практика образуют триаду, каждый элемент которой связан двусторонними связями с двумя другими. Однако формального анализа этих связей проведено не было, и в итоге, на наш взгляд, был упущен ряд

важных эффектов, которые подробно рассматриваются далее. Провести такой анализ системным образом позволяет именно теоретико-управленческий подход.

Как правило, предполагается, что экономическая наука нацелена на беспристрастное изучение экономических закономерностей и субъектов, а также предоставление последним объективных рекомендаций, позволяющих принять наилучшее решение. Однако в реальности это недостижимо: ученые подвержены влиянию различных групп интересов (и сами являются членами тех или иных общественных групп). Поэтому, как справедливо отмечено в работе [2], научная позиция исследователя в общественных науках неизбежно будет социально обусловленной, а сами эти науки - политизированными. Поскольку экономическая наука и образование влияют на принятие хозяйственных решений на всех уровнях, у некоторых групп может возникнуть стимул целенаправленно воздействовать на развитие экономической науки, осуществляя, в конечном счете, т.н. *информационное управление* другими экономическими субъектами. На рис. 1 схематично показано место экономической науки в контуре управления экономикой, причем, пунктирными линиями показаны обратные связи между экономическими субъектами (которые традиционно считались лишь потребителями научных рекомендаций) и экономической наукой.



Рис. 1. Место экономической науки в контуре управления экономической системой

Именно потому, что явление политизации экономической науки неизбежно, для минимизации риска его проявления и негативных последствий следует изучать его формальными методами с применением современного аппарата институциональной экономики и экономико-

математического моделирования. В дальнейшем целесообразно учитывать факторы политизации экономической науки в разнообразных экономических моделях и теориях, подобно тому, как уже учитываются ограниченная рациональность индивидов при принятии ими хозяйственных решений, реальные политические механизмы осуществления общественного выбора и т.п. В работе предложены подходы к экономико-математическому анализу вышеописанной проблемы, и приведены первые результаты анализа моделей, непосредственно учитывающих наличие в контуре управления экономической науки, подверженной политизации.

Суть предлагаемого подхода к моделированию политизации экономической науки можно проиллюстрировать следующей простейшей моделью. Пусть в обществе представлено две социальные группы $i = A, B$, численностью N^A и N^B , и возможно два варианта экономической политики $j=1,2$. Каждый вариант экономической политики имеет некоторое истинное значение полезности для каждой социальной группы $\{U_j^i\}$. Истинные значения полезностей обществу неизвестны, но экономическая наука в соответствии с текущим уровнем знаний дает их интервальные оценки $\check{U}_j^i(t) \leq U_j^i \leq \hat{U}_j^i(t)$. В результате процесса научного познания со временем эти интервалы сужаются и приближаются к истинным значениям, см. рис. 2. Подчеркнем, что даже в том случае, если в настоящее время и верхняя, и нижняя границы оценок полезности некоторого j -го варианта политики для i -й социальной группы выше, чем, соответственно, верхняя и нижняя границы оценок другого k -го варианта политики:

$$\check{U}_j^i > \check{U}_k^i; \hat{U}_j^i > \hat{U}_k^i,$$

это еще не означает, что истинная полезность первого варианта политики для данной социальной группы действительно выше, чем истинная полезность второго, т.е. $U_j^i > U_k^i$. По мере уточнения оценок полезности, вполне может оказаться, что предпочтительнее второй вариант. Такая ситуация (инверсия предпочтительности) наглядно изображена на рис. 2.

Каждый участник социальной группы имеет субъективную оценку полезности соответствующей политики $u_j^i(t)$, $u_j^i(t) \in [\check{U}_j^i(t); \hat{U}_j^i(t)]$. Предположим, что субъективные оценки различных членов социальных групп подчинены некоторой функции распределения $\{F_{u_j^i}(U)\}$. Будем считать, что принятие решения в обществе происходит путем голосования по некоторому правилу, выражаемому функционалом Γ от функций распределения субъективных оценок внутри групп и численности каждой группы:

$$j_e = \Gamma \left(\begin{bmatrix} F_{u_1^A}(U) & F_{u_2^A}(U) \\ F_{u_1^B}(U) & F_{u_2^B}(U) \end{bmatrix}; \begin{pmatrix} N_A \\ N_B \end{pmatrix} \right), \text{ где } j_e - \text{итог голосования.}$$

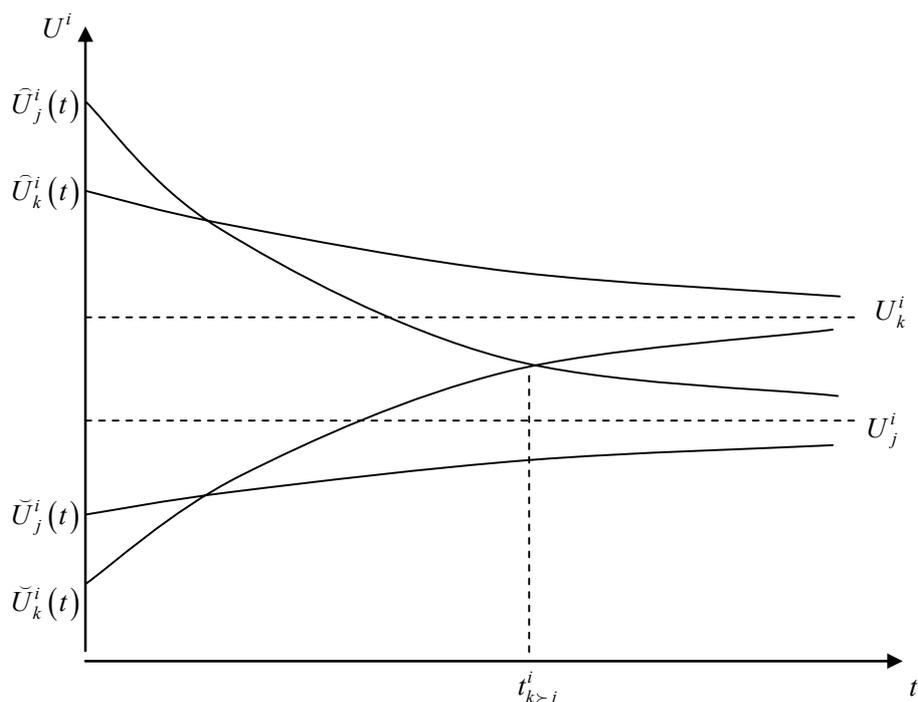


Рис. 2. Изменение предпочтительности вариантов экономической политики по мере уточнения оценок полезности

Без ограничения общности будем считать, что группа B более многочисленна ($N^B > N^A$), а также, что для членов группы A , по результатам научных исследований, вариант политики 1 доминирует над вариантом 2 (т.е. $\tilde{U}_2^A(t) \leq \tilde{U}_1^A(t)$), в то время как у социальной группы B еще нет научно обоснованного предпочтения (т.е. $\tilde{U}_2^B(t) > \tilde{U}_1^B(t)$ и $\tilde{U}_1^B(t) > \tilde{U}_2^B(t)$), но распределение субъективных оценок таково, что при общем голосовании был бы выбран невыгодный группе A вариант 2. Именно такое сочетание условий и создает исходные предпосылки для политизации экономических науки и образования. С одной стороны, интересы и предпочтения одной социальной группы уже определились, и ее члены могут принять согласованное решение о лоббировании выгодной им политики. С другой стороны, данная группа относительно малочисленна, и общество большинством голосов выберет иные, менее предпочтительные для нее варианты политики. Чтобы изменить результаты голосования, члены группы A могут:

- использовать логроллинг (т.е. непосредственный подкуп членов группы B);
- повлиять на выбор другой социальной группы посредством информационного воздействия, в т.ч. с помощью ученых-экономистов.

Условие взаимовыгодного логроллинга (члены группы A затрачивают на подкуп меньше, чем выигрывают в случае изменения исхода голосования, но при этом эта сумма покрывает максимальный риск членов груп-

пы B в случае принятия решения, менее выгодного для них) выглядит следующим образом:

$$[\hat{U}_2^B(t) - \check{U}_1^B(t)] \cdot N^B < L < [\check{U}_1^A(t) - \hat{U}_2^A(t)] \cdot N^A,$$

где L - сумма, которую представители группы A готовы заплатить за изменение исхода голосования.

Будем считать, что информационное воздействие заключается во влиянии научного сообщества на законы распределения субъективных оценок полезностей в группе $\{F_{u_j}(U)\}$. В отличие от логроллинга, затраты на информационное воздействие практически не зависят от числа объектов, т.е. избирателей. Поэтому для относительно малочисленной заинтересованной группы A информационное управление группой B , как правило, предпочтительнее. Но для информационного управления посредством экономической науки и образования необходимо, чтобы оно удовлетворяло интересам третьего участника – самого научного сообщества. Пусть ученые-экономисты являются рациональными субъектами, максимизирующими свою текущую «прибыль», т.е. разность между выраженными в стоимостной форме выгодами и затратами (на добросовестное исследование или лоббирование определенной политики). Будем также считать, что они не склонны к риску и будут согласны лоббировать какой-либо вариант политики только в случае гарантированного выигрыша. Доход ученых экономистов складывается из двух составляющих: сумма прямых выплат за информационное воздействие от социальной группы A , и сумма некоторого условного «налога», пропорционального благосостоянию каждой социальной группы. Тогда суммарные доходы экономической науки представляются следующей формулой:

$$R(t) = \begin{cases} \sum_{i=A}^B r^i \cdot U_1^i + K, & j_e(t) = 1 \\ \sum_{i=A}^B r^i \cdot U_2^i, & j_e(t) = 2 \end{cases},$$

где: r^i - условная ставка налога с представителей i -й социальной группы, $j_e(t)$ - принятый в итоге обществом (равновесный) вариант политики, K - величина прямых выплат группы A научному сообществу.

Обозначим D и C затраты ученых, соответственно, на убеждение членов социальной группы B в предпочтительности для них 1-го варианта политики, и на беспристрастное изучение эффективности всех вариантов политики. Для того чтобы научное сообщество получило гарантированный выигрыш от лоббирования 1-го варианта политики, необходимо чтобы нижняя граница прибыли в случае, если общество выберет именно этот вариант ($\check{\Pi}_1 = r^A \cdot N^A \cdot \check{U}_1^A + r^B \cdot N^B \cdot \check{U}_1^B + K - D$), была больше верхней границы прибыли в случае, если будет выбран 2-й вариант политики ($\hat{\Pi}_2 = r^A \cdot N^A \cdot \hat{U}_2^A + r^B \cdot N^B \cdot \hat{U}_2^B - C$). Таким образом, условие гарантированного

выигрыша научного сообщества от участия в информационном воздействии на членов группы B выглядит следующим образом:

$$\tilde{\Pi}_1 > \tilde{\Pi}_2 \Leftrightarrow K > r^B \cdot N^B \cdot (\tilde{U}_2^B - \tilde{U}_1^B) - r^A \cdot N^A \cdot (\tilde{U}_1^A - \tilde{U}_2^A) + (D - C).$$

Анализ полученного неравенства показывает, что риск политизации экономической науки повышается, если:

- повышается гарантированный выигрыш заинтересованной группы A при изменении исхода голосования с политики 2 на политику 1 ($\tilde{U}_1^A - \tilde{U}_2^A$);
- сокращается максимальный риск членов неопределившейся группы B при изменении исхода голосования с политики 2 на политику 1 ($\tilde{U}_2^B - \tilde{U}_1^B$);
- растет чувствительность ученых к благосостоянию заинтересованной группы A (r^A);
- снижается чувствительность ученых к благосостоянию неопределившейся группы B (r^B);
- возрастает величина прямых выплат ученым со стороны заинтересованной группы A (т.е. K).

Как следует из вышеизложенного, во избежание политизации экономической науки (возможно, с тяжелыми последствиями для обширных слоев населения), необходимо исключить непропорциональную зависимость благосостояния ученых-экономистов от благосостояния лишь немногих выделенных социальных групп. В связи с этим, в частности, широко распространенная за рубежом (а теперь и в России) практика финансирования крупным бизнесом профессорских ставок по экономической теории должна расцениваться как общественно опасное явление.

Также в рамках предлагаемой модели можно показать, что политизация экономической науки блокирует объективное изучение позитивных и негативных аспектов различных вариантов экономической политики (даже если бы в результате такого анализа выяснилось, что лоббируемая политика выгоднее и для тех социальных групп, предпочтениями которых предполагается манипулировать).

Ключевые слова: экономическая наука, управление экономическими системами, политизация, общественный выбор, экономико-математическая модель.

Keywords: economic science, economic systems control, politicization, public choice, economic-mathematical model.

Список использованной литературы:

1. Клейнер Г.Б. Экономико-математическое моделирование и экономическая теория // Экономика и математические методы, т. 37, № 3, 2001, с. 111-126.

2. Макашева Н.А. Экономическая наука в эпоху трансформации (историко-методологический аспект) // *Общественные науки и современность*. 2000. № 5. С. 20-32.

Левин А.И.

Калининград, КФ МФЮА (Университет)

ДВА НЕУЧТЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИЕЙ ЭТАПА НАУЧНОГО ОБОБЩЕНИЯ ЗНАНИЙ О МАКРОЭКОНОМИКЕ

В основу структуризации современной макроэкономики изначально был принят принцип агрегирования, первым этапом которого и явилось выделение совокупного спроса и совокупного предложения как повторение маршалловской методологии равновесного состояния, но уже на макроуровне. Выделение совокупности микрорыночных проявлений спроса и соответственно предложения было выполнено по Самуэльсону при равных ценах для различных рынков, что, естественно и ущербно, сказалось на рыночной дифференциации потребительских свойств товара. Но цель получения каких-то усредненных цен как оценочного параметра совокупных спроса и предложения не была достигнута, поэтому макроэкономисты стали обоснованно утверждать о наличии, так называемых, «уровней цен» как координатного параметра измерения необходимой совокупности (со стороны как спроса, так и предложения). Ведь необходимо было связать макрорыночное взаимодействие с открытым Кейнсом мультипликационным эффектом. Но «уровень цен» с позиций потребителя явился весьма не конкретным параметром, весьма не согласующийся ни с функцией потребления Кейнса, ни, тем более, с функцией потребления Кузнеця. Поэтому единственным выходом для привлечения в научное понятие макросистемы рыночных макропроявлений спросовых и предлагательных рыночных свойств оказался путь исторического заимствования в природном развитии рыночных отношений в период колониальной торговли, когда получила существенное развитие кредитно-вексельное денежное заимствование и разделение рынков на товарные (точнее товарно-сырьевые) и денежные. Именно этот, сравнительно объективный и достаточно обоснованный путь и явился до настоящего времени основным и определяющим для макроэкономики, где в качестве «спросовой» макрокомпоненты выступает кривая IS (инвестиции, производство), а в качестве компоненты макрорыночного «предложения» денежные рыночные проявления в виде кривой LM.

Такой подход, базирующийся на реальном историческом развитии макроэкономической системы периода колониальной торговли и последующих нескольких веков, оказался действительно более и существенно

объективным и реально отражающим определяемые указанным периодом и сравнительно простейшие макрорыночные отношения.

Но дальнейший анализ макросистемы типа IS – LM в последующие периоды капиталистического развития, сопровождаемые небывалыми темпами экономического роста (от 80-х годов XIX века до 80-х годов XX века), показал, что производственная макрокомпонента достаточно удачно и положительно вписывается в макрорыночное взаимодействия, чего нельзя сказать о непосредственном макрорыночном факторе взаимодействия, который в макросистеме является предопределяющим. Спасение построенного научного знания, избежавшего нонсенс, пришло благодаря открытию В. Леонтьевым эффективности применения производственной функции вида «затраты – выпуск». Поскольку функция Леонтьева по сути своей производственная и должна отражать влияние воздействия факторов труда и капитала, всё же косвенно затратные производственные расходы связаны и логистическим обеспечением рынков, и с косвенной организацией, а также затрат на рекламу в процессе рыночного взаимодействия, что и показал Леонтьев своими статистическими выводами. Дальнейшее совершенствование рыночного взаимодействия, связанное с невероятным прогрессом в темпах ежегодного по количеству предложений на рынок принципиально новых товаров (до несколько сотен тысяч видов в год только в США), привел к возникновению неоклассической теории, базирующейся на теории Солоу, привлекающей опять-таки производственную функцию Дугласа – Кобба, которая позволяет учитывать в процессе производства инновационные товарные изменения в виде своеобразного коэффициента Последнее обстоятельство и позволило далее выделить Солоу те статьи расходов («остатки Солоу»), которые поспособствовали учету капиталовооруженность труда, которую Солоу и связал с интенсификацией выпуска на рынок инновационных товаров. Следует одновременно признать также существенную второстепенность рассматриваемого модельного построения, исключая в целом выявления именно природных причин историко-рыночных взаимодействий, определяющих основное макроэкономическое развитие путем влияния рынков. И на этом этапе фактически можно закончить действенные принципы макроэкономического построения экономики (Мэнкью).

Дальнейший, не учитываемый этап макрорыночного прогресса экономики связан с зарождением и с последующим развитием свободной биржевой торговли, интенсификация которой в середине XX-го века привела к небывалому экономическому росту, сопровождаемому глобализацией мировой экономики в целом. Обобщения основных выявленных закономерностей биржевых закономерностей, позволяет в этот период достаточно стабильного развития рыночных взаимодействий выделить (благодаря возникшему на биржах техническому анализу) научные обобщения в виде волн Эллиотта и полосы Боллинджера. Это позволило в начале эмпии-

рически и далее модельно представить рыночно-природные закономерности макроэкономического взаимодействия. С одной стороны, Боллинджер установил границы ценовых изменений (волатильности) для процесса биржевых взаимодействий, которые оказались практически и теоретически (путем моделирования и исследования пределов) едиными для всех биржевых рынков вне зависимости от торгуемых товаров и услуг, что далее и предопределило квантово-волновую сущность отражения от фрактальных ограничений (границ). С другой стороны, Эллиотт определил единое структурное построение любого биржевого рынка, выделив три максимума, характеризующие «пятиволновую модель» «движущейся фазы» (пять интервалов-тактов) и «трехволновую модель» «корректирующей фазы» (три интервала-такта). Исходная восьмитактовая фигура Эллиотта далее позволяет составлять тринадцать вариантов построения ценовых графиков в виде полос Боллинджера. Постепенное изменение волатильности в процессе подхода цены каждой волны к точке изменения трендовых направлений способствует в любом случае возникновению далее импульса самоиндукции, который, проходя через естественные рыночные щели, отражается от указанных Боллинджером границ, создавая квантово-волновую интерференционную телепортацию, а отражение этой телепортации от границы приводит к ценовому изменению трендового направления.

Последний период кризисных проявлений приходится на 80-ые годы прошлого столетия - начало XX-го века: его возникновение связано с невероятным увеличением скорости обменных операций, превысивших физиологические возможности реакций человеческого организма (менее чем 0,1 сек.). А допускаемые ошибки трейдерами вынудили их разделять общие суммы акций, участвующие в биржевой игре, на части. Это способствовало выводу непредвиденных денежных сумм из рыночно-биржевого оборота (изменению спроса). Последнее и привело к совершенно непредсказуемым ценовым толчкам и биржевым аномалиям, что и закончилось биржевым кризисом 1987 года и далее, резонируя, к мировому кризису 2008 года.

Лившиц В.Н., Тищенко Т.И., Фролова М.П.
Москва, ИСА РАН

КАНТОРОВИЧ И ТРАНСПОРТ (ВОСПОМИНАНИЯ КОЛЛЕГ)

Приближается 19 января 2012 года – столетие со дня рождения Великого Человека и Выдающегося Ученого нашей страны Леонида Витальевича Канторовича. Его мирового уровня научные заслуги в математике и экономике общеизвестны и общепризнаны, в том числе путем награждения

их автора наиболее престижными премиями – за математические достижения Государственной (Сталинской) Премией 1949 года за ставшими уже классическими результаты в области функционального анализа (теория полуупорядоченных K -пространств, вычислительная математика и др.), за достижения в сфере экономической науки (создание теории и методов наилучшего – оптимального использования ресурсов, включая макро и микро моделирование, линейное программирование, эффективность инвестиционных решений и др.) Ленинской Премией в 1965 году и Премией Памяти Альфреда Нобеля в 1975 году. Гораздо менее признаны, хотя узким профессионалам, конечно, и достаточно известны, заслуги Леонида Витальевича в развитии теории и практики использования транспортной науки.

Нам, авторам настоящего доклада, которым посчастливилось в течение ряда лет работать одновременно с Л.В.Канторовичем во ВНИИСИ АН СССР, куда он поступил с основания Института в 1976 году и был заведующим отделом до своей кончины в апреле 1986 года, хочется частично исправить эту несправедливость. Мы имеем эту возможность, так как с сентября 1977 года, когда по инициативе С.С.Шаталина – тогда заместителя директора недавно созданного нового академического Всесоюзного научно исследовательского института системных исследований (ВНИИСИ АН СССР), была создана (как будто первая в стране) научная лаборатория исследования проблем производственной инфраструктуры (транспорта, связи и т.д.) и ее руководителем был назначен В.Н.Лившиц, а спустя некоторое время в лабораторию были приняты и остальные - М.П.Фролова и Т.И.Тищенко - и мы имели достаточно регулярную возможность контактировать с Л.В.Канторовичем, пользоваться его консультациями, организовывать всесоюзные конференции по производственной инфраструктуре, в которых он, как правило, принимал активное участие и в заседаниях, и в обычно проводившихся после них менее формальных мероприятиях.

Его мысли частично отражены в приводимом списке литературы и в докладе предполагается некоторые из них осветить, в частности касающиеся:

1) Алгоритмов оптимизации потоков в транспортных сетях, построение которых и в линейном и в нелинейном [5], [6] случаях опирается на приведенную в работах 1942 [1] и 1949 [2] годах теорему о потенциальности оптимального плана потоков в сетях и изложенной в классической монографии [3] философии и методах системного анализа, в том числе применительно к транспортным и производственно–транспортным задачам.

2) Предложенной в [4] концепции и методов оптимального ценообразования и способов их приложения. [3], к построению оптимальных тарифов на железнодорожные перевозки.

3) Значительного вклада Л.В.Канторовича в теорию оценки эффективности капитальных вложений и оптимизации решений по развитию транспортных систем [4], [7].

Обо всем этом будет кратко сообщено в докладе, где предполагается также привести некоторые, по нашему мнению представляющие интерес для слушателей Семинара, личные воспоминания о Л.В.Канторовиче, выходящие за пределы транспортной тематики, но адекватно характеризующие личные качества нашего Великого Современника его демократизм, дружелюбие, чувство юмора, желание и способность помочь и т.д.

Список использованной литературы:

1. Канторович Л.В. О перемещении масс // Доклады АН СССР. Новая серия. 1942. Т. 37. № 7–8. С. 227-229.

2. Канторович Л.В., Гавурин М.К. Применение математических методов в вопросах анализа грузопотоков. В сб.: «Проблемы повышения эффективности работы транспорта». М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. С. 110-138.

3. Канторович Л.В. Проблемы эффективного использования и развития транспорта. Редколлегия: Лившиц В.Н., Паенсон Н.В., Тихомиров Е.Ф. М.: Изд-во «Наука», 1989. 304 с.

4. Канторович Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 344 с.

5. Лившиц В.Н. О двух юбилеях одной классической работы Л.В.Канторовича (Из истории экономико-математического направления) // Экономика и математические методы, 2009. Том 45. Вып. 4. С. 16-28.

6. Лившиц В.Н., Лившиц С.В. Системный анализ нестационарной экономики России (1992-2010): рыночные реформы, кризис, инвестиционная политика. М.: «Маросейка», 2011. 508 с.

7. Васильева Е.М., Канторович Л.В., Фролова М.П. О некоторых дискуссионных проблемах оценки эффективности капитальных вложений на транспорте. Сборник трудов ВНИИСИ. М., 1982, вып.8. С. 51-67.

Мажугис М.В.

Новочеркасск, ЮРГТУ(НПИ)

ИНТЕГРАЦИЯ ВУЗА В РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР

Эпоха инновационного развития общества и объявленный руководством страны курс на модернизацию национальной экономики ставят перед системой профессионального образования задачу выживания и развития в современных условиях. Ряд объективных и субъективных причин не позволяют современной системе российского образования эффективно использовать как зарубежный положительный опыт, так и наработки советского времени. Таким образом, если Россия хочет модернизировать свою

промышленность, то следует начать с внедрения соответствующих инноваций в образовании.

Одной из основных проблем сегодняшнего дня является несоответствие между требованиями инновационной экономики к специалисту и системой его подготовки в вузах. Для осуществления инновационной деятельности необходимы специалисты, владеющие соответствующими компетенциями, методами, средствами и формами управления инновационными процессами, которые направлены на повышение конкурентоспособности компаний и регионов.

На первое место повестки дня встает вопрос подготовки инженерных кадров, которые должны решать профессиональные задачи в соответствующих отраслях хозяйства с учётом современных технологий и инновационного пути развития страны.

Формирование интегрированных структур является одним из ключевых направлений реформирования высшего профессионального образования. Недостаточное государственное финансирование и многочисленные трудности, возникающие при попытке привлечь внебюджетные средства, отрицательно сказываются на деятельности вузов. Интегрированное взаимодействие предприятий, организаций и учреждений сферы образования позволяет достичь роста финансово-экономических результатов для всех участвующих субъектов.

Основными смысловыми управленческими задачами интеграции являются:

- выявление мотивационных факторов, обуславливающих потребность в интеграции;
- выбор субъектного состава группировки юридических лиц, на основе которых предполагается создание интегрированной структуры;
- оценка наличия рынка образовательных услуг и платежеспособного спроса на такого рода услуги;
- выявление источников возможного экономического эффекта от интеграции;
- определение множества и выбор предпочтительной формы реализуемых организационно-экономических схем интеграции;
- генерирование комплекса организационных, финансово-экономических и прочих реализационных и обеспечивающих мер.

Существование и активная деятельность интегрированной группы на длительном промежутке времени позволяет перейти к долгосрочным (стратегическим) мотивациям взаимодействия участвующих структур и достижению совместной эффективности и экономической устойчивости.

В современной экономике кластерная организация утвердилась в качестве одной наиболее эффективных форм интеграции финансового и ин-

теллектуального капитала, обеспечивающей необходимые конкурентные преимущества.

Региональные производственно-технологические кластеры являются эффективной формой интеграционного сотрудничества экономических систем современной России и обладают следующими специфическими характеристиками:

- ориентация на модернизацию всего пространства взаимодействия и глубокое преобразование организационных и производственных систем всех участников кластерной организации;
- способность к эффективной консолидации имеющихся частных потенциалов развития участников кластера, которая опирается на качественно новый потенциал социально-экономической инфраструктуры;
- создание инновационного центра притяжения для новых участников кластера.

Образовательные учреждения при вовлечении в региональный промышленный кластер представляют собой центры роста инновационного потенциала. Среди основных направлений интеграции вуза в рамках кластерной структуры экономики региона можно выделить следующие:

- подготовка высококвалифицированных специалистов требуемых профилей для удовлетворения потребностей промышленных предприятий кластера;
- формирование на территориях производственной деятельности предприятий кластера «целевых групп» будущих студентов вуза;
- переподготовка, повышение квалификации и послевузовское образование (магистратура, аспирантура, докторантура) работников предприятий кластера;
- повышение квалификации профессорско-преподавательского состава вуза на базе предприятий и участие в научно-исследовательской деятельности для целей участников кластера.

Орлова Т.Т.

Иркутск, ИрГУПС

ОПТИМИЗАЦИЯ В МОЕЙ ЖИЗНИ

Памяти моего учителя

Л.В. Канторовича

посвящается

В работе А.В. Бухвалова и А.Л. Дмитриева «Л.В. Канторович и шестой курс экономического факультета ЛГУ в 1959 г. в русле становления

экономической науки в России»⁴⁵ говорится о двух версиях организации «шестого» курса экономического факультета Ленинградского университета. По первой версии инициатива организации принадлежала студентам экономического факультета. В том числе автору данной статьи⁶. Эту идею активно поддержал Л.В. Канторович.

Конечно, с позиций сегодняшнего дня в открытии «шестого» курса нет ничего необычного, но надо вспомнить, какое было время тогда..., после разгрома экономистов в начале 50-х на факультете не осталось ни одного профессора. Трудно обстояло дело с преподавательскими кадрами: сказался страшный удар, нанесенный экономическому факультету чистками по так называемому «Ленинградскому делу» 1949-1950 гг.

Весной 1959 года для продолжения обучения было отобрано 25 лучших студентов-дипломников экономического факультета. К ним добавились прикомандированные из Москвы, из вузов Ленинграда, были и три представителя из Чехословакии. Всего выпускников курса было 38, в числе первых выпускников были ставшие впоследствии академиками А. Анчишкин, С. Шаталин, а также другие известные экономисты.

Трех выпускников экономического факультета 1959 года Л.В. взял на работу в Лабораторию по применению статистических и математических методов в экономике и прикомандировал на шестой курс⁷.

Мне довелось, будучи одной из этих «командированных», по долгу службы записывать его лекции, которые он читал на нашем курсе. Это была, кстати, единственная, кроме учебы, наша обязанность в то время.

Лаборатория по применению статистических и математических методов в экономике состояла из двух групп: первую возглавлял В.С. Немчинов, она находилась в Москве, и впоследствии на ее базе возник ЦЭМИ. Вторая группа состояла в основном из ленинградских математиков во главе с Л.В. Канторовичем и экономистов-выпускников «шестого» курса - эта группа почти в полном составе переехала в Новосибирск в Институт математики СО АН СССР, где Л.В. Канторович организовал математико-экономическое отделение Института математики (МЭО).

⁴ Бухвалов А.В., Дмитриев А.Л. Л.В. Канторович и шестой курс экономического факультета ЛГУ в 1959 г. в русле становления экономической науки в России // Петербургская академия наук в истории академий мира. К 275-летию Академии наук / Материалы международной конференции 28 июня- 4 июля 1999 г. Том IV. СПб.: С. Петерб. научный центр РАН. - С. 208-224.

⁵ Шалабин Г.В. Юбилейная конференция в ЛГУ// ЭММ - 1986. - Т. 22, вып. 3. (25-летию шестого курса была посвящена специальная научная конференция, состоявшаяся в сентябре 1985 г.).

⁶ Кстати, такой «опыт» пригодился впоследствии и в Иркутске сначала при «пробивании» лаборатории с тематикой Госкомитета по науке и технике при Совмине СССР, а затем при организации первых в Сибири парламентских Слушаний СФ в 1997 году, впоследствии Байкальского экономического форума, который с тех пор успешно «клонировался» в разных регионах России.

⁷ Орлова Т.Т. ЭЛВЭ (воспоминания о ЛВ Канторовиче) // Леонид Витальевич Канторович: человек и ученый. В двух томах /В.Л. Канторович, С.С. Кутателадзе, Я.И. Фет. - Новосибирск: филиал «Гео» СО РАН, 2002. Т.1. - С. 195-202.

Вот как пишет Василий Леонтьев ⁸ (лауреат Нобелевской премии по экономике) о начальной стадии развития экономико-математических исследований в СССР. «Среди многочисленных молодых экономистов и математиков, с которыми у меня была возможность встретиться во время моего короткого пребывания в Москве и Ленинграде в начале 1959 г., многие, задавая вопросы и делая замечания, обнаружили неплохое знание как теории, так и практики метода «затраты-выпуск». Некоторые из них принадлежали к избранной группе «аспирантов», которые в то время проходили курс интенсивного обучения современным методам количественного анализа экономики под личным руководством академиков Канторовича и Немчинова. Осенью этого года их собираются перевести из Москвы и Ленинграда в новый научный городок в Новосибирске, где идет быстрое развитие СО АН. Обладая *разнообразной вычислительной* техникой (курсив наш) он, очевидно, превратится в новый центр передовых экономических исследований».

С первых дней работы одним из важнейших направлений МЭО была разработка как конкретных прикладных задач (аграрный комплекс, топливно-энергетический баланс, раскрой промышленных материалов, производственно-транспортные задачи, текущее планирование инструментального производства и др.), создание эффективных алгоритмов и программ, так и теоретические исследования, в частности, вопросы динамики народного хозяйства, проблемы научно-технического прогресса, методологические проблемы применения математики в экономике.

Существенное внимание уделялось внедрению разработок в практику работы отраслевых институтов и в реальное производство. Считалось, что именно внедрение оптимизационных методов в рамках создаваемых в то время АСУ значительно повышают их эффективность.

Интересно проходило распределение тематики между сотрудниками МЭО в 1960 году. Все мы собрались в большой комнате, и ЛВ зачитывал названия задач, которыми следовало бы заниматься. Первым «ушел» топливно-энергетический баланс, потом транспортная задача, раскрой и т. п. Несколько раз ЛВ называл задачи по сельскохозяйственной тематике, но желающих заниматься такими не престижными задачами не было.

Меня всегда поражало отношение у нас как к сельскому хозяйству, так и к селу вообще - это в нашей-то аграрной стране...

⁸ Леонтьев В. Экономические эссе. - М.: ИПЛ, 1990. – С.227. ⁶ Леонтьев В. и не предполагал, как он далек от истины: **разнообразная вычислительная техника** была представлена в 1960 г. в новосибирском Академгородке отечественной машиной М-20. Впрочем, это не помешало проводить уникальные (по размерности решаемых для того времени задач) расчеты, например, по оптимизации структуры МТП в 1963 г. Размер матрицы задачи составлял 1800* 2700! Как отмечает сын Канторовича - Всеволод Леонидович - Леонид Витальевич в течение двух десятков лет с конца пятидесятых годов занимался задачей об оптимальной загрузке прокатных станов. В результате была решена задача, включающая тысячи ограничений и несколько миллионов переменных, уникальная по размерам для уровня вычислительной техники того времени.

Мне было неловко за шефа, которому пришлось несколько раз предлагать одно и то же, и я согласилась заниматься задачей оптимизации структуры машинно-тракторного парка (МТП). И до сих пор не жалею! Прекрасная задача, которая украсила мою жизнь. Благодаря ей я познакомилась со многими интересными людьми...

Под руководством Л.В. Канторовича в МЭО занималась пионерными разработками по оптимизации структуры парка машин и прогнозу цен на новую технику. В частности, впервые была практически реализована задача оптимизации структуры машинно-тракторного парка для сельскохозяйственных предприятий и использовались двойственные оценки-как результат решения линейно-программной задачи для расчета верхней границы цены на новую продукцию машиностроения.

С задачей оптимизации МТП связана и почти детективная история. Кировский завод в 1963 году обратился с просьбой рассчитать эффект от нового трактора К-700 и верхнюю границу его цены. К этому времени в отделе уже была решена серия задач по оптимизации структуры МТП по хозяйствам Сибири, и такой расчет можно было сделать. Тем более что впервые на реальных данных можно было апробировать идеи Л.В. о возможности определения верхней границы цены на новую технику, используя полученные объективно обусловленные оценки как результат решения двойственной задачи ЛП. Нужно сказать, что Гурий Иванович Марчук (кстати, в прошлом студент Л.В. по мехмату ЛГУ) как директор ВЦ СО РАН создавал режим наибольшего благоприятствования нашей «тракторной» задаче и спустя долгое время продолжал еще интересоваться результатами.

Расчеты показали эффективность нового трактора. До этого несколько центральных отраслевых институтов уже дали по «Кировцу» отрицательное заключение, и, прослышав о том, что в Новосибирске К-700 получил положительную оценку, выслали из ВИСХОМа (Москва) на разведку некоего гонца - господина Левартовского, которого в свое время со скандалом уволили из Физтеха в Долгопрудном за доноительство.

Как раз в это время в Академгородок приезжал Василий Леонтьев (будущий лауреат премии им. А. Нобеля), и все были заняты его визитом. Зная по физтеховским связям, что за гонец к нам пожаловал, и, понимая цель его миссии - дискредитировать полученные результаты, ЛВ решил не знакомить его с полученными данными. Зато Кировский завод с пользой использовал результаты наших расчетов.

Впоследствии, когда при защите диссертации в Москве мне понадобилась справка о внедрении, заводчане дали ее «с порога», в буквальном смысле слова — мне даже не понадобилось заходить на территорию завода в Ленинграде, а ведь после выполнения работы прошло 13 лет! Как они мне сказали, наши расчеты были у них «на божничке».

К сожалению, несмотря на актуальность проблемы цен на новую технику, к примеру на ж. д. транспорте, эта методика не нашла пока своего применения, хотя и получила отклик на БЭФе 2006 года.

Общение с ЛВ не прерывалось и после моего переезда в Иркутск. С 1969 года в ИГУ были продолжены работы, начатые в Новосибирске, большинство разработок выполнялось по заданию ГКНТ, координационным планам Минвуза СССР, и нашло применение на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях страны.

1972 год, когда создавалась моя лаборатория в Иркутске, ЛВ поддержал идею, и бумага с обоснованием пошла по кругу, но вопрос решился не сразу. Я тогда ждала третьего ребенка и боялась, что Л.В. это заметит (а срок уже был 6 месяцев) и откажется от поддержки. Когда я зашла в его кабинет в Академии управления (перед визитом меня принарядила в старомодный наряд москвичка, у которой я остановилась - Анастасия Сергеевна Корницкая – кстати, подруга Екатерины Фурцевой еще по комсомольской работе), то старалась не попасть ему на глаза; он в это время что-то писал. Мы обсудили содержание его письма в поддержку создания лаборатории, и Л.В. предложил мне взять недавно вышедшую его книгу о раскрое (второе издание), стопками лежавшую на подоконнике. Чтобы явно не продемонстрировать себя, мне пришлось заговорить о другом и отложить это на «потом»...

«Потом» наступило в 1999 году - эту книгу мне подарил его сын, уже без дарственной автора.

Леонид Витальевич обеспечил существенную поддержку Госкомитета по науке и технике при Совете Министров СССР при создании лаборатории экономико-математических исследований (ЛЭМИ) Иркутского университета, основной задачей которой было внедрение оптимизационных моделей в практику. За эти годы в ЛЭМИ была создана система моделей и методов их реализации, которые позволили успешно внедрять их в практику различных отраслей народного хозяйства.

Не приписывая себе больших заслуг, хочу заметить, что здесь работали идеи Л.В. Канторовича, а мы только прикладывали их к различным объектам. С начала 70-х мы занимались внедрением оптимального планирования на Иркутской слюдяной фабрике, затем в Объединении Востокслюда, за что впоследствии получили премию Госкомвуза (1974 г.), как, впрочем, и за оптимизацию структуры МТП (1975 г.).

Интересной была реакция Канторовича, когда он узнал, что утверждение лаборатории совпало с рождением дочери Лизы, моего третьего ребенка. Он мягко попенял, что я скрывала это от него, и в течение ряда лет строго контролировал работу ЛЭМИ в связи с госкомитетовской тематикой. А в тот момент даже поставил ультиматум: «Никакой слюды!». В дальнейшем он пояснил, что не был уверен, что наш «малый женский» коллектив потянет такую сложную проблему как внедрение оптимизаци-

онных моделей в «живое» производство. До этого моделированием слюдообработывающего производства пытались заниматься безуспешно в Иркутске в Институте народного хозяйства, затем в СЭИ и, наконец, слюдяники пришли в госуниверситет на ВЦ.

Так впервые в ЛЭМИ была разработана и практически реализована задача оптимального планирования слюдообработывающего производства с большим экономическим эффектом. В течение 20 лет лаборатория проводила эксперимент по планированию этого производства на основе линейно-программных моделей.

Внедрение экономико-математических методов и ЭВМ в планировании (на примере слюдообработки) дает значительный экономический эффект, который может достигать 2,0-2,5% от полной себестоимости продукции предприятия за счет снижения трудоемкости выпускаемой продукции и экономии сырья. Экономия сырья образуется за счет различной интенсивности использования технологических способов, оптимальное соотношение которых вручную рассчитать почти невозможно. Годовой экономический эффект от внедрения подсистемы АСУП технико-экономическое планирование составил ~ 270 тыс. руб. Отметим, что затраты на эксплуатацию системы составляли для Объединения всего 10 тыс. руб. в год*.

**Такая экономия особенно убедительна. Не трудно подсчитать сверхдоход от многолетней эксплуатации интеллектуальной собственности, получаемой производством. Это и есть экономика ЗНАНИЙ.*

Многолетний опыт (20 лет) непрерывной эксплуатации системы оптимального планирования показал, что разработанная экономико-математическая модель достаточно адекватно описывает производственный процесс и является типовой оптимизационной задачей для предприятий, выпускающей листовые изделия. Она может быть использована для планирования работы производства, связанного с рациональным использованием природных ресурсов, отличающихся разбросом качественных параметров (к примеру, природные кристаллы, длина, толщина древесины и т. п.).

Преимущества весьма продуктивной модели: возможность эффективного исчисления дифференцированных затрат, связанных с производством сопряженной и попутной продукции, что весьма характерно для предприятий, производящих комплексную обработку сырья, в противовес традиционно принятому «котловому» способу расчета затрат.

Необходимо заметить, что при обсуждении работ, связанных с использованием оптимизационных методов в АСУ в ГКНТ в 1977 г. именно «слюдяная» задача была отмечена в числе немногих реально внедренных оптимизационных задач в стране. Не даром эта работа была отмечена премией Министерства Высшего и Среднего специального образования РСФСР.

В Иркутске продолжались пионерные разработки и по оптимизации структуры парка машин в аграрном секторе. Например, задача оптимизации структуры машинно-тракторного парка (МТП), методика расчета которой использовалась повсеместно. Методика оценки эффективности новой техники на основе двойственных оценок, получаемых в результате решения задач оптимизации структуры парка машин и оборудования, была включена в отраслевой стандарт (ОСТ), в котором рекомендовалось использовать двойственные оценки при расчете верхней границы цены (НИАТ, Москва). Необходимо отметить, что результаты, полученные в ЛЭМИ ВЦ ИГУ использовались во многих институтах страны (Уфа, ЭстНИИЗиМ - Эстония, Институт экономики (Таллинн), НИИМЭСХ С-3 (Детское село - Ленинград), Благовещенск, НАТИ (Москва), Киев и другие).

Достаточно сказать, что эта методика получила широкую популярность у соискателей настолько, что Председатель ВАКа Кириллов-Угрюмов в 1977 году издал специальный указ: «Не принимать к защите диссертации на тему «Оптимизация структуры МТП»».

В ЛЭМИ впервые была разработана и практически реализована задача выбора рациональной структуры производственного коллектива в растениеводстве, которая сразу же получила отклик во многих регионах страны. После опубликования работы в журнале «Экономика сельского хозяйства» практически на следующий день на ВЦ ИГУ поступили предложения о передаче результатов в другие регионы (Дальний Восток - Союздальгипроприс, Дагестан (Институт виноделия и виноградарства), Воронеж (Институт свекловодства), Брянск (Институт картофелеводства), Торжок (Институт льноводства), Косино (Москва) - ВНИЭТУСХ и другие).

Эта работа не потеряла актуальности и поныне: разработанная методика может быть использована при обосновании размеров аграрных хозяйств на условиях рентабельности производства, а также в разных сферах народного хозяйства при внедрении бригадного метода работы и забытого на Руси артельного способа. Речь идет, по сути, о компьютерной реализации вербальной модели А. Чаянова в более универсальной постановке.

Впервые были разработаны методические подходы к определению прокатных оценок сельскохозяйственной техники на основе анализа реального их использования. На Всесоюзной конференции во Владимире (1983 г.) было предложено повсеместно использовать методику, в основе которой лежит наша модель. Координационный Совет по АСУ при Минвузе СССР отметил работу лаборатории по этой теме среди наиболее значительных по внедрению АСУ в стране (Саломатин Н.А.).

Расчеты прокатных оценок проводились неоднократно для всех хозяйств Иркутской, Тюменской областей, Эстонии и 26 областей Нечерноземья для рационализации системы использования с/х техники. Эта методика не потеряла своей актуальности и поныне. В несколько иной интер-

претации и обстановке она может быть использована при расчете рентных оценок ресурсов разного вида.

В ЛЭМИ была выполнена значительная работа по созданию модели рынка труда для Иркутского Областного Центра занятости населения и выполнен прогноз по уровню безработицы в регионе, который полностью совпал с реальной картиной через 1,5 года!. По этой же методике были проведены исследования и прогноз внешнего и внутреннего рынка минеральных удобрений до 2010 года на примере Ангарской нефтехимической компании.

Наработанный опыт моделирования был использован в 80-е годы на Иркутском авиационном заводе для расчета приведенных затрат в агрегатно-сборочном производстве и выборе оптимальных вариантов технологических процессов в инструментальном производстве. Работа была передана в производство со значительным экономическим эффектом.

Для Тулунского гидролизного завода была создана модель выбора вариантов технологических решений в условиях жесткого планирования производственной программы. Реализация данной модели в рамках линейно-программной задачи позволяет определить: объем производства продукции по выбранным технологиям; потребность в трудовых ресурсах, сырье, оборудовании и прочих материалах; потребность в электрической и других видах энергии; затраты всех факторов по переделам (станциям техпроцесса).

Внедрение модели, обеспеченной нормативной базой и многовариантными расчетами в гидролизном производстве позволит реализовать на практике значительный экономический эффект. Эффект достигается за счет конкретизации расчетов на ЭВМ, выявлении «узких» мест и обосновании нормативных норм по каждой станции техпроцесса. Реальная модель оптимизации «дрожжи-спирт» содержала 136 уравнений и 120 переменных.

В настоящее время на базе гидролизного завода в Тулуне начал реализовываться один из проектов - производство биотоплива из отходов лесопереработки (Владимир Хаматаев, генеральный директор ОАО «Восточно-Сибирский комбинат биотехнологий»). В частном разговоре Владимир Хаматаев заметил, что если бы в свое время они более активно использовали результаты наших модельных расчетов, то завод еще бы долго оставался на «плаву».

В 1990 г. участие в работе советско-американской экспедиции «Экспертиза-90» в Северобайкальске в качестве руководителя группы экспертов по сельскому хозяйству позволили выдать рекомендации, которые в дальнейшем легли в основу программы, разрабатываемой по нашей инициативе. За это время был создан временный творческий коллектив из эко-

номистов, математиков, географов, агрономов, биологов, охотоведов, который отрабатывал концепцию дичеразведения в Байкальском регионе.

В апреле 1991 г. были предприняты усилия по реализации предложений в Северобайкальском районе и отрабатывались варианты создания лесных ферм в Кичере, бухте Томпа и селе Байкальском (республика Бурятия). Из-за отсутствия финансирования работы не были начаты, несмотря на желание жителей региона заниматься дичеразведением. Выявилась настоятельная потребность в сборе информации, адаптировании опыта дичеразведения. И если с лосями и другими «друзьями» пока дружбы не получается, зато с удовлетворением можно отметить, что в Северобайкалье стадо оленей увеличилось с 28 особей (в 91 году) до 2000 голов и более, сегодня. Не зря мы «сражались» с американцами при обсуждении итоговых документов экспедиции и принятии Меморандума «Экспертиза-90». Противная сторона была против какой-либо деятельности в этом регионе... Сегодня как раз актуальны альтернативные формы занятости в регионе, особенно для коренных народов в их среде обитания [15].

В 1992 г. была подготовлена Целевая Комплексная программа (ЦКП) «Лось», в которой была предложена сеть лосиных ферм как материальная основа для развития в дальнейшем экологического туризма в Прибайкалье. ЦКП «Лось» была поддержана Федеральной службой лесного хозяйства России.

В 90-е годы выполнялась работа по гранту РФФИ «Альтернативные формы занятости населения в зонах с экологическими ограничениями», где была поставлена проблема возрождения форм этнического природопользования и отработки технологий неистощительного хозяйствования, как новых технологий XXI века (дичеразведение - лоси, косули, кабарга, верблюды, яки, перепела, страусы, бобры, олени, овцебыки и т.п.).

В эти же годы выполняется работа по гранту МИИГАиК (Москва - Госкомвуз), связанная с оценкой угодий на основе экономико-математических моделей, а именно оценка с/х угодий, лесных и охотничьих угодий. Полученные результаты могут быть использованы на практике при реализации рыночных отношений в сфере природопользования.

По приглашению Председателя Комитета Совета Федерации по социальной политике Кареловой Г.Н. приняла участие в Парламентских слушаниях в Совете Федерации в Москве (10-11 октября 1995г.) на тему «ЭКОЛОГИЯ И ПРАВО» с проектом, опубликованным в виде доклада: «Сибирские лесные фермы как элемент модели устойчивого развития Байкальского региона». Этот проект получил одобрение Международного Экологического фонда (Ф.Ф. Метлицкий) и был включен в состав комплексных проектов программы МЭФ «100 экологических проектов». В 1997 году Т.Т. Орлова принимала участие в парламентских Слушаниях Госдумы РФ: «Россия и Индия - 21 век».

Полученный на Слушаниях опыт позволил совместно с представителями Иркутска проявить инициативу по проведению в Иркутске первых Парламентских слушаний «Россия и АТР» и принять активное участие в проведение этих Слушаний (6-9 окт., 1997 г.). В итоге был подготовлен к изданию сборник: «Материалы Парламентских слушаний на тему: «Проблемы комплексного развития регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока в процессе интеграции со странами Азиатско-Тихоокеанского региона».

По результатам работ Т.Т. Орлова получила предложение от Международной академии информатизации (представительство в ООН) и была избрана член-корр. МАИ по направлению: ...«исследования в области теории, методологии, технологии и средств математического и компьютерного моделирования в различных сферах человеческой деятельности».

Самая любимая моя работа, которая получила не только значимый резонанс в стране, но и практическое воплощение - это небольшая книжница «Страусы и перепела в Прибайкалье». Изданная с великими трудностями в 99-м году (помогали издавать работу всем миром: и студенты, и друзья, и даже ИрИИТ - ж. д. институт - дал кредит) она стала весьма популярной. Настолько, что даже шли письма из «зоны» (Башкирия) поделиться опытом содержания страусов...Размещенная в Интернете, она и до сих пор многократно цитируется. А в сухом остатке: появление страусов в 170 регионах России от Якутии до Кольского полуострова. В Иркутской же области еще и появление цеха по разведению перепелов в Белореченском птицекомплексе, хотя в начале 90-х эта идея в Агропроме даже не обсуждалась. Самое поразительное, что прогнозируемые нами на основе компьютерной модели ценовые показатели почти совпадают с фактическими.

За эти годы автором опубликовано свыше 150 работ, посвященных моделированию производственных и социально-экономических процессов. Размещенные в Интернете работы по моделированию, страусоводству, лесным фермам вызывают интерес у разной категории пользователей. Удивительно, что до сих пор во многих работах появляются ссылки на наши публикации 1963 года по оптимизации структуры МТП.

Актуальная проблема занятости населения в зонах с экологическими ограничениями нашла отражение в ряде работ, а также на Всемирном Форуме Духовной Культуры в Казахстане (Астана, 18-20 окт., 2010 г.). Участие в Форуме планетарного масштаба позволило выявить наиболее актуальные проблемы экономики и экологии.

Список использованной литературы:

1. Максимова Т.Т.(Орлова) Планирование заказа сельскохозяйственной техники с применением линейного программирования//Оптимальное планирование. Вып.3. – Новосибирск. Наука, 1966. – С. 3-18.

2. Орлова Т.Т. Дорога жизни//Иркутский меридиан/Спец. выпуск пресс-центра Законодательного собрания Иркутской области. – 1997, 8 окт. (Этот материал был подготовлен к Парламентским Слушаниям в Иркутске, окт.1997 г.).
3. Орлова Т.Т. Опыт использования двойственных оценок при расчете верхней границы цены (исторический аспект)//Труды XI международной Байкальской школы-семинара «Методы оптимизации и их приложения», Т.3.–Иркутск, Байкал, 5-12 июня 1998.
4. Орлова Т.Т. Оптимизация структуры машинно-тракторного парка (опыт применения в других отраслях)/Экономико-математические методы в АПК: история и перспективы./Материалы межд. научн. симпозиума. М., 1999.
5. Орлова Т.Т. Линейное программирование- прошлое и настоящее: к 60-летию работы Л.В. Канторовича: «Математические методы организации и планирования производства (1939)» /Управление социально-экономическими системами - Иркутск: Вестник ИрГТУ, серия «Институт экономики»,1999. вып.1.
6. Орлова Т.Т. Страусы и перепела в Прибайкалье. Технологии XXI века. – Иркутск, 1999. – 72 с. /<http://cultura.baikal.ru/orlova/>
7. Орлова Т.Т. Моделирование производственных и социально-экономических процессов (опыт практического применения). – Иркутск, ИрИИТ, 2001. – 189 с.
8. Орлова Т. Т. ЭЛВЭ//Леонид Витальевич Канторович: человек и ученый. В двух томах/В.Л. Канторович, С.С. Кутателадзе, Я.И. Фет .- Новосибирск: филиал «Гео» СО РАН, 2002. – Т.1. – С. 195-202.
9. Орлова Т.Т. Эффективное управление социально-экономическими процессами в зонах с экологическими ограничениями (Прибайкалье). – Иркутск, ИрГУПС, 2004. – 118 с.
10. Орлова Т.Т. Сибирские лесные фермы. – Иркутск: ИрГУПС, 2005. – 120 с.
11. Орлова Т.Т. Обоснование технической обеспеченности сельскохозяйственного производства. Учебн. пособ. – ИГСХА. 2005. – 70 с.
2. Орлова Т.Т. Альтернативная парадигма ценообразования (оптимизационный подход) /Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. - ИрГУПС, 2006. №3 (119).
13. Орлова Т.Т. Оптимизация производственных и социально-экономических процессов в регионе. – Иркутск: ИрГУПС, 2009.– 160 с.
14. Орлова Т.Т. Лесные фермы как комплексная составляющая экономических зон туристско-рекреационного типа // Стратегические направления долгосрочного развития транспортной инфраструктуры Сибири и Дальнего Востока «Горизонт-2030». Коллективная монография/Под ред. С.Н. Васильева, А.П. Хоменко, С.С. Гончаренко и др.– Иркутск. ИрГУПС, 2009.–С.401-404.
15. Орлова Т.Т. Альтернативные формы занятости населения-эколого-экономический аспект. Доклад. Астана. 2010 \ Сборник докладов Всемирного Форума Духовной Культуры \ I. Духовная Культура: прочтение, пути влияния. II. Социально-нравственная ответственность власти. astanaforum.kz...option...article...catid...

ОРЛОВА ТАМАРА ТИМОФЕЕВНА

Канд. экон. наук, проф. ИрГУПС, член-корреспондент Международной академии информатизации (ООН). Выпускница знаменитого «шестого курса» Л.В. Канторовича (лауреата премии имени А. Нобеля по экономике(1975 г.) экономического факультета Ленинградского университета.

Орлова Т.Т. одна из первых сотрудниц-экономистов математико-экономического отдела Института математики Сибирского отделения АН СССР. В течение полувека занимается разработкой и внедрением экономико-математических моделей в разных отраслях народного хозяйства (аграрный комплекс, с/х и авиационное машиностроение, слюдообработывающее и гидролизное производство, рынок труда, нетрадиционные виды занятости населения («сибирские лесные фермы»: лоси, косули, кабарга, овцебыки, яки, страусы, перепела и т.д.).

Орлова Т.Т. была одним из инициаторов проведения в 1997 г в Иркутске первых Парламентских слушаний Совета федерации РФ, в дальнейшем получивших статус Байкальского экономического форума (БЭФ).

Чекмарев В.В.

Кострома, КГУ им. Н.А. Некрасова

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ КАК ОБЩЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ (РЕНТА В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ)

Артефакт в экономической науке есть ошибка в понимании и трактовке сущности тех или иных экономических явлений, процессов, феноменов и состояний. Одним из артефактов является рассмотрение экономических отношений как общественных в отрыве от их технологической составляющей. И здесь уместен ряд вопросов: Чем вызваны артефакты экономической науки? Свойствами и характером наблюдаемых и исследуемых явлений, процессов, феноменов, состояний? Предпочтениями исследователей в их анализе? Неучетом инструментального эффекта (по аналогии с эффектом масштаба) применяемой в анализе методологии? Еще чем-либо? Например, в силу идеологизированности экономической науки, ожиданиями ренты за получение желаемых рентодателями результатов?

Попробуем дать свои ответы на эти вопросы. И начнем с определения *ренты как понятия и категории экономической науки*.

«Рента» (rente) в переводе с французского означает «отданная». Классики впервые представив ренту (дифференциальную и абсолютную) как доход, приносимый землей, в результате монопольного использования ее как объект частной собственности и как объект хозяйствования, не рассматривали ренту в виде дохода от других факторов производства. Это сделали неоклассики.

Современные авторы, как западные, так и российские, дают различные определения *экономической ренты*, которые можно разбить на две группы:

2. по отношению к природным ресурсам:

а) цена, уплачиваемая «за использование земли и других природных ресурсов, количество которых (их запасы) строго ограничены»; [1]

1. «форма реализации собственности на те природные ресурсы, количество которых строго ограничено»; [9, С. 777.]

3. по отношению к любым ресурсам:

– всякие платежи владельцу прав на ресурсы, превышающие доходы, которые можно получить при немонопольном использовании этих ресурсов; [6]

1. уровень оплаты некоторого фактора производства, который превышает размеры минимальной оплаты, требующейся для того, чтобы получить необходимое предложение этого фактора в рамках заданного способа его использования; [8, С. 297.]

1. любая плата, приходящаяся на долю некоторого фактора производства и превосходящая его альтернативную стоимость; [2, С. 237.]

і) разница между реальной платой за пользование фактором производства и той минимальной ценой, которую необходимо уплатить, чтобы побудить собственника этого блага передать его в пользование; [3, С. 152.]

- разность между платежами за услуги производственных ресурсов и минимальной платой, в обмен на которую поставщики этих услуг готовы их предоставлять; [7, С. 345.]

- плата за ресурс, предложение которого строго ограничено. Экономическая рента также определяется как разница между минимальной (резервированной) ценой труда и рыночной ценой»; [9, С. 555.]

- устойчивый во времени избыточный сверх какого-либо среднего (нормального, естественного) уровня доход экономического субъекта в производственной или иной сфере; [4, С. 9.]

- плата «за любой ресурс, предложение которого поддерживается на неизменном уровне без издержек, но не может быть увеличено, а, следовательно, не зависит от цены». [10, С. 724.]

Итак, во всех теориях ренты есть общий подход, который заключается в том, что *источником* ренты является какой-либо ресурс (не обязательно экономический в понимании *mainstream*). *Условие* возникновения ренты – монополия частной собственности и (или) монополия хозяйствования. [1]

Определив содержание и сущность ренты как понятия и категории экономической науки, перейдем к обоснованию тезиса об отрицании определения предмета экономической науки, предлагаемого «Экономикс»: «Под экономикс понимается аналитическая наука об использовании людьми ограниченных ресурсов для производства различных товаров и услуг,

их распределения и обмена между членами общества в целях потребления». [3]

Теоретической базой наших суждений будет являться *аксиологический подход* к экономическому поведению рентоориентированных хозяйствующих субъектов, имея в виду аксиологию как учение о системе ценностей. Аксиологический подход отличается от политэкономического подхода тем, что речь идет не просто о стоимости (ценности), а именно о *системе ценностей*. Дело в том, что сегодня есть все основания полагать, что любая технологическая деятельность людей кроме желательных имеет нежелательные последствия (продукт — антипродукт), что все больше экономических параметров будут переменными и плохо контролируемыми величинами, что общественное не определяет личное, что устойчивое развитие не коррелирует с экономическим ростом.

В самом деле, хотя потенциал промышленной энергетики Земли составляет ныне около 10^{19} эрг/с — во много тысяч раз больше, чем 150 лет назад, — каких-либо существенных избыточных резервов энергии у человечества не появилось. Совсем напротив: в глобальном масштабе энергетический голод сегодня ощущается гораздо сильнее, чем полтора столетия назад. А это означает, что в ходе ускоренного *технологического развития* усиливается тенденция к превращению физических параметров окружающей среды в переменные величины. Такие постоянные (или относительно постоянные) параметры как альbedo планеты, парциальное соотношение атмосферных газов, состав океанской воды и т. п., становятся переменными, поскольку развитие технологий ведет к нарушению и даже ликвидации механизмов обратной связи, которые на протяжении миллиардов лет обеспечивали параметрический характер этих величин. Если уже ни воздух, ни вода, ни земля не в состоянии сами поддерживать гомеостаз планеты, но необходимо управление этими процессами со стороны людей как хозяйствующих субъектов. А это означает, что возрастающая энергетическая мощь во все большей части должна быть направлена не на цели, дающие прямой экономический эффект, а на спасение биосферы. Параметры окружающей среды становятся переменными величинами, контролировать которые предстоит людям.

Технологическое превращается в общественно-технологическое, тем самым общественное хозяйство (экономическое) следует рассматривать как общественно-технологическое, а в итоге как политэкономическое.

Но коль скоро деятельность экономическая вызывается настоятельной необходимостью (иначе невозможно существование людей, т. е. цивилизации), то анализ процессов удовлетворения экономических потребностей людей на основе объяснения их экономического поведения не может быть осуществлен без учета их *реальных экономических интересов*. Именно экономические интересы выступают предметом экономической науки. Учет и использование реальных экономических интересов должно стать

обычным и в общественно-технологической деятельности. Именно целью обоснования «обычности» мы и осуществляем критику предмета экономической науки в его трактовке «экономиксом». Исходя из «экономикс» можно предположить, что экономическое пространство (и общее и единое как нерыночное и рыночное) имеет «психозоическую плотность». Но жизнь предлагает неизвестные ранее сюжеты, поэтому допустимы противоположные неортодоксальные суждения. Очевидно, что дискуссия, не основывающаяся на новых фактах или же на принципиально новой интерпретации уже известных фактов, лишена смысла уже потому, что легко может выродиться в бесплодные схоластические словопрения. Отсюда нами предлагается что-то вроде рабочего анализа наиболее общих аспектов проблемы рентоориентированного поведения в целом.

Ожидание ренты и ее предпочтение в условиях институционализации усиления ответственности за ее получение предполагает обращение внимания исследователей к таким её видам как статусная, управленческая, интеллектуальная и т. п. Дело в том, что для многих индивидов экономические интересы реализуются именно через эти виды ренты. И тогда можно утверждать, что для экономического анализа рента при размерах протона имеет массу горы.

Рассмотрение ренты как блага (удовлетворяющего экономические интерес) предполагает соотнесение этого блага с его циклом жизни. Вообще говоря, увеличение цикла жизни продукта (блага) означает уменьшение скорости эволюционных изменений общественно-технологического, без которых *развитие* общества невозможно. И в таком контексте неприродная рента предстает как антипродукт экономических взаимодействий. А это обстоятельство в контексте экономического как общественно-технологического актуализирует исследование причин и последствий рентных отношений как одного из видов социально-экономических отношений.

Чем эффективнее хозяйствующие субъекты (индивиды) используют доступные им источники ренты, тем труднее обнаружить *социальные последствия* использования административного ресурса как экономического, тем чаще возникают ненаблюдаемые экономической наукой *состояния* общественного бытия. Трудно заметить то, что не ищешь. Следовательно, расширение познавательного горизонта экономической науки возможно через включение в предмет анализа наряду с явлениями, феноменами, процессами тех *состояний*, к которым можно отнести экономическое как общественно-технологическое.

Рассмотрение состояний и их социально-экономических характеристик, на наш взгляд, является условием повышения качества высшего экономического образования.

Ключевые слова: рента, экономические интересы, качество высшего экономического образования, аксиологический подход.

Список использованной литературы:

1. Александрова Н.А. Рентные отношения в государственных организациях. - Дисс. докт. экон. наук. - Кострома, 2006.
2. Амбарцумов А. А. 1000 терминов рыночной экономики / А.А. Амбарцумов, Ф.Ф. Стерликов. – М.: Крон – Пресс, 1993.
3. Гребнев Л. С. Экономика. Курс основ / Л. С. Гребнев, Р. М. Нуреев. – М.: Вита-Пресс. – 2000.
4. Майер Н. С. Рента в системе отношений природопользования. – Автореф. дисс. ... канд. экон. наук. – Иркутск, 2002.
5. Макконнелл К.Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика / К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю. В 2т. – М.: Республика, 1993.
6. Ослунд А. «Рентоориентированное поведение» в российской переходной экономике // Вопросы экономики. – 1996. – № 8.
7. Хайман Д. Н. Современная микроэкономика: анализ и применение. Т.2. – М.: Финансы и статистика, 1993.
8. Фишер С. Экономика / С. Фишер, Р. Дорнбуш, Р. Шмалензи. – М.: Дело, 1993.
9. Экономика: Учебник / Под ред. А.С. Булатова. – М.: Издательство БЕК, 1997.
10. Экономическая теория / Под ред. Дж. Итуэлла, М. Милгрейта, П. Ньюмена: Пер. с англ./ Науч.ред. чл.-корр. РАН В.С. Автономов. – М.: ИНФРА-М, 2004.

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

Афанасьев А.А.
Москва, ЦЭМИ РАН

О ПЕРСПЕКТИВАХ ДОБЫЧИ ПРИРОДНОГО ГАЗА ИЗ ТЮМЕНСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГАЗПРОМА В 2011 ГОДУ

ОАО «Газпром» – крупнейшая газовая компания, занимающая первое место в мире по запасам, добыче и экспорту газа, а также в 2009–2010 гг. по величине чистой прибыли среди нефтегазовых компаний. Три четверти (75,6 %) разведанных запасов газа компании сосредоточены в недрах Тюменской области (включая шельф п-ва Ямал), а основная часть газа Газпрома добывается из тюменских месторождений. В связи с этим представляется актуальным анализ перспектив и прогнозирование добычи природного газа из месторождений Газпрома на территории Тюменской области в 2011 г.

Прогнозирование добычи природного газа из тюменских месторождений Газпрома будет осуществляться на основе эконометрических моделей производственных функций, имеющих небольшие ошибки *ex-post* прогноза. Среди исследованных нами производственных функций достаточно низкие (не превышающие 2,3 %) ошибки *ex-post* прогноза на 1 год и далее до 12 лет вперед (без учета 2009 г.) имеют степенно-показательные производственные функции, исследованные во временных промежутках с 1984 г. по 1997, 2005–2008 гг. (см. [1, 2] и табл. 1). Эти функции прогнозируют объемы добычи природного газа на 2011 г. в объеме 461,3–464,9 млрд. м³ (см. табл. 1).

Более того, в результате эконометрического исследования выявлены степенно-показательные производственные функции, позволяющие прогнозировать добычу природного газа на 1 год и далее до 18 лет вперед (без учета 2009 г.) с максимальной ошибкой *ex-post* прогноза 3,7 % (см. рис. 2–4). Эти функции, исследованные во временных промежутках с 1985 по 1991, 1994, 1997, 2003–2008 гг., прогнозируют добычу природного газа на 2011 г. в объеме 464,3–474,7 млрд. м³ (см. табл. 1 и рис. 4).

Таким образом, прогнозируемые на 2011 г. объемы добычи природного газа из месторождений Газпрома Тюменской области с максимальной *ex-post* прогнозной ошибкой в 3,7 % располагаются в интервале 461,3–474,7 млрд. м³ (см. табл. 1).

Таблица 1. Результаты эконометрического исследования производственных функций и прогнозы добычи природного газа на 2011 г.

№	Функция	Временной промежуток	Коэффициенты и t-статистики (в скобках)			Коэфф. детерминации R^2	Статистика Дарбина-Ватсона DW	Максимальная ошибка <i>ex-post</i> прогноза на τ лет вперед (без 2009г.)		Прогноз на 2011 г., млн. м ³
			α_0	α_1	α_2			τ , лет	ошибка, %	
1	Степенно-показательная с накопленной добычей газа $\Gamma_t = e^{\alpha_0} (\Phi_{t-1(1990)})^{\alpha_1 + \alpha_2 G_{1963,t-1}}$	1985–1991	4,61 (4)	0,56 (6)	$-5,12 \cdot 10^{-9}$ (-2,04)	0,99	1,52	18	3,7	474 610
		1985–1994	4,60 (10)	0,56 (18)	$-5,15 \cdot 10^{-9}$ (-8)	0,99	1,68	15	3,3	472 534
		1985–1997	4,60 (11)	0,56 (21)	$-5,14 \cdot 10^{-9}$ (-12)	0,99	2,09	13	3,6	474 073
		1985–2003	4,59 (16)	0,56 (29)	$-5,14 \cdot 10^{-9}$ (-23)	0,99	2,20	6	3,7	474 668
		1985–2004	4,57 (16)	0,56 (29)	$-5,19 \cdot 10^{-9}$ (-23)	0,98	2,09	5	3,2	472 014
		1985–2005	4,55 (15)	0,56 (28)	$-5,24 \cdot 10^{-9}$ (-23)	0,98	1,84	4	2,4	468 217
		1985–2006	4,54 (15)	0,56 (28)	$-5,28 \cdot 10^{-9}$ (-23)	0,98	1,73	3	1,9	465 870
		1985–2007	4,51 (15)	0,57 (29)	$-5,32 \cdot 10^{-9}$ (-24)	0,98	1,68	2	1,6	464 310
2	Степенно-показательная с накопленной добычей газа $\Gamma_t = e^{\alpha_0} (\Phi_{t-1(1990)})^{\alpha_1 + \alpha_2 G_{1963,t-1}}$ См. подробнее [1, 2]	1984–1997	4,01	0,60	$-5,58 \cdot 10^{-9}$	0,99	1,52	13	2,3	464 873
		1984–2005	4,02	0,60	$-5,58 \cdot 10^{-9}$	0,99	1,44	4	1,9	465 380
		1984–2006	4,00	0,60	$-5,62 \cdot 10^{-9}$	0,99	1,37	3	1,4	462 855
		1984–2007	3,98	0,60	$-5,66 \cdot 10^{-9}$	0,99	1,34	2	1,3	461 303
		1984–2008	4,01	0,60	$-5,62 \cdot 10^{-9}$	0,99	1,39	1	1,4	462 772

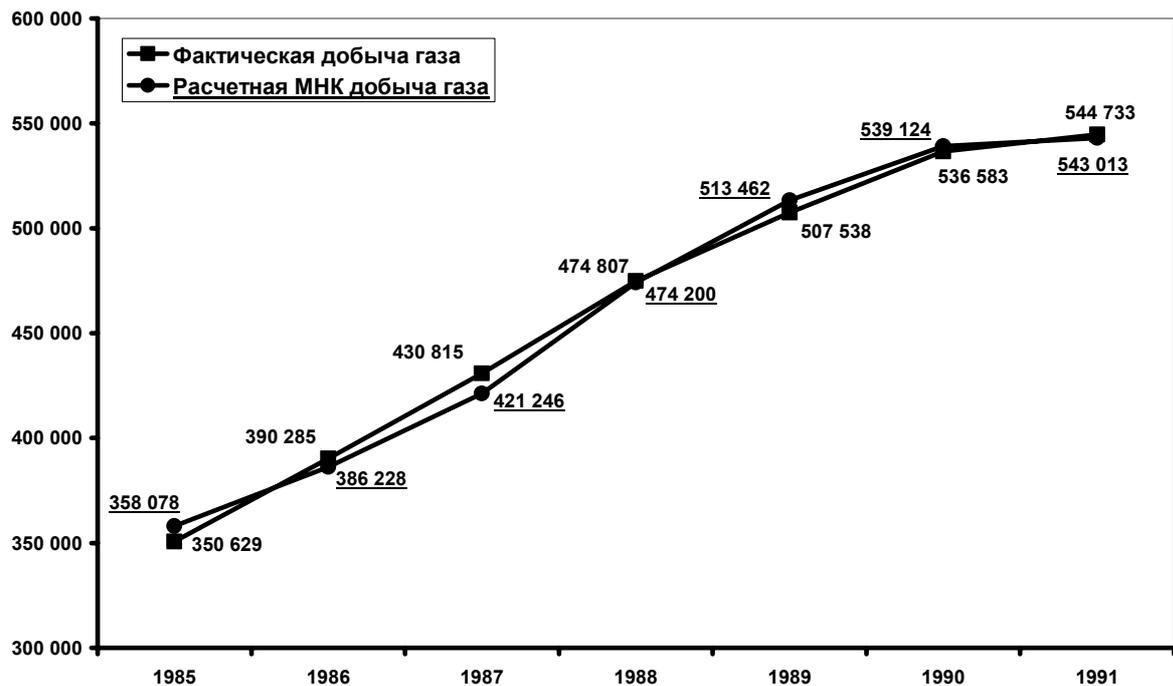


Рис. 1. Фактическая и расчетная методом наименьших квадратов (МНК) добыча природного газа по функции $\Gamma_t = e^{\alpha_0} (\Phi_{t-1(1990)})^{\alpha_1 + \alpha_2 G_{1963,t-1}}$, исследованной в 1985–1991 гг. (табл. 1).

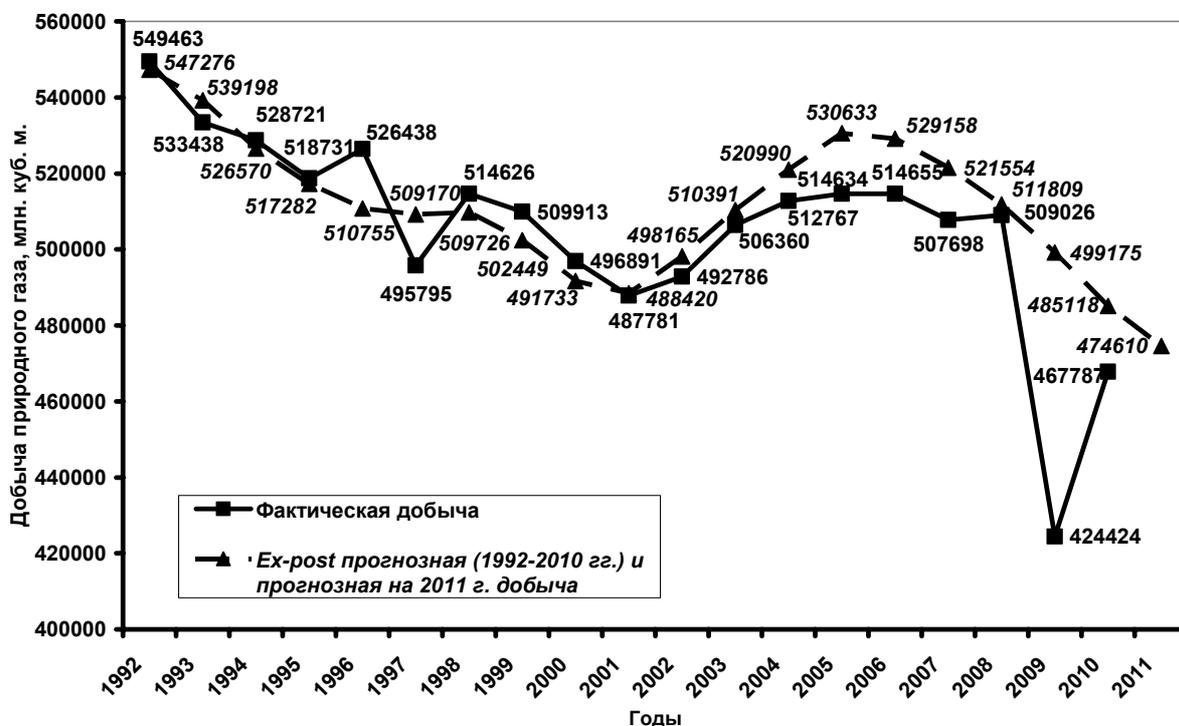


Рис. 2. Фактическая, ex-post прогнозная (1992–2010 гг.) и прогнозная на 2011 г. добыча природного газа функции $\Gamma_t = e^{\alpha_0} (\Phi_{t-1(1990)})^{\alpha_1 + \alpha_2 G_{1963,t-1}}$, исследованной в 1985–1991 гг. (табл. 1).

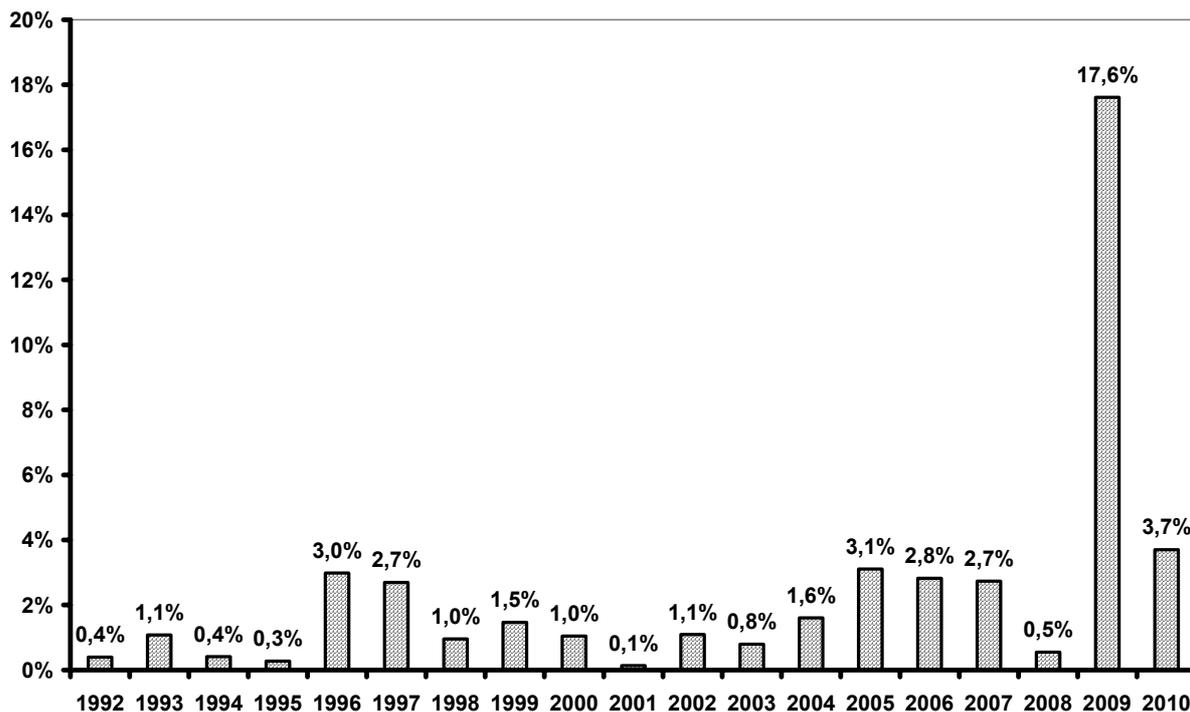


Рис. 3. Ошибки *ex-post* прогноза на 1992–2010 гг. по функции $\Gamma_t = e^{\alpha_0} (\Phi_{t-1(1990)})^{\alpha_1 + \alpha_2 G_{1963,t-1}}$, исследованной в 1985–1991 гг. (табл. 1).

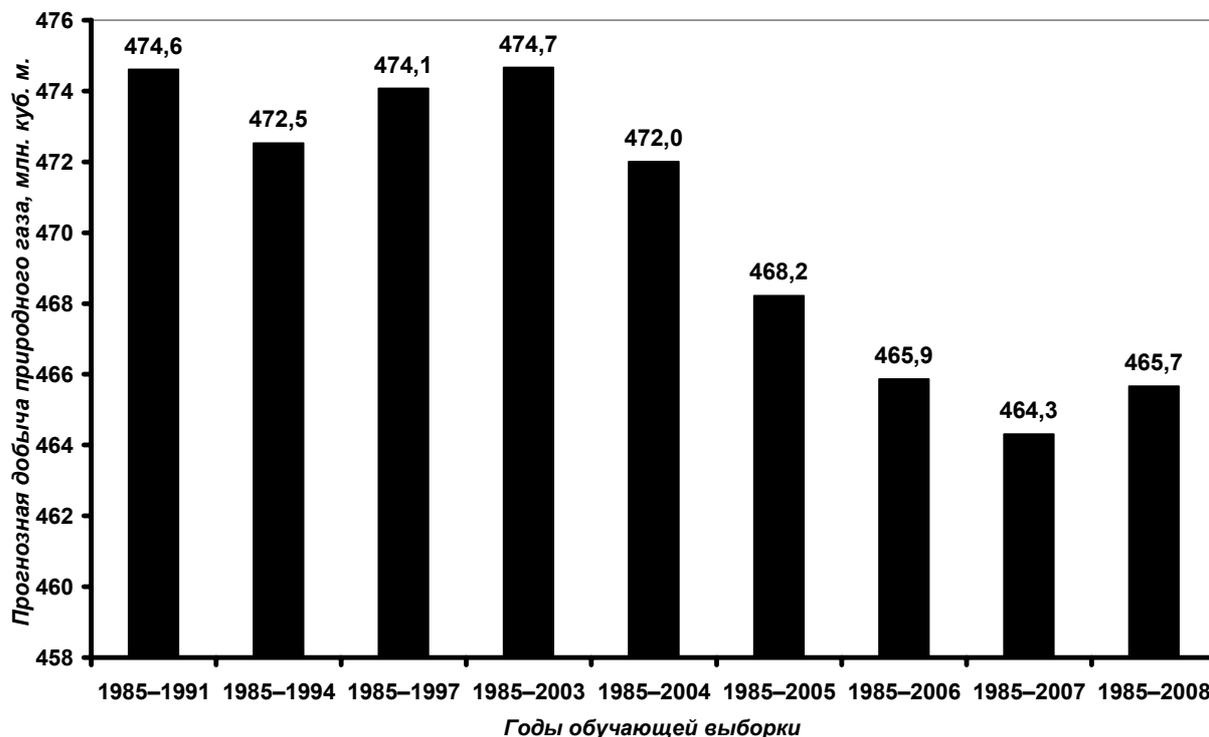


Рис. 4. Прогнозная добыча природного газа на 2011 г. по функциям $\Gamma_t = e^{\alpha_0} (\Phi_{t-1(1990)})^{\alpha_1 + \alpha_2 G_{1963,t-1}}$, исследованным с 1985 по 1991, 1994, 1997, 2003–2008 гг. (табл. 1).

Список использованной литературы:

1. *Афанасьев А.А.* Прогнозирование добычи природного газа из месторождений Восточной Сибири // Газовая промышленность. – 2010. – № 14 (654). – С. 16–26.
2. *Афанасьев А.А.* Возможно ли прогнозировать добычу российского газа в периоды кризисов? / В сб.: Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 5: Материалы Двенадцатого всероссийского симпозиума. Москва, 12–13 апреля 2011 г. – М.: ЦЭМИ РАН, 2011. – С. 12–14.

Баева Н.Б., Бондаренко Ю.В.
Воронеж, ВГУ

МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ НА ОСНОВЕ УПРАВЛЯЕМОГО ЭЛЕМЕНТАРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Современные подходы к построению моделей управления региональной социально-экономической системой (РСЭС) таковы, что даже незначительное изменение функциональных, технологических, инновационных, организационных и информационных потребностей региона, отражаемых параметрами развития системы, невозможно осуществить без серьезного анализа внутренней конструкции и логики связей моделей, поиска точек изменения, определения масштаба необходимых изменений, оценки их последствий, последующего тестирования и проверки адекватности как измененных частей, так и всей системы моделей в целом. В условиях постоянно меняющейся внешней среды к моменту, когда изменение наконец-то осуществлено, надобность в нем, возможно, отпадет, или появятся новые цели, требования и факторы, отрицающие предыдущие. Поэтому создание модельных конструкций, поддерживающих моментальные реакции социально-экономических систем на изменение требований как внутреннего, так и внешнего характера, является теоретически актуальной и практически важной задачей. Ее решение позволит рассматривать модели региональной социально-экономической системы как гибкий комплекс математического и программного инструментария, содержащий, во-первых, некоторый универсальный остов, структура которого отражает основные закономерности развития РСЭС; во-вторых, принципы, механизмы и операторы расширения его возможностей; в-третьих, настраиваемые и управляемые блоки, учитывающие специфические особенности функционирования, самоорганизации, взаимодействия и управления, которые могут динамически меняться в зависимости от факторов и внешних воздействий различного характера. Принципы построения такого комплекса моделей управления должны способствовать оперативному анализу ситуации, гибкому регулированию и выработке управляющих и корректирующих воздействий по усилению синергетического эффекта взаимодействия элемен-

тов РСЭС, прогнозированию возможностей и глубины модернизации системы при необходимом соблюдении условия согласования интересов ее активных элементов.

В качестве концептуальной платформы предлагаемого инструментария в докладе рассматривается идея формализованного представления функционирования i -го элемента неоднородной экономической системы (субъекта экономической деятельности) в виде *управляемого элементарного преобразователя (УЭП)*, элементами которого выступают:

1) *управляющая подсистема*, включающая:

- аналитический оператор А, осуществляющий планирование на основе анализа и сопряжения многослойного потока информации $r_i = (r_{i1}, \dots, r_{ik}) \in R_i$, полученной от внешней среды, с возможностями, особенностями функционирования и потребностями самого элемента, определяемыми множеством целей Z_i , множеством управляющих воздействий U_i и информации о множестве состояний преобразователя C_i ; определяет желаемое состояние вектора выходных потоков $y_i = (y_{i1}, \dots, y_{im}) \in Y_i$ и формирует требования к вектору входного потока $x_i = (x_{i1}, \dots, x_{in}) \in X_i$;

- оператор учета и контроля В, осуществляющий контроль вектора входных, выходных воздействий и состояний объекта управления в соответствии с целями и задачами системы, формирование воздействий на объект управления в случае наблюдаемых отклонений значений параметров;

- оператор организации системы управления, отвечающий за состояние системы управления, ее функционирование, принятие решений по совершенствованию и развитию, на вход которого поступают значения вышеперечисленных операторов, а на выходе формируются управляющие воздействия $u_i \in U_i$, поступающие на вход блоков, определяемых операторами А и В.

2) функциональный элемент - *элементарный преобразователь*, выступающий в роли объекта управления и включающий:

- фильтрующие преобразователи вектора входных потоков $\delta_{ij}: X_{ij} \rightarrow \overline{X_{ij}}$, где X_{ij} - множество значений j -го входного воздействия;

- сумматор, осуществляющий преобразование входного потока системы x_i в выходной y_i , т.е. $\sigma_i: \prod_{j=1}^n \overline{X_{ij}} \rightarrow Y_i$;

- распределители выходного потока $\gamma_i: Y_i \rightarrow \overline{Y_i}$.

В докладе предполагается подробно рассмотреть процессы функционирования управляемого элементарного преобразователя, сформулировать математический инструментарий формализации динамики взаимо-

действия элементов как внутри системы, так и с внешней по отношению к ней средой, а также построить на его основе комплекс моделей согласованного управления траекторией развития социально-экономической подсистемы региона.

Белоусова Н.И., Васильева Е.М.
Москва, ИСА РАН

ПРИКЛАДНЫЕ МОДЕЛИ ОЦЕНОК ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕТЕВЫХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПОДСИСТЕМ КАК ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ⁹

Для обоснованной оценки эффективности осуществляемых мероприятий по реформированию естественных монополий - в рамках системы государственного управления - должно быть предусмотрено включение адекватных сложности реформируемых объектов инфраструктуры экономико-математических моделей. Анализ опыта проведения российских реформ показывает, что в большинстве случаев не предполагается использование современных экономико-математических моделей, в том числе, ориентированных на учет естественно-монопольной природы отрасли [1].

В докладе речь идет о развитии моделей оценок эффективности проводимых структурных преобразований различных сетевых подсистем (магистрального железнодорожного транспорта, внегородской сети автомобильных дорог и т.п.). Модели направлены на расширение возможностей обычно применяемого при проектировании сетей аналитического инструментария и базируются на представлениях теории естественной монополии [2], методах оптимизации нелинейных сетевых транспортных задач и инвестиционного проектирования [3,4].

Рассматриваются теоретические и прикладные (применительно к фрагменту реальной сети) модели таких специальных индикаторов эффективности, как экономия от масштаба S (плотности), экономия от структуры SC , индикаторы эффектов естественно-монопольной синергии и их влияния на интегральные показатели эффективности инвестиционных проектов развития сети (NPI). В этих индикаторах используются понятия затратной эластичности, что позволяет сопоставлять динамику затрат и результатов, связанных с освоением перевозок по транспортным сетям заданной конфигурации (в том числе, работающих в режимах перегруженности), выявлять эффекты синергии, присущие естественным монополиям.

⁹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 10-06-00011а).

При моделировании указанных специальных оценок эффективности сетевой подсистемы и проведении компьютерных экспериментов основное внимание уделяется формированию соответствующей функции издержек. Как известно, одна из наиболее трудных проблем прикладного моделирования функций издержек (помимо выбора функциональных форм при эконометрическом моделировании) - обеспечение исходной информацией, в наибольшей мере отвечающей гипотезам, заложенным в базовые модели теории естественной монополии, ее нормативного аспекта. Прежде всего, имеется ввиду включение в расчеты стоимостных параметров сетевых технологий перевозок, в достаточной мере приближенных к их оптимальным значениям – минимальным по издержкам, отвечающим освоению определенного объема спроса. Обычно такие данные не являются наблюдаемыми, и их требуется специально моделировать. В данной работе в качестве генератора ненаблюдаемых данных используются оптимизационные модели распределения потоков и развития транспортной сети с нелинейными характеристиками, которые являются ключевыми в создаваемой в ИСА РАН и ЦЭМИ РАН информационной технологии синтеза сложных сетевых структур (IT-S) [4].

При моделировании экономических оценок развития магистральной сети необходимо учитывать, что растущий спрос на услуги по транспортировке может приводить к перегрузке сети и нелинейному росту совокупных издержек на выполнение требуемого объема перевозок и развитие звеньев сети. Эти оценки в значительной мере ориентированы на установление факта наличия (или отсутствия) дополнительной экономии издержек производства услуг, которая при эффективной организации характерна для сетевых технологий, т.е. направлены на выявление эффекта синергии, выражаемого через свойство субаддитивности общесетевой функции издержек $C(y)$, или диагностику его отсутствия [5,6].

Список использованной литературы:

1. Белоусова Н.И. Практика проведения реформ и теоретические модели государственного регулирования естественных монополий. – М., Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008.
2. Baumol W.J., Panzar J.C., Willig R.D. Contestable Markets and the Theory of Industry Structure. – N.Y., 1982.
3. Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М., Лившиц В.Н., Позамантир Э.И. Совершенствование теоретических основ, моделей и методов оптимизации развития сети автомобильных дорог // Сборник научных трудов. Приложение к журналу Аудит и финансовый анализ. - М.: ЗАО 1с: Компьютерный Аудит, 2004. Вып. 3. С. 114-204.
4. Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М., Лившиц В.Н., Позамантир Э.И. Информационная технология синтеза сложных сетевых структур нестационарной российской экономики: модели, алгоритмы, программная реализация // Аудит и финансовый анализ. - М., ЗАО 1с: Компьютерный Аудит, Вып. 1, 2008, с.50-88.

5. Белоусова Н.И., Васильева Е.М. Вопросы теории государственного регулирования и идентификации естественных монополий. М., КомКнига, 2006.

6. Васильева Е.М. Формирование оценок эффективности естественно-монопольных производственных систем. – М., Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008.

Березнева Т.Д.
Москва, ЦЭМИ РАН

МОНОТОННЫЕ ТРАЕКТОРИИ РОСТА В АГРЕГИРОВАННЫХ МОДЕЛЯХ

Динамические однопродуктовые модели экономики несмотря на свою простоту дают возможность изучать многие тенденции развития моделируемой экономической системы.

В агрегированных однопродуктовых моделях экономического роста при известном начальном состоянии k_0 допустимые траектории развития $X(k_0) = \{x_t = (k_t, c_t) : t = 0, \dots, \dots\}$ достаточно часто формально определяются соотношениями

$$\rho k_{t+1} \leq f(k_t) + \nu k_t - c_t, c_t \leq f(k_t), x_t = (k_t, c_t) \geq 0, t = 0, 1, \dots \quad (1)$$

Обычно в соотношениях (1) c_t - потребление на душу населения, k_t - капитал на душу населения (фондоёмкость), $f(k)$ – агрегированная производственная функция, определяющая валовый выпуск, ν - коэффициент амортизации ($0 \leq \nu \leq 1$). Экономический смысл коэффициента ρ в каждой конкретной модели определяется по своему (чаще всего это темп роста либо всей рабочей силы, либо эффективной рабочей силы, либо т.п.), но $\rho \geq 1$. Если $X(k_0)$ – допустимая траектория, то будем называть полученные из нее (удовлетворяющие (1) при наличии соответственно последовательности либо k_t , либо c_t) последовательности $K(k_0) = \{k_t : t = 0, \dots, \dots\}$ – *траекторией капитала*, или *траекторией роста*, а $C(k_0) = \{c_t : t = 0, \dots, \dots\}$ – *траекторией потребления*.

При стандартных требованиях к производственной функции ($f(k)$ – неубывающая дифференцируемая вогнутая и $f'(0) = \infty, f'(\infty) = 0$) любая допустимая траектория, исходящая из k_0 , ограничена, а именно $k_t \leq k_+(k_0)$, $c_t \leq f(k_+(k_0))$ при всех t , где $k_+(k_0) = \max\{k_+, k_0\}$, а k_+ - решение уравнения $f(k) = (\rho - \nu)k$.

Рассмотрим здесь только **монотонные траектории роста** - такие $K(k_0)$, что либо $k_t \leq k_{t+1}$ для любого t , либо $k_t \geq k_{t+1}$ для любого t . Очевидно, что если траектория роста не убывает, то $k_t \leq k_+$ при всех t . Отсюда, если траектория $K(k_0)$ монотонна и $k_0 \geq k_+$, то она не возрастает.

Важным классом монотонных траекторий являются *стационарные траектории* – такие траектории $\bar{X}(k)$, на которых со временем не меняются ни потребление, ни капитал, т.е. $\bar{X}(k) = \{x_t = (k, c) : t = 0, \dots, \dots\}$, или

$$c_t = c \geq 0, k_t = k \geq 0 \quad \forall t, c = f(k) - (\rho - \nu) k. \quad (2)$$

Пара $\bar{x} = (k, c)$, удовлетворяющая (2), называется *стационарным состоянием*, или *стационарным планом*.

Аналізу монотонных и, в частности, стационарных траекторий роста посвящено огромное число работ, начиная с [1,2] и др. Нестационарные монотонные траектории наиболее полно исследованы в моделях, где введена функция полезности, оценивающая уровень потребления, т.е. где распределение выпуска на потребление и инвестиции происходит в соответствии с решением следующей задачи

$$\begin{aligned} \sum_{t=0}^T \lambda^t u(c_t) &\rightarrow \max, \\ k_{t+1} &\leq f(k_t) + \nu k_t - c_t, \\ c_t &\leq f(k_t), (k_t, c_t) \geq 0, t = 0, 1, \dots \end{aligned} \quad (3)$$

Здесь T – горизонт планирования.

Задачей (3), или близкой к ней описываются траектории экономического роста с точки зрения аспекта потребления как с экзогенно заданной долей инвестиций в выпуске (см. подробное описание, напр., в [3]), так и при эндогенном выборе этой доли (см. [4]). В [5] рассматривается модель роста с потребителями, имеющими различные нормы сбережения. В [6,7] экзогенно заданы доли трудовых ресурсов различной квалификации.

При непрерывности функции полезности задача (3) разрешима для любого $T < \infty$, а при ее строгой вогнутости (или строгой монотонности) решение единственно. При бесконечном горизонте планирования задача (3) не всегда разрешима. Она разрешима при сделанных выше предположениях, например, при $\lambda < 1$. Заметим, что при формальном сведении экономической проблемы к задаче (3) коэффициент дисконтирования может быть и больше 1 (см. [4]).

В [6,7] показано, что, если $x_t(k_0, T) = (k_t(k_0, T), c_t(k_0, T))$, $t = 0, 1, \dots, T$, – решение задачи (3) при фиксированном конечном горизонте планирования, то для любого t существует

$$x_t(k_0) = (k_t(k_0), c_t(k_0)) = \lim_{T \rightarrow \infty} x_t(k_0, T).$$

Последовательность этих $x_t(k_0)$, $t = 0, 1, \dots$, назовем *предельно-оптимальной траекторией*. Очевидно, что начальный кусок предельно-оптимальной траектории является хорошим приближением решения задачи (3) при достаточно большом конечном T . В [6,7] также показано, что при строгой вогнутости функции полезности соответствующая траектория роста $k_t(k_0)$, $t = 0, 1, \dots$, монотонна, и вся предельно-оптимальная траектория $x_t(k_0, \beta)$ сходится при $t \rightarrow \infty$ к **стационарному состоянию** $x(k_0) = (k(k_0), c(k_0))$. При

этом $x(k_0)$ равно либо x_+ , либо $x_\lambda = (k_\lambda, c_\lambda)$, где $x_+ = (k_+, 0)$, $c_\lambda = f(k_\lambda) - (\rho - \nu)k_\lambda$, а k_λ - решение уравнения

$$f'(k) = \lambda^{-1}\rho - \nu.$$

Заметим, что (см. [7]) для предельно-оптимальной траектории потребления либо $c_t(k_0) = 0$ при всех $t, >$ либо $c_t(k_0) > 0$ при всех t . Отсюда при $\lambda < 1$ решением задачи (3) при бесконечном горизонте планирования является предельно-оптимальная траектория и соответственно $c_t(k_0) > 0$ при всех t .

Даже в случае, когда предельно-оптимальная траектория потребления сходится не к 0, состояние x_λ при $\lambda \neq 1$ не является наилучшим с точки зрения конечного потребления. Хотелось бы выбирать те траектории, которые приводят к наилучшему потреблению c^* , являющемуся вместе с k^* ($x^* = (k^*, c^*)$) решением задачи:

$$\max u(c) \text{ при условии (2).}$$

При соответствующих требованиях на функцию полезности x^* - решение уравнений

$$f'(k) = \rho - \nu, c = f(k) - (\rho - \nu)k.$$

Еще в ранних работах (см., напр., [8, 9]) были исследованы так называемые *слабо-оптимальные траектории* $\tilde{X}(k_0)$ модели (3), на которых

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \sum_{t=0}^T \lambda^t (u(c_t) - u(\tilde{c}_t)) \leq 0 \text{ для любой допустимо траектории } X(k_0).$$

Если k_0 таково, что из него можно достичь (по допустимой траектории) k^* за конечное число τ шагов, то слабо-оптимальной является траектория, у которой $\tilde{x}_t(k_0) = x^* = (k^*, c^*)$ при $t \geq \tau$, соответственная траектория роста $\tilde{K}(k_0)$ монотонна (при $t \geq \tau$), и $\tilde{X}(k_0)$ сходится к x^* .

Наконец, рассмотрим такой класс монотонных траекторий как *траектории непрерывного, или скользящего планирования*. Скользящее планирование формально состоит в следующем. При заданном горизонте планирования T в конце первого периода оптимальная траектория задачи (3) рассчитывается заново, исходя из достигнутого состояния $k_1(k_0, T)$. Затем план снова пересматривается – решается задача (3) из начального состояния $\hat{k}_1(k_0, T) = k_1(k_1(k_0, T), T)$ с тем же горизонтом планирования T и т.д. Таким образом, скользящий план $\hat{X}^T(k_0) = \{\hat{x}_t(k_0, T) : t = 0, 1, \dots\}$ таков, что $\hat{x}_t(k_0, T) = \hat{x}_1(\hat{k}_{t-1}(k_0, T), T)$. При таком правиле построения допустимой траектории T называют горизонтом скольжения.

В наших предположениях при любом фиксированном горизонте скольжения траектория скользящего планирования $\hat{X}^T(k_0)$ допустима,

траектория капитала $\hat{K}^T(k_0)$ монотонна и $\hat{X}^T(k_0)$ сходится к некоторому стационарному плану $\hat{x}(k_0, T)$ – своему при каждом T .

Предельный капитал $\hat{k}(k_0, T)$ увеличивается с ростом горизонта скольжения T . При этом если предельно-оптимальная траектория роста убывает, то убывает и соответствующая траектория капитала скользящего планирования. (Это следует из свойств решений задачи (3) при конечном горизонте планирования (см. [6,7]).) Если же предельно-оптимальная траектория роста растет, то соответствующая траектория капитала скользящего планирования может как убывать, так и возрастать. Так, при $T = 0$ траектория капитала скользящего планирования при любом начальном капитале убывает и $\hat{x}(k_0, 0) = (0, 0)$.

Траектория потребления скользящего планирования положительна при всех T .

Из вышесказанного следует, что можно выбрать такой горизонт планирования, что бесконечный скользящий план приведет к лучшему состоянию с точки зрения непродуцированного потребления (ближе к c^*). Особенно актуальным это представляется в ситуации, когда при заданной технологии f предельно-оптимальная траектория сходится к состоянию с нулевым потреблением.

Список использованной литературы:

1. Solow R. A contribution to the theory of economic growth. – Quarterly Journal of Economics, 1956, febr., p.65-94.
2. Dechert W.L., Nishimura K. A complete characterization of optimal growth paths in aggregate model with a non-concave production function. J. Econ. Theory, v.31,2, 1983
3. Данилов Н.Н., Иноземцева Л.П. Основы математической экономики. М., Изд-во «АСА», 2004
4. Березнева Т.Д., Мовшович С.М. Монотонность и асимптотические свойства траекторий однопродуктовой модели экономического роста. Препринт. ЦЭМИ РАН, 1990
5. Борисов К.Ю. Об эндогенном темпе экономического роста в модели с неоднородными потребителями. – В Сб «Математические модели и информационные технологии», III, С-П ЭМИ, С-П., «Наука», 2003
6. Березнева Т.Д. Некоторые свойства траекторий однопродуктовой модели экономики с разноресурсными трудовыми ресурсами. – Сб. «Теоретические и прикладные задачи нелинейного анализа». 2009, М., ВЦ РАН, стр.164-175
7. Березнева Т.Д. Асимптотические свойства траекторий в модели экономического роста с разделением труда. – Сб. «Теоретические и прикладные задачи нелинейного анализа». 2010, М., ВЦ РАН
8. Gale d. On optimal development in a multi-sector economy. The Rev. Econ. St., v/34, 1967
9. Brock W.A. Sensitivity of optimal growth paths with respect to a change in target stocks. Z.fur Nationalok., sup.1, 1971

Берколайко М. З.
Воронеж, ВГУ, ООО «Инвестиционная палата»
Долгих Ю. В.
Воронеж, ООО «Инвестиционная палата»

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СОСТОЯНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ В ПАРАЛЛЕЛОГРАММЕ РУССМАНА

1. Методы управления системой, основанные на «трудности достижения цели» в смысле И. Б. Руссмана и выборе оптимальной траектории в параллелограмме, задаваемом минимальной и максимальной скоростями движения системы к цели, разрабатывались в [1, 2]. Дальнейшее развитие этого подхода может опираться, в том числе, и на изменение вида метрики, которая фактически задает риск как количественное выражение угрозы недостижения цели. Но здесь мы предлагаем принципиально иное толкование. Каждая точка внутри параллелограмма Руссмана характеризуется парой чисел, одно из которых – «надежность» (вероятность, степень достоверности и т.д.) попадания в эту точку из начала координат, второе – «надежность» (вероятность, степень достоверности и т.д.) попадания из этой точки в точку цели. Прибегая к аналогиям можно сказать, что каждая точка параллелограмма – это перевалочный пункт, базовый лагерь и т.д. на пути от подножия (начала работ) к вершине (цели). Следующий естественный этап в развитии этой идеи: рассмотреть несколько таких промежуточных пунктов, тогда движение к цели представит из себя ломаную, в вершинах которой удобно производить мониторинг и для которой понятие интегральной надежности выглядит, на наш взгляд, гораздо натуральнее, чем те достаточно абстрактные оценки, которые предлагались в этой тематике ранее.

Траекториям движения системы с минимальной и максимальной скоростями соответствуют прямые OD и OB на рис.1. Задача оценки промежуточных состояний и всей траектории движения к цели решается относительно диапазона динамических характеристик системы, или иными словами – относительно ее предполагаемых минимальной и максимальной скоростей, что требует особого их изучения. При практическом применении методов управления портфелем ценных бумаг вопрос, что есть минимальная и максимальная скорости, принимал решающее значение и требовал применения дополнительного аппарата, вплоть до методов нейросетевого моделирования [3]. Очевидной представляется связь между этими понятиями и производственной функцией системы, но эти обсуждения выйдут за рамки настоящей работы.

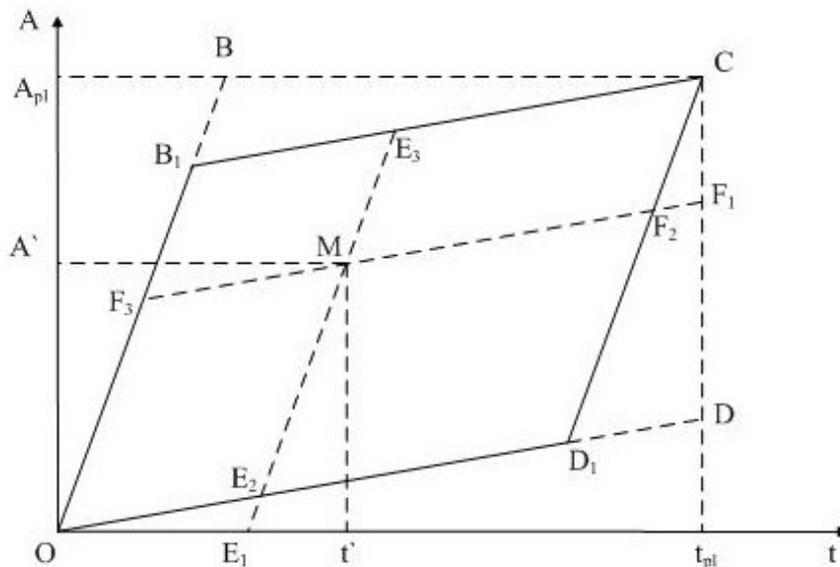


Рис. 1. Геометрическая интерпретация движения системы к цели

Естественное требование к рассматриваемой метрике выражается в том, что такая надежность должна быть величиной, изменяющейся в диапазоне от 0 до 1 (в рамках привычного мышления), и она должна зависеть от двух величин: скорости (углового коэффициента на некотором участке траектории) и времени, в течение которого эта скорость поддерживается.

2. Обсудим, какие дополнительные соображения должны влиять на определение надежности. Пусть задана n -звенная ломаная, начало которой совпадает с точкой старта, а конец – с точкой цели. Если бы не было этой жесткой привязки конечных точек, то естественно было бы утверждать, что сдвиги ломаной параллельно самой себе не должны влиять на характеристику ее надежности, однако жесткая закрепленность ломаной такой сдвиг делает невозможным. Звеном ломаной мы считаем отрезок, характеризующийся угловым коэффициентом и разностью абсцисс, хотя, вообще говоря, надо было бы учитывать и положение начальной точки. Однако, нам это представляется излишним, поскольку в планировании перемещения мы можем учитывать лишь потребные для него ресурсы, не обращая внимания на момент времени, в который оно должно начаться и на положение системы относительно старта и цели. То есть, другими словами, опираясь на аналогии (весьма условные) с теорией вероятности, мы утверждаем, что надежность перемещения по каждому звену не зависит от того, «штатно» ли произошли перемещения по предыдущим звеньям.

Введем обозначения:

α – минимальная скорость (минимальный угловой коэффициент) движения системы;

β – максимальная скорость (максимальный угловой коэффициент) движения системы;

k_i – угловой коэффициент i -го звена, $1 \leq i \leq n$;

τ_i – разность между абсциссами конца и начала i -го звена, то есть – промежуток времени, в течение которого система должна двигаться с угловым коэффициентом (скоростью) k_i ;

$f(\bullet)$ – убывающая функция, принимающая значения в интервале $[0,1]$.

Определение 1. Надежностью траектории (ломаной) Γ , выходящей из начала координат, концом которой является точка $(1;1)$, называется величина

$$R_{\Gamma} \stackrel{def}{=} \prod_{j=1}^n \left(\frac{a}{k_j}\right)^{\frac{1}{n}} * f(\tau_i) \quad (1)$$

Конкретный вид функции $f(\bullet)$ должен определяться в частности, таким соображением: пусть даны точки А, В и точка С, лежащая внутри отрезка АВ; обязано ли выполняться свойство мультипликативности, то есть

$$R_{AB} = R_{AC} * R_{CB} \quad ? \quad (2)$$

Мы считаем, что вообще говоря – нет, поэтому рассматриваем два разных конкретных вида функции $f(\bullet)$.

Определение 2. Если соотношение (2) не выполняется, то мы принимаем

$$f(\tau) = 1 - \tau \quad (3)$$

Определение 3. Если соотношение (2) выполняется, то мы принимаем

$$f(\tau) = e^{-\tau} \quad (4)$$

Характерной ситуацией, в которой не следует ожидать выполнения соотношения (2), может быть, например, существенное и достаточно резкое отклонение условий внешней среды от предполагаемых на стадии планирования движения системы. Точка С в этом случае может совпадать с моментом возникновения такого рода «возмущений» внешней среды. Продолжение движения по участку СВ с сохранением изначально заданной скорости потребует от системы приложения больших «усилий» и, очевидно, в целом движение по звену АВ должно будет рассматриваться как менее надежное. В иных ситуациях (условия внешней среды относительно неизменчивы) точка С может рассматриваться как момент дополнительного промежуточного контроля, не вносящего в режим функционирования системы сколь-нибудь ощутимых изменений, что делает возможным выполнение соотношения (2). Влияние на оценку надежности движения системы «внутренних» изменений (в количестве или структуре используемых ресурсов, например) должно, на наш взгляд, учитываться посредством корректировки оценок ее динамических характеристик, то есть возможных минимальной и максимальной скоростей.

Теорема 1. Если надежность оценивается соотношениями (1) и (3), то максимально надежная n -звенная ломаная вплоть до последнего n -го звена

есть чередование участков с максимальной и минимальной скоростью движения.

Комментарий. Мы не обсуждаем здесь вопрос о построении самой надежной траектории при изменении числа звеньев, а также не приводим расчеты этой траектории для конкретных экономических систем, которым свойственно нарушение условия (2). Упомянем только, что макросистемы (компании так называемого крупного бизнеса) на наш взгляд более устойчивы в том смысле, что изменения внешней среды, если и вносят изменения в режим их функционирования, то с достаточно большим временным лагом. Поэтому нахождение траектории развития крупной фирмы, скажем, в течение квартала можно оптимизировать (в смысле надежности), считая, что выполняются соотношения (1), (2) и (4).

Теорема 2. Если надежность оценивается соотношениями (1) и (4), то максимально надежная траектория движения к цели есть отрезок ОС (рис. 1).

Комментарий. Обсуждение вопросов о периодах стабильности внешней среды (например, о наличии «поквартальной мультипликативности») мы оставляем за рамками доклада, хотя очевидно, что и в этом случае мы должны чередовать максимальную и минимальную скорости. Гораздо важнее, на наш взгляд, вопрос: обязан ли вид функции R предполагать разделение переменных «время» и «угловой коэффициент (скорость)». Пока никаких конкретных экономических соображений, заставляющих ответить на этот вопрос отрицательно, у нас нет, хотя очевидное математическое усложнение задачи делает ее интересной.

Список использованной литературы:

1. Берколайко М. З., Долгих Ю. В., Иванова К. Г. Трудности в смысле И. Б. Руссмана и оценка надежности управления // Вестник ВГУ, Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2008. №2.
2. Берколайко М. З., Долгих Ю. В. Выбор оптимальной стратегии на основе оценок динамики финансово-экономического состояния системы // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 33-й международной научной школы-семинара. 2010.
3. Берколайко М. З., Иванова К. Г. Управление портфелем ценных бумаг, основанное на системном подходе и нейросетевом моделировании // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. 2008. №6.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МИГРАЦИОННЫХ ПОТОКОВ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФО РОССИИ

Моделирование внутренней миграции населения важная и актуальная задача. Миграция сглаживает существующие межрегиональные различия в уровне и качестве жизни. Особенно это важно в периоды кризисов. Безработица в крупных городах, как правило, ниже, чем по стране в целом. Поэтому миграция из городов с большей безработицей в города с более низкой позволяет уравновесить рынки труда. Цель данной работы состоит в том, чтобы понять, работают ли данные закономерности в России. В данной работе были предприняты попытки моделирования миграции на уровне отдельных городов. На этом уровне агрегации доступны лишь данные о величине чистых миграционных потоков в городах с учетом внешней миграции. Для рассмотрения были отобраны 307 городов Центрального ФО (города, по которым имеется необходимая для анализа статистическая информация). Заметим, что в России существует ряд работ по моделированию внутренней миграции в России, однако они сделаны на региональной статистике. Часть из них посвящены моделированию межрегиональных потоков миграции (например, Гуриев, Андриенко, 2004, 2006, Вакуленко, Мкртчян, Фурманов, 2011), другая - моделированию чистых миграционных потоков регионов РФ (например, Brown, 1997, Гербер, 2006). Однако моделирование миграции на региональном уровне делает многие переменные, применяемые при анализе, некорректными, например, переменные, характеризующие рынок труда – региональный рынок труда совсем не равен локальному, их использование снижает объясняющую силу модели.

В данном исследовании в качестве источника информации использовалась база данных многофункционального статистического портала Мультистат¹⁰. На панельных данных с 2004 по 2008 год были проведены эконометрические оценки моделей, где в качестве зависимой переменной выступал коэффициент миграционного прироста населения (отношение чистого миграционного потока к среднегодовой численности населения). В общем виде оцениваемая модель выглядела так:

$$Net_mig_{it} = \alpha_i + \beta X_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (1.1)$$

где α_i - детерминированный индивидуальный эффект городов, ε_{it} - случайны, независимы от X_{it-1} , $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_i^2)$. В модели предполагается гете-

¹⁰ www.multistat.ru

роскедастичность. Для того чтобы получить эффективные оценки, рассчитывались робастные стандартные отклонения. Все регрессоры были включены в модель с лагом, чтобы учесть возможную эндогенность в модели. X_{it-1} - вектор объясняющих переменных, характеризующий город i , в числе которых: заработная плата, уровень зарегистрированной безработицы, доля убыточных предприятий, оборот розничной торговли на душу населения, численность врачей на душу населения, площадь жилья на душу населения и ввод домов. Также в модель были включены дамми переменные для учета временного эффекта. Модель (1.1) оценивалась методом наименьших квадратов с преобразованием переменных в форме «Within» - стандартный метод оценивания модели на панельных данных с индивидуальным детерминированным эффектом. Заметим, что оценивалась модель с детерминированным индивидуальным эффектом, а не со случайным, поскольку тест Хаусмана показал, что модели со случайными эффектами дают несостоятельные оценки.

Если строить одну модель для всех городов Центрального ФО, то объясняющая сила такой модели оказывается очень низкой (R^2 -within=0.05), поскольку данные слишком разнородные. Поэтому были предприняты попытки разделить отобранные города на однородные группы по показателю численности населения. Города были поделены на три группы: до 20 тыс. населения (45 % городов в выборке), от 20 до 100 тыс. (42%) и свыше 100 тыс. (13%). Оказалось, что модели миграции оказываются адекватными только для крупных городов. Исходя из чего, были сделаны выводы, что законы миграции, взаимосвязь между миграцией и социально-экономическими факторами, работают только для больших городов. Объясняющая сила модели для них R^2 -within=0,29. Если обратиться к описанию значимых зависимостей, то можно отметить положительную связь между коэффициентом миграции и величиной средней заработной платы. Более привлекательными для мигрантов являются города с более высокой заработной платой. Для того чтобы заработные платы были сопоставимы, были применены два способа корректировок: соотнесение заработных плат к величине регионального прожиточного минимума для региона. Здесь принимается предпосылка, что уровень цен для городов, находящихся в одном регионе - одинаковый. Второй способ сопоставления заработных плат основан на индексе стоимости жизни (ИСЖ)¹¹ городов РФ, который был рассчитан службой государственной статистики для 2009 и 2010 года. Что касается уровня безработицы, то он оказался значимым только для городов от 20 до 100 тыс. населения. Связь между миграцией и безработицей - отрицательная.

Стоит отметить, что на уровне городов имеется скудная статистическая информация. На этом уровне агрегации почти все социально-

¹¹ http://www.gks.ru/free_doc/new_site/prices/ISJ/index.html

экономические показатели не те, которые хотелось бы иметь. Ни зарплата, ни уровень безработицы не показывают нам общей ситуации в городе. Зарплата на уровне городов – это средняя заработная плата работников предприятий, а уровень безработицы включает только зарегистрированных безработных по данным службы занятых. Однако, несмотря на это, в данной работе были предприняты попытки проанализировать имеющиеся данные, и были получены новые результаты.

Список использованной литературы:

1. Андриенко Ю., Гуриев С. Разработка прикладной модели внутренних и внешних миграционных потоков населения для регионов Российской Федерации. Отчет по проекту в рамках Программы поддержки независимых экономических аналитических центров МОНФ, ЦЭФИР, 2006б.
2. Вакуленко Е.С., Мкртчян Н.В., Фурманов К.К. Моделирование регистрируемых миграционных потоков между регионами Российской Федерации // Прикладная эконометрика, 2011. № 1(21). С. 35—55.
3. Brown A. The Economic Determinants of Internal Migration Flows in Russia during Transition. WDI WP №. 89, 1997.
4. Gerber T. Regional Economic Performance and Net Migration Rates in Russia, 1993-2002. International Migration Review, Vol. 40, №3, 2006, 661-697.
5. Andrienko Y., Guriev S. Determinants of Interregional Mobility in Russia. Evidence from Panel Data. Economics of Transition, Vol., 12, (1), 2004, 1-27.

Volchkova N.

Moscow, New Economic School

COSTS OF EXPORTING: EVIDENCE FROM RUSSIA

Abstract

The paper presents the stylized facts of export firms' heterogeneity in Russia and provides quantitative estimations for the ratio of fixed costs of production to fixed costs of exporting. Both stylized facts and direct costs estimations confirm the high fixed costs of exporting for Russian firms. The costs were found to be higher today in Russia than in Chile in 1990-1996 and comparable to the one estimated for Columbia over the period 1981-1986.

Introduction

Fixed cost of exporting introduced by Melitz (2003) into heterogeneous firm model of international trade is one of the essential assumptions that ensure a nice fit of model results to stylized facts. A selection of more productive firms into exporters is guaranteed by the excess of export fixed costs adjusted for variable trade costs over fixed costs of production.

Empirical studies across the world (Eaton et al., 2004, Bernard and Jensen, 1999, Dennis and Shepherd, 2007) provide evidence in the support of the theoretical framework.

In this paper we provide the stylized facts of Russian firms' heterogeneity with respect to export status and heterogeneity within Russian exporters with regard to size and destinations. Direct comparison of Russian firms' distributions along these dimensions with the ones for US and French firms (Eaton et al., 2004, Bernard and Jensen, 1999) indicate the higher fixed costs of exporting in Russia.

We use a structural model of firm's heterogeneity and export activity to estimate the proxy for export costs beard by firms in Russia and compare these costs with measures available for other countries.

The structural model is based on Melitz model (2003) and extends it to allow asymmetries among countries in terms of costs of entry, production and exporting. The existence and uniqueness of equilibrium is proved for Pareto distribution of firms' productivities. While the closed-form solution for the equilibrium parameters could not be obtained in non-symmetric case, the model offers a range of the explicit relations between various sectoral aggregates. Namely, the concentration of output in the industry measured by Gini index is found to be a quadratic function of industry-wide export to output ratio, and argmaximum of this function is uniquely defined by the ratio of fixed costs of exporting to overhead costs of production. This quadratic function is estimated empirically to evaluate the non-observable model parameters such as fixed costs of production and exporting. Estimations are performed for three firm-level datasets: Chili for 1990-1996, Columbia for 1981-1989 and Russia 2008. In Russian case the regional dimension of the dataset is used to compensate for the lack of time dimension.

Empirical evaluation of the model shows that the estimate of the fixed costs of exporting for Russian firms is comparable with those for Columbian firms and much higher than the costs for Chilean firms in 90's. Both direct and indirect evidence indicate that extensive margins of trade in Russia are hugely underexploited. High fixed costs of exporting prevent new Russian firms (with new goods) from entering foreign markets which suppresses the export diversification.

Based on these results we conclude that the successful economic policy aimed at export and industrial regional diversification should deal with relaxing entry constraints for new exporters.

The paper proceeds as follows. In the next section we present the stylized facts of firms' and exporters' heterogeneity in Russia. Then we report results of firm level data analysis and estimations of fixed costs of exporting. The last section concludes.

Firms' heterogeneity in Russia

Heterogeneity of Russian firms with respect to export

To evaluate firms' export heterogeneity we rely on two datasets. First, we use data on sales from RUSLANA database, a product of Bureau von Dijk that collects financial reports from about 1 billion of Russian and Ukrainian firms

over 2000s. While some studies have already used this data little is known about the representativeness of the dataset.

For export data at the firm level we use Russian Customs database that contains information on all individual official cross-border transactions over 1998-2009. By merging these two datasets we obtain information on firms' sales, employment, assets, investment, export status, export volume, number of export destinations, and number of exported goods. In the subsequent analysis we use the data for 2008.

Proportion of exporters

Out of 367,026 firms with non-missing sales data in 2008 there are 11,538 exporters. The share of exporting firms is around 3% compared to 14.6% of exporting firms in US and 17.4% of firms in France (Melitz, 2006). Russian industry with the highest penetration by exporters is chemicals, but even there the share of exporters (15%) is substantially lower than in France (55%) and USA(30%).

Exporters' premia

To evaluate the extent of exporter premia in Russia we follow Bernard and Jensen (1999). The estimation results imply that as compared to the US firms in 1992 (Bernard and Jensen, 1999, 2002) Russian exporters have higher size premium (100% vs. 136%), and controlling for size have higher sale premium (21% vs.17%).

Within exporters' heterogeneity

Most of exporters serve only one foreign market and the elasticity of the number of exporters with respect to number of served destinations is equal to -1.9 (-2.5 in France, Eaton et al., 2004). That is, the number of exporting firms serving more destinations falls faster in Russia than in France

One of the important determinants of the entry to the foreign market is the size of that market.

Following Eaton et al. (2008) we decompose the overall volume of Russian export to any given destination into the export per firm (intensive margin) and number of firms selling to the destination (extensive margin). We obtain the following results.

- Given the size of the foreign market, an increase in the share of Russian export in this market is typically due to 60% more Russian firms selling in this destination and 40% more export per firm (88% and 12% respectively for French firms)
- Given Russian share in the destination market, sales to a bigger market corresponds to 38% of more firms and 62% more export per firm (62% and 38% respectively for French firms).

Firm heterogeneity and export costs

In this study we use data on the concentration of firms' within industries and its relation to the openness of industry measured by export to output ratio to estimate empirically the costs of exporting. We obtain this relation by extending

symmetric Melitz (2003) model of heterogeneous firms to more general asymmetric case and deriving the explicit equilibrium relation between firms' concentration in industry and its export to output ratio for a special case of Pareto distribution of firms' productivities in industry:

$$Gini = 1 - \frac{2(\mu - \sigma + 1)}{2\mu - \sigma + 1} \frac{1 + \frac{f_d^H}{f_x^H} \left(\frac{e_H}{1 - e_H}\right)^2}{1 + \frac{f_d^H}{f_x^H} \left(\frac{e_H}{1 - e_H}\right)} \quad (1)$$

where *Gini* stands for Gini concentration index of firms' revenues, employment, output etc. within the industry and e_H is equal to the export to output ratio of the industry.

The other parameters are

μ – shape parameter of Pareto distribution of productivities

σ – constant elasticity of substitution between varieties

f_d^H – overhead production cost and f_x^H – per period value of fixed costs of exporting.

Now, when we consider this relation as a Gini function of export to output ratio we can apply non-linear least square analysis to estimate a very important model parameter, fixed production to export costs ratio which define a number of structural characteristics of the economy. The share of exporters, the extent of export premia, intensive vs. extensive margins of trade – all depend on the size of fixed costs ratio.

To estimate this ratio for Russia we use data for 2008 and calculate Gini indexes for firms' employment within 2-digit NACE industries in all Russian regions. Then we estimate equation (1) on Russian, Chilean and Columbian data

Comparing our results for Russia with similar estimations for Chile (1990-1996, industry) and Columbia (1981-1989, industry) we conclude that the ratio of fixed costs of production to fixed costs of exporting in Russia (0.20 ± 0.11) is similar to the one in Columbia in 1980-s (0.27 ± 0.12) and much smaller than in Chile (0.99 ± 0.44). So Russian exporters face much higher costs of foreign market entry than Chilean firms and comparable one to Columbian firms.

Conclusions

In this study we presented stylized facts about Russian exporting firms. In general the pattern of heterogeneity of Russian firms with respect to export follows the ones documented in other countries. There are however quantitative differences. We observe too few exporters in Russia, which enjoy higher exporter premia compared to France or US. While increase in foreign market penetration by Russian export is associated mainly with increase in the number of exporters, the extensive margins of trade are less pronounced in Russia than in France. We estimate the fixed costs of exporting and show that they are higher than the one estimated for Chilean firms over the period 1990-1996.

Based on our findings we conclude that the successful economic policy aimed at export promotion and diversification should specifically deal with relaxing entry constraints for new exporters.

Literature:

1. Bernard, A.B., Jensen J.B. (1999), "Exceptional Exporter Performance: Cause, Effect, or Both?" *Journal of International Economics*, 47(1), 1-25.
2. Bernard, A.B., Jensen J.B. (2002), "The Deaths of Manufacturing Plants," NBER Working Papers 9026
3. Dennis, A, Shepherd B. (2007) "Trade Costs, Barriers to Entry, and Export Diversification in Developing Countries" WB Policy Research Working Paper 4368
4. Eaton, J, Kortum S., Kramarz F. (2004), "Dissecting Trade: Firms, Industries, and Export Destinations," *American Economic Review*, 94, 150-154.
5. Eaton J., Kortum S., Kramarz F. (2008), "An Anatomy of International Trade: Evidence from French Firms," NBER Working Paper, 14610.
6. Melitz, M. (2003) "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity," *Econometrica*, 71:6, 1695-1725.
7. Melitz, M. (2006) "International Trade and Heterogeneous Firms", *New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd Edition

Герасимова И.А.
Москва, ЦЭМИ РАН

СТРУКТУРА ДЕНЕЖНЫХ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ КАК ОБЪЕКТ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

1. Целью и критерием эффективности государственного управления на всех уровнях является формирование, поддержание и развитие условий, обеспечивающих долговременное устойчивое развитие страны

2. Россия – федеративное государство, объединяющее более восьмидесяти конституционно равноправных регионов – субъектов РФ (СРФ). Тенденции развития страны в целом определяются процессами социально – экономическим развитием (СЭР) каждого из них, а уровень развития оценивается взвешенными средними значениями региональных показателей.

3. Одним из важнейших показателей СЭР являются денежные доходы населения. Для создания «инновационных настроений» в обществе, стимулирования экономической активности населения, необходимо изучать и обсуждать не только средние для страны показатели доходов, но и факторы их формирования в субъектах РФ (СРФ).

4. При исследовании распределения всего населения страны по уровню среднедушевых доходов (СДД), учитывая пространственную неоднородность Российской Федерации, методически целесообразно выделить два региональных «разреза».

Первый из них – *внутри* региональная дифференциация населения по среднему денежному доходу. В Российской экономической науке этот аспект исследуется наиболее активно.

Второй аспект – уровень и тенденции *межрегиональной дифференциации денежных доходов* населения и их факторы¹². Необходимость его исследования определяется широким спектром негативных последствий пространственного неравенства доходов. Абсолютное или даже относительное отставание региона по уровню СДД стимулирует миграционный отток наиболее образованной и квалифицированной части трудоспособного населения в регионы с более высоким уровнем СЭР и оплаты труда. Это ведет к стагнации трудового потенциала (социального капитала) региона выбытия, снижению его инвестиционной привлекательности, к обезлюдению территории, к деградации её социальной и производственной инфраструктуры. Перспектива «устойчивого развития», как и модернизации экономики, для регионов, теряющих наиболее активное трудоспособное население, отодвигается в неопределенное будущее¹³.

5. Среднедушевой денежный доход (СДД) населения каждого из субъектов РФ определяется делением общего объема денежных доходов на численность постоянного населения рассматриваемого региона.

В период 1995 – 2007 гг. рост номинальных денежных доходов населения шел быстрыми темпами (таблица 1).

Таблица 1.

Среднедушевой денежный доход населения Российской Федерации в 1995 - 2007 гг. (руб., до 1998 г. – тыс. руб.)

Год	Минимум по СРФ	СДД в РФ	Максимум по СРФ	Диапазон
1990	0,129	0,217	0,631	0,502
1995	123	516	1710	1587
1996	216	770	2639	2423
1997	308	941	3200	2892
1998	334	1010	3635	3301
1999	456	1659	6003	5547
2000	587	2281	7998	7411
2001	909	3062	10282	9373
2002	1171	3947	12461	11290
2003	1402	5170	16827	15425
2004	1757	6410	20899	19142
2005	2405	8112	24958	22553
2006	3002	10196	29803	26801
2007	4006	12601	35490	31484

¹² Проблема межрегионального неравенства в уровне денежных доходов населения постоянно и активно исследуется и обсуждается как межгосударственными организациями, так и международными научными сообществами. В их числе назовем OECD, EC, WB, RAI, ERSA, RSA, IARIW. Некоторые результаты исследования автора опубликованы в [1], [2], [3].

¹³ В более широком эколого – экономическом контексте региональный аспект устойчивого развития страны рассматривается в монографии «Стратегия и проблемы устойчивого развития России в XXI веке»/ Под ред. А.Г. Гранберга, В.И. Данилова-Данильяна и др.- М.: Экономика, 2002.

За рассматриваемый период увеличивались не только номинальные СДД всего населения России, но и значительно расширялся диапазон их значений по регионам страны. Для «социального самочувствия» населения осознание дистанции, отделяющей их от более богатых (часто – соседних) регионов имеет, очевидно, большее значение, чем уровень и даже увеличение СДД в их регионе. Возможно, этим объясняется рост чувства социальной несправедливости, который отмечен в аналитическом докладе Института социологии РАН (ИС РАН) «Двадцать лет реформ глазами россиян (опыт многолетних социологических замеров)»¹⁴.

6. СДД формируется под влиянием большого числа факторов: демографической структуры населения, уровня его экономической активности и занятости, профессионально – образовательного состава, уровня оплаты труда в отраслях экономики, на предприятиях разной формы собственности. Взаимодействие этих факторов определяет фактические *источники денежных доходов населения и уровень доходов от каждого из них.*

РОССТАТ регистрирует и регулярно публикует данные о процентном соотношении денежных доходов населения из пяти источников (в сумме они составляют 100%):

inc1 - Доходы от предпринимательской деятельности

inc2 - Оплата труда

inc3 - Социальные выплаты

inc4 - Доходы от собственности

inc5 - Другие доходы (включая скрытую заработную плату)

Таблица 2.

Структура денежных доходов населения Российской Федерации
в 1995 - 2007 гг. (в процентах от общего объема денежных доходов)

Год	<i>inc1</i>	<i>inc2</i>	<i>inc3</i>	<i>inc4</i>	<i>inc5</i>
1990		74,1	14,7	2,5	8,7
1995	16,4	37,8	13,1	6,5	26,2
1996	13,7	40,7	14,2	5,4	25,9
1997	13,0	38,1	15,0	5,8	28,1
1998	14,2	37,8	13,5	5,5	29,0
1999	12,6	35,3	13,4	7,3	31,4
2000	15,4	36,5	13,8	6,8	27,5
2001	12,6	38,5	15,2	5,7	28,0
2002	11,9	40,9	15,2	5,2	26,8
2003	12,0	39,4	14,1	7,8	26,7
2004	11,7	40,3	12,8	8,3	26,9
2005	11,4	39,6	12,7	10,3	26,0
2006	11,1	39,5	12,0	10,0	27,4
2007	10,0	41,4	11,6	8,9	28,1

¹⁴ Источник: открытый доступ http://www.isras.ru/analytical_report_twenty_years_reforms.html

Отметим наиболее характерные особенности динамики структуры доходов населения России в период 1995 – 2007 гг. (таблица 2):

- высокий уровень «*других доходов*», близкий к 30%;
- устойчивость доли «*оплаты труда*» на уровне 40%;
- падение доли «*доходов от предпринимательской деятельности*» с 16% до 10%;
- скромная роль «*социальных трансфертов*»;
- неустойчивость доли «*денежных доходов от собственности*»

Отсутствие корреляции между «*доходами от собственности*» и «*доходами от предпринимательства*» позволяет предположить, что собственность имеет преимущественно непроизводственный характер.

7. За средней для РФ структурой СДД скрываются значительные межрегиональные различия (таблица 3).

Таблица 3.

Минимальные и максимальные доли доходов от каждого из пяти источников дохода, 1990 г., 1995 - 2007 гг.

Год	inc1		inc2		inc3		inc4		inc5	
	Min	Max								
1990			57,5	85,9	7,6	20,3	1,0	3,5	3,7	32,6
1995	1,4	28,5	17,5	71,3	4,7	34,8	1,5	11,7	2,5	56,4
1996	2,1	23,2	17,1	68,1	5,7	34,8	1,4	9,3	4,1	54,0
1997	2,7	20,8	17,	64,9	5,1	34,8	0,7	12,5	7,6	51,3
1998	2,7	24,6	17,6	64,9	6,3	34,8	0,6	11,7	12,3	48,5
1999	2,7	26,5	17,2	64,9	6,6	30,1	0,4	16,1	12,6	46,8
2000	4,0	33,8	18,4	66,7	6,5	27,6	0,2	14,5	13,7	40,4
2001	2,4	32,2	19,1	65,6	6,5	32,7	0,1	11,7	10,3	41,6
2002	2,0	25,1	23,6	66,3	6,8	31,1	0,4	8,6	6,3	43,0
2003	1,5	24,9	22,3	70,2	6,6	28,0	0,4	13,7	8,1	41,9
2004	1,6	27,0	17,7	82,2	6,8	26,4	0,4	15,7	5,4	50,9
2005	1,4	23,4	15,1	82,3	7,2	28,4	0,2	24,6	3,9	50,0
2006	1,1	26,4	13,8	76,0	6,8	25,9	0,3	22,5	10,9	48,7
2007	1,1	24,4	14,1	80,7	6,2	23,8	0,3	20,0	8,2	51,1

Диапазон значений по каждой компоненте структуры доходов очень велик. Ответ на вопрос «Почему столь велики различия?» требует дальнейшего системного исследования. Комплексное изучение отраслевой структуры и форм собственности в экономиках регионов, численности рабочих мест, качества трудовых ресурсов, взаимодействия федеральных и региональных институтов, реализованное рабочими группами экономистов, статистиков, менеджеров, могло бы служить надежным информационным обеспечением для лиц, принимающих решения в области устойчивого социально – экономического развития региона.

Список использованной литературы:

1. Герасимова И.А. Пространственное распределение совокупного объема денежных доходов населения России: тенденции и факторы динамики (1995 – 2003 гг.) // «Прикладная эконометрика», 2006, № 4.
2. Герасимова И.А. О тенденциях дифференциации субъектов Российской Федерации по уровню социально – экономического развития // «Вопросы статистики», 2008, № 2.
3. Герасимова И.А. Источники доходов как фактор межрегиональной социально – экономической дифференциации населения России (1995 – 2007 гг.) // Прикладная эконометрика, 2009, № 4.

Гоголева Т.Н., Мажарова Л.А.
Воронеж, ВГУ

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗМА
ПРИНЯТИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ**

Существующая традиция решения вопроса об эффективности государственной политики ориентирует исследователей на оценку результатов ее реализации, оставляя за пределами внимания выработку и утверждение принимаемых решений, которые оказывают существенное влияние на итоги политических воздействий.

Поэтому понимаемые традиционно экономическая, социально-экономическая эффективность, рассчитанные как на основании соотношения «затраты-результаты», так и носящие сравнительный характер, являются, прежде всего, характеристиками результатов реализации государственных решений. Распространение сферы использования данных подходов на предшествующие этапы формирования государственных решений (выработка и утверждение) не представляется перспективным, поскольку:

- их количественная оценка не всегда представляется возможной, что затрудняет использования подхода «затраты-результаты»;
- институты, составляющие механизм принятия государственных решений на всех этапах его функционирования имеют в определенной степени уникальный характер (состав групп участников, их компетенции, традиции политической системы и т.п.), что затрудняет расчет сравнительной эффективности в соответствии с имеющимися традиционными подходами.

С другой стороны, теория общественного выбора ограничивает оценку эффективности анализом этапа утверждения решения, при этом считается, что эффективным является такой регламент согласования коллективного решения при котором обеспечивается принятие варианта, реа-

лизация которого приводит общество в Парето-эффективное состояние. Но его применение на практике также сопряжено с рядом трудностей, в результате которых требование продолжать коллективный выбор до момента достижения Парето-эффективности не применимо к большинству современных политических систем.

Целесообразным, с нашей точки зрения, является смягчение этого требования до формулировки «максимально возможное приближение к Парето-эффективному состоянию», которое, однако, также не может рассматриваться как универсальный подход к оценке эффективности механизма в целом.

В рамках проведенного исследования предложен мультикритериальный принцип к исследованию эффективности и определению количественных критериев ее оценки для каждого из элементов (политический, процедурный, макроэкономический) механизма формирования государственных решений, который ориентируется на перечисленные два подхода, а также подходы, существующие в политологии, прежде всего в рамках менеджеральной парадигмы и предполагает использование значительного многообразия методов и инструментов.

Так, содержание политического элемента механизма представляет собой общественный выбор в условиях прямой демократии. Поэтому критерии эффективности данного элемента ориентированы на, во-первых, обеспечение возможности участия в этом процессе каждого заинтересованного члена общества, во-вторых, недопущение возникновения в обществе групп с взаимоисключающими целевыми установками, которые делают компромиссный вариант решения невозможным. Соблюдение данных условий обеспечивается в условиях демократического общества.

В рамках процедурного элемента общественный выбор, объектом которого являются непосредственные меры государственного регулирования экономики, происходит в рамках институтов представительной демократии. Эффективность функционирования данного элемента также определяется возможностью достижения в его рамках определенного компромисса между целевыми установками различных групп общества, что возможно в ситуации, аналогичной «свободной конкуренции» на рынке благ, в соответствии с идеей представительной демократии может быть достигнута при соблюдении двух условий:

- выполнение субъектами представительной власти (то есть депутатами и их фракциями) своей роли «проводников интересов» более широких слоев населения;
- выявление и согласование интересов различных субъектов представительной власти в рамках существующих процедур принятия ими коллективных решений (регламента работы представительного органа).

Содержание макроэкономического элемента механизма принятия государственных решений составляют отношения, в которые вступают субъекты политического процесса на стадии реализации государственных решений.

Поскольку конечным и наиболее объективным критерием эффективности данного элемента является достигнутый в каждом конкретном случае результат реализации государственного решения, в качестве основы для разработки критериев ее оценки нами был выбран сравнительный подход к оценке экономической эффективности, предполагающий сравнение планируемых и достигнутых результатов.

Очевидно, что заключение об эффективности механизма принятия государственных решений может быть положительным только при условии эффективного функционирования каждого из элементов. В противном случае данный подход позволяет выделить ту сферу, реформирование которой является приоритетной задачей для повышения эффективности функционирования всего механизма.

Давнис В.В., Тимченко О.В.
Воронеж, ВГУ

МОДЕЛЬ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ С МАТРИЦЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Марковиц своей моделью, в которой риск портфеля выражался через ковариационную матрицу, по сути, ввел в рассмотрение интегрированный показатель риска. А его пара «риск-доходность», объяснившая природу взаимосвязи этих характеристик портфеля, практически исключила альтернативные подходы к содержательной интерпретации этого явления. Но вопросы остались. В основном они касались адекватности, с которой модель воспроизводила реальные ситуации. Чтобы сомнений было меньше, ввели ограничивающие условия, на основе которых было сформировано понятие эффективного рынка. В рамках гипотез эффективного рынка корректность модели Марковица не вызывала сомнений. Но все же инструментом практических решений она так и не стала. Различного рода модификации так и не смогли превратить модель упущенных возможностей в модель упреждающей действительности. Однако идеи, заложенные в поиск более эффективных вариантов этой модели, на наш взгляд, продолжают оставаться актуальными. Особый интерес в этом плане представляет собой одноиндексная модель Шарпа.

Известно, что свою модель У. Шарп предложил для того, чтобы сократить объемы вычислений, необходимых для построения модели Марковица. Но эта цель достигалась применением других принципов формиро-

вания уравнений модели. Основное отличие модели Шарпа от других в том, что в ней существенную роль играют результаты эконометрического моделирования. В то же время, на наш взгляд, возможности эконометрического моделирования использованы не до конца. Парная регрессия, на основе которой строится модель Шарпа, являясь чрезмерно упрощенным эконометрическим инструментом, оставила место для получения других модифицированных решений.

Вместо парной регрессии

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{it} + \varepsilon_{it}, \quad t = \overline{1, T}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

для формирования условий, которым должен удовлетворять оптимальный портфель, предлагается использовать дискретно-непрерывную модель вид

$$r_{it} = a_{0i} + a_{1i} r_{t-1i} + d_i x_{it} + \varepsilon_{it}, \quad t = \overline{1, T}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (2)$$

Однофакторная регрессионная модель (1) не во всех случаях адекватно отражает динамику доходности финансовых активов. Это очевидно даже без проведения специальных исследований. В модели не учитывается собственная динамика доходности актива, которая в некоторые моменты времени вполне может отличаться от динамики рынка.

Идея предлагаемой модификации становится очевидной после рассмотрения выражения (2). Непрерывные изменения идентифицируются авторегрессионной моделью, а связь с индексом – дискретной зависимостью. Эта модификация, хотя и кажется на первый взгляд простой, однако вносит в модель радикальные изменения. Эти изменения касаются как построения регрессионного уравнения, так и формирования модели портфельного инвестирования.

Оценка коэффициентов модели (2) осуществляется обычным образом с помощью МНК после введения переменной, определяемой соотношением

$$x_{it} = \begin{cases} +1, & e_{it} \geq 0 \\ -1, & e_{it} < 0 \end{cases}, \quad t = \overline{1, T}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где $e_{it} = r_{it} - \hat{a}_{0i} - \hat{a}_{1i} r_{t-1i}$;

r_{it} – доходность i – го актива в момент времени t ;

a_{0i}, a_{1i}, d_i – коэффициенты уравнения регрессии, описывающего динамику i – го актива.

Идентификацией коэффициентов построение модели (2) не завершается. Необходим механизм, обеспечивающий практическое использование этой модели для получения упреждающих оценок доходности активов. Основой построения такого механизма может служить вероятностное описание ожидаемой ситуации, которое удобно делать, например, с помощью логит-модели

$$P_i = P(s_{it} = 0 | z_{it}) = \frac{e^{b_0 + b_1 z_{it}}}{1 + e^{b_0 + b_1 z_{it}}}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

В этом случае средняя доходность упреждающего периода представима в виде прогнозной оценки с учетом усредненной величины риск-эффекта, т.е.

$$\hat{r}_{t+\tau i} = \hat{a}_{0i} + \hat{a}_{1i}\bar{r}_{ti} + \hat{d}_i - 2\hat{d}_i\hat{P}_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (5)$$

где

$\hat{r}_{t+\tau i}$ – прогнозная оценка среднего уровня доходности i – го актива;

\bar{r}_{ti} – средняя величина доходности, вычисленная за период равный по величине и предшествующий упреждающему;

$\hat{z}_{t+\tau}$ – экспертная оценка активности финансового рынка на упреждающем периоде длиной τ ;

\hat{P}_i – вероятность того, что доходность i – го актива будет на низком уровне, рассчитанная с помощью логит-модели

Усредненные характеристики доходности и риска, необходимые для построения портфеля, определяются с помощью уравнения (5). Если через $\mathbf{w} = (w_1, w_2, \dots, w_n)'$ обозначить вектор, характеризующий структуру портфеля, то ожидаемая доходность портфеля на упреждающем отрезке времени может быть представлена выражением

$$\begin{aligned} r_{t+\tau m} &= w_1 r_{t+\tau 1} + w_2 r_{t+\tau 2} + \dots + w_n r_{t+\tau n} = \\ &= w_1 (\hat{a}_{01} + \hat{a}_{11}\bar{r}_{t1}) + w_2 (\hat{a}_{02} + \hat{a}_{12}\bar{r}_{t2}) + \dots + w_n (\hat{a}_{0n} + \hat{a}_{1n}\bar{r}_{tn}) + \\ &+ w_1 (\hat{d}_1 - 2\hat{d}_1\hat{P}_1) + w_2 (\hat{d}_2 - 2\hat{d}_2\hat{P}_2) + \dots + w_n (\hat{d}_n - 2\hat{d}_n\hat{P}_n) \end{aligned} \quad (6)$$

В выражении (6) доходность портфеля разделена на две составляющие: доходность гарантируемая ее трендовыми изменениями и доходность (положительная/отрицательная) за счет ожидаемых риск-эффектов.

Риск-эффект, порождаемый возможными ситуациями при владении портфелем из двух ценных бумаг в матричной форме, записывается следующим образом

$$IA_p = (w_1, w_2) \times \begin{pmatrix} IA(r_1 r_1) & IA(r_1 r_2) \\ IA(r_2 r_1) & IA(r_2 r_2) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \end{pmatrix}, \quad (7)$$

где $IA(r_1 r_2) = d_1 + d_2 - 2d_2P_2 - 2d_1P_1 - 2(d_1 + d_2)P_0$, $IA(r_k r_k) = 2d_k - 4d_kP_k$, ($k = 1, 2$)

Структура матрицы (7) позволяет сделать обобщение на портфель, в который включено более двух активов. Как нетрудно понять, принципиальное различие между матрицей взаимодействия и ковариационной матрицей в определении их элементов, которое иллюстрируется в таблице 1.

Таблица 1

Взаимодействие двух активов

Варианты изменения доходности		Варианты взаимодействия	Варианты ковариации
Актив 1	Актив 2		
d_1	d_2	$d_1 + d_2$	$d_1 \cdot d_2$
	$-d_2$	$d_1 - d_2$	$d_1 \cdot (-d_2)$
$-d_1$	d_2	$-d_1 + d_2$	$(-d_1) \cdot d_2$
	$-d_2$	$-d_1 - d_2$	$-d_1 \cdot (-d_2)$
Общее число вариантов:		4	2

Если вариантам, имевшим место в прошлом, присвоить номера

$$\begin{aligned} -d_1 - d_2 &\Leftrightarrow 0, & -d_1 + d_2 &\Leftrightarrow 1 \\ d_1 - d_2 &\Leftrightarrow 2, & d_1 + d_2 &\Leftrightarrow 3 \end{aligned}$$

то по данным исторического периода можно для каждой пары активов оценить мультиномиальные модели

$$P(x_i = j) = \frac{e^{z_i \cdot b_j}}{1 + \sum_{j=0}^{J-1} e^{z_i \cdot b_j}} \quad j = 0, 1, 2; \quad (8)$$

$$P(x_i = 3) = \frac{1}{1 + \sum_{j=0}^{J-1} e^{z_i \cdot b_j}} = 1 - P_0 - P_1 - P_2, \quad (9)$$

с помощью которых можно рассчитать вероятности, необходимые для определения элементов матрицы взаимодействия.

Вычислительные эксперименты показали, что модель с матрицей взаимодействия в режиме поступреждающего тестирования демонстрировала статистически устойчивую предпочтительность по сравнению с другими моделями.

Давыдов Д.В.
Владивосток, ДВФУ

СОЦИАЛЬНЫЕ ИЕРАРХИИ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ: НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ

Принятие отдельными людьми персонально-индивидуалистических решений часто несет в себе существенные (в большей степени негативные) внешние эффекты для других членов общества. Особенно ярко это проявляется в процессах, имеющих антагонистическую природу, например, при перераспределении фиксированного богатства.

Избежание подобных внешних эффектов и устойчивость общественных отношений в динамике обычно достигаются за счет как формально закрепленных, нормативно-правовых, так и спонтанно возникающих, встроенных механизмов социального взаимодействия. Изучение последних в основном опирается на методы экспериментальной экономики и теории игр в рамках теории социальных предпочтений, согласно которой в систему предпочтений агента включаются такие измерения как честность, альтруизм, взаимность и неприятие неравенства (см., напр., [1]-[3]).

Не претендуя на описание всей широты и разнообразия типов социального взаимодействия, присущих современному обществу, сосредоточим внимание на некоторых подходах к моделированию социальных предпочтений с учетом неотъемлемой для любого современного общества социальной иерархии агентов. Более того, в рамках модельного предположения будем считать, что социальное взаимодействие рациональных членов общества может быть достаточно достоверно описано в экономической терминологии; в частности, социальная иерархия и социальное неравенство однозначно определяются распределением доходов в обществе, а полезность агентов имеет квазилинейный характер и измеряется в денежном эквиваленте.

Природа появления и сохранения экономического (как следствие – социального) неравенства заключается, прежде всего, в объективном неравенстве стартовых возможностей отдельных агентов. Влияние оказывают как эндогенные характеристики агента, так и внешние обстоятельства, благоприятствующие либо препятствующие реализации эндогенных характеристик. В качестве основной эндогенной переменной определим «энергетический потенциал» экономического агента – его максимально возможные усилия, направленные на создание новых (либо в борьбу за перераспределение имеющихся) доходов общества. Экзогенными для агента являются возможности и способы применения усилий, определяемые формирующимися в обществе механизмами перераспределения, а также имеющимися на данный момент доходами (текущим социальным статусом).

Ясно, что природа активного перераспределения богатства носит конкурентный, сопернический характер, и в этом смысле в динамике должен побеждать сильнейший, т.е. неравенство в обществе с течением времени должно усиливаться, что и демонстрирует предлагаемая в работе базовая модель перераспределения богатства между агентами в динамике, основанная на аукционном механизме.

Однако в реальности в большинстве обществ мы наблюдаем достаточно стабильное во времени распределение доходов, что может быть объяснено, в частности, включением в модель социальных предпочтений.

Во многих работах социальные предпочтения изучаются в малых (случайных) группах людей одного социального статуса, т.е. носят гори-

горизонтальный характер и могут быть объяснены принципом «помоги другому сегодня и когда-то он поможет тебе», носящим характер добровольного страхования без формальных гарантий. Вместе с тем, гораздо больший интерес представляет поиск причин добровольного перераспределения доходов между социальными классами.

В данной работе формулируются соответствующие гипотезы и рассматриваются различные способы моделирования добровольного вертикального перераспределения доходов, приводящие к устойчивой динамике распределения доходов общества во времени в рамках предложенной базовой модели перераспределения богатства.

Ключевые слова: социальные предпочтения, механизмы перераспределения

Keywords: social preferences, redistribution mechanisms

Список использованной литературы:

1. The handbook of experimental economics. Princeton, 1995.
2. Rabin M. Incorporating Fairness into Game Theory and Economics // *American Economic Review*. 1993. № 83. Pp. 1281-1302.
3. Charness G., Rabin M. Understanding Social Preferences with Simple Tests // *Quarterly Journal of Economics*. 2002. № 117. Pp. 817-869.

Дзюба С.А.

Иркутск, ИрГТУ

ЗАПРЕТ КОУЗА В МОДЕЛИ ПОТЕРИ УПРАВЛЕНИЯ РАСТУЩЕЙ ФИРМЫ

В работе «Природа фирмы» Рональд Коуз сформулировал следующие ключевые вопросы: 1) почему наряду с рыночным механизмом распределения экономических ресурсов существуют фирмы как альтернативный механизм и 2) почему фирмы не вытесняют рыночный механизм (Р. Коуз, 1937). Невозможность для фирмы достигать неограниченного размера будем называть «Запретом Коуза».

Современная институциональная теория полагает, что фирма растёт, пока эффективность её механизма распределения выше, чем у рыночного. При этом основной упор исследователями делается на изучение эффектов «провала» рынка и механизмов снижения его эффективности (О. Уильямсон, 1985). Относительно фирмы считается, что её эффективность положительно связана с её размером (эффект экономии от масштаба). Однако, начиная с некоторого момента, предельные издержки начинают запретительно расти (т.н. U-образная кривая).

В докладе предлагается модель запрета Коуза как эффекта падения управляемости растущей фирмы. Модель базируется на законе необходимого разнообразия (У. Эшби, 1959):

$$H(E) \geq H(F) - I(R:F), \quad (1)$$

утверждающем, что разнообразие потока входных состояний системы (фирмы), выражаемое энтропией $H(F)$, нельзя уменьшить более чем на величину количества информации в управляющей системе относительно управляемой $I(R:F) = H(R) - H(R \setminus F)$. Управление фирмой, как и всякой кибернетической системой, преследует цель, чтобы при достаточно большом $H(F)$ выполнялось:

$$H(E) \ll H(F). \quad (2)$$

В соответствие с (1) это требует соответственно большого количества «управленческой информации» $I(R:F)$.

Для количества информации известны свойства:

$$I(R:F) = H(R), \quad (3)$$

если отображение множеств реализаций соответствующих случайных величин $X_F \rightarrow X_R$ является однозначным, и

$$I(R:F) = 0, \quad (4)$$

если F и R – независимые случайные величины. В соответствие с (1) свойство (3) обеспечивает осуществление наилучшего управления, а (4) – полную потерю управления.

Можно показать, что имеют место:

Утверждение 1 (о потере управления). Появление новых элементов в множестве состояний X_F приводит к $I(R:F) \rightarrow 0$.

Доказательство. Для нового элемента $\tilde{x} \in \Phi$ наиболее эффективное управление неизвестно. Следовательно, в процессе подбора будет применено несколько разных управлений. В результате частная условная энтропия $H(R \setminus \tilde{x}) = - \sum_{u \in U} P(u \setminus \tilde{x}) \ln P(u \setminus \tilde{x})$ возрастёт. К моменту нахождения наиболее эффективного управления это обеспечивает $I(R:F) \rightarrow 0$.

Утверждение 2 (о восстановлении управления). Нахождение наилучшего управления при возможности идентификации состояния по каналу I_F , передающему сообщения от X_F к X_R , обеспечивает $I(R:F) \rightarrow H(R)$.

Доказательство. Если для элемента $\tilde{x} \in X_F$ найдено наиболее эффективное управление \tilde{u} , то в последующем будет использоваться только оно. Возможность идентификации обеспечивает, что это состояние не будет ошибочно принято за какое-либо другое. Возрастание частоты использования \tilde{u} приведёт к уменьшению частной условной энтропии $H(R \setminus \tilde{x}) = - \sum_{u \in X_R} P(u \setminus \tilde{x}) \ln P(u \setminus \tilde{x})$.

Замечание 1. Если канал I_F отсутствует, то из-за невозможности идентификации мы попадаем в условия утверждения 1, поскольку каждое состояние будет как «новое». Наличие же канала при одновременном запрете на появление новых состояний обеспечит процесс обучения как переход от условий утверждения 1 к условиям утверждения 2. Сказанное позволяет понимать I_F как *обучающий канал*.

Если запрет на появление новых состояний не накладывается, то можно полагать, что одновременно действуют как условия, сформулированные в утверждении 1, так и условия утверждения 2, и в общем случае нет оснований выявить, какие из них окажутся весомее. Однако растущая фирма представляет собой специальный случай, позволяющий прийти к определённым выводам.

Пусть фирма состоит из K рабочих единиц, каждая из которых имеет n степеней свободы (количество выполняемых действий или бизнес-функций). Тогда порядок количества элементов множества состояний X_F можно оценить как число всевозможных сочетаний:

$$M = n^k, \quad (5)$$

где $k = K$.

Одновременно с этим пропускная способность канала I_F не может превышать величины количества информации Хартли:

$$H^* = \ln(M). \quad (6)$$

Оно представляет собой максимальную скорость, с которой множество X_F способно «ознакомить» управляющую подсистему со своими элементами и не зависит от каких-либо конструктивных характеристик обучающего канала. Из этого следует:

Утверждение 3 Для растущей фирмы (K растёт) потеря управления происходит со скоростью порядка (5), а восстановление со скоростью порядка (6), поэтому по мере роста процесс потери управления будет доминировать над процессом восстановления управления.

Доказательство. Для идентификации состояния требуется, чтобы все состояния были известны управляющей подсистеме, т.е. информация о них была передана по каналу I_F . Сопоставление (5) и (6) как величин разного порядка показывает, что по мере увеличения K , сопряженного с ростом фирмы, M будет опережать H^* настолько, что это блокирует процесс идентификации. С учётом замечания 4 мы попадаем в условия утверждения 1.

Замечание 2. Полученный результат не зависит от способа подсчёта количества рабочих единиц и степеней свободы, поскольку (5) и (6) величины разных порядков. Кроме того, этот результат также не зависит от степени «лояльности» рабочих единиц, если под нелояльностью понимать долю от числа n , которую образуют действия, приводящие к «плохим» со-

стояниям. Если она положительна, то как бы мала она ни была, количество «плохих» состояний будет экспоненциально расти.

Утверждение 4 (сопротивление запрету Коуза). Исключение из числа (5) недопустимых сочетаний приводит к $k < K$.

Поскольку аналогом (5) является количество текстов длины K в алфавите, содержащем n букв, то доказательство не отличается от утверждения (А.Н. Колмогоров, 1956), что если рассмотреть только осмысленные тексты, то их количество также будет выражаться экспонентой, но с показателем $k < K$.

Замечание 3. Сопротивление запрету Коуза не позволяет его преодолеть, т.е. свести к настолько малому значению величину k , что доминирование потери управления перестанет носить катастрофический характер, поскольку оно может обеспечить более медленный рост информационного количества рабочих единиц k относительно величины их номинального количества K .

Замечание 4. Поскольку сопротивление запрету Коуза является результатом управления, то в соответствии с утверждением 2 (см. также замечание 1), то задача сопротивления запрету Коуза сводится к задаче максимизации пропускной способности обучающего канала.

Ключевые слова: Теория фирмы, теория информации

Keywords: Theory of the Firm, Theory of Information

Список использованной литературы:

1. Уильямсон О. Экономические институты капитализма. СПб.: Лениздат, 1996. 702 с. (англ. изд. 1985)
2. Коуз Р. Природа фирмы // Фирма, рынок и право. М.: Дело, 1993. С. 33-53. (англ. изд. 1937)
3. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. М.: Иностранная литература, 1959. 432 с.
4. Колмогоров А.Н. Теория передачи информации // Теория информации и теория алгоритмов. М.: Наука, 1987. С. 29-58. (опубл. В 1596 г.)

Ерзнкян Б.А.

Москва, ЦЭМИ РАН

**ЛОГИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ:
КОМБИНИРУЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКУЮ
ПАРАДИГМУ И ИДЕЮ РЫНОЧНЫХ АВТОМАТОВ**

Логику технологического развития, развиваемую нами, можно представить на синтетическом языке технико-экономической парадигмы Карлоты Перес и рыночных автоматов Филипа Мировски. Рынки, как их трактует Мировски, представляют собой своеобразные вычислительные уст-

ройства, способные автоматически/алгоритмически назначать цену и сводить покупателей с продавцами. Для обозначения рыночных автоматов он вводит понятие-неологизм *markomata*, полученное сцеплением слов *market* и *automata*. Это понятие необходимо ему для концентрирования внимания на характеристиках рынков: акцент делается не на поведении экономических агентов и их когнитивных способностях, а на рыночных механизмах и особенностях их вычислительных функций. Различные рынки могут быть упорядочены, для чего Мировски проводит аналогию между рынками и автоматами (и формальными грамматиками). Обоснованием для этого служит то, что с формальной точки зрения грамматику можно рассматривать как алгоритм, который можно отождествить с машиной Тьюринга (комбинаторной системой). Налагая на грамматики дополнительные условия можно получить иерархию классов грамматик, последовательно вложенных друг в друга. При этом различным классам грамматик соответствуют разные классы автоматов.

Чтобы показать не просто различие рынков, но и то, что они различны также в технологическом смысле, т.е. различаются по их принадлежности к тем или иным технологическим укладам, нами вводится похожее понятие технологических автоматов с соответствующим ему неологизмом *technomata*, образованным из сцепления слов *technological* и *automata*. Техника словообразования, заимствованная у Мировски, позволяет наметить на связь, возможно опосредованную, вышеотмеченных рыночных автоматов с предлагаемыми в качестве новшества технологическими автоматами. Для понимания как рыночных, так и технологических автоматов существенное значение имеет мысль Минского, согласно которой, цены не должны трактоваться так, словно их единственной функцией является распределение ресурсов и дохода. Помимо этого цены должны также соотноситься с потребностями денежных потоков в придании законности, легальности капитальным активам, финансовым структурам и деловому стилю в экономике. Нечто подобное отмечает и Мировски, и с этим в целом солидарны и мы – в попытке перевода пространственной разнородности рынков во временную разнородность технологических укладов.

Выделение четырех фаз технологического развития в принципе не ново, и хотя смысл в суть этих фаз вкладывается практически всеми одинаковый, наименования могут разниться. Так, например, Карлота Перес выделяет четыре фазы развития: 1) внедрение, 2) агрессию, 3) синергию и 4) зрелость. На *первой* фазе, по Перес, имеет место технико-экономический раскол: осуществление технологической революции сопровождается уходом старых отраслей и безработицей. *Вторая* фаза – это времена финансового пузыря, характерной особенностью которых является интенсивное финансирование революции, «размолвка» в системе, поляризация, «положенный век». *Третью* фазу Перес называет «золотым веком», и характеризуется она интенсивным ростом, положительными внешними эффектами

ми, высокой занятостью и производительностью. И, наконец, последняя, *четвертая*, фаза знаменует социально-политический раскол (последние товары и отрасли, насыщение рынков и технологическое старение, разочарование vs. постоянства).

Представим теперь развиваемую нами логику технологического развития. Сначала возникает уникальная технология, которая не выходит на рынок и не оказывает никакого воздействия на технологическую структуру экономики. С течением времени эта технология становится доступной для других, и растущее ее применение (коммерциализация) на уровне технологической структуры подобно воздействию на нее оператора флуктуационных сдвигов. В силу этого уникальность такой технологии исчезает, и ее уместнее назвать просто прогрессивной. Все более массовое применение новой технологии приводит к возникновению технологического уклада – сопряженных производств, связанных однотипными технологическими цепями; в терминах воздействия на макроэкономическую технологическую структуру можно говорить о воздействии на нее оператора бифуркационных сдвигов. Технология становится в таком случае традиционной (обычной), и, как в случае с институтами, обычай с течением времени начинает сковывать развитие – технологическое, применительно к данному контексту. Вызревание технологического уклада и его институциональная эволюция осуществляются на фоне морального устаревания технологии, и жизненный цикл технологии приходит к концу.

Напомним смысл приведенных типов технологий. Под уникальной технологией подразумеваются изобретения и другие научно-технические разработки, защищенные патентами или содержащие ноу-хау, что делает невозможным их использование конкурирующими организациями. Прогрессивная технология охватывает разработки, обладающие новизной и технико-экономическими преимуществами по сравнению с технологиями-аналогами, используемыми потенциальными покупателями новой технологии и их конкурентами. К традиционной (обычной) технологии относятся разработки, отражающие средний уровень производства, достигнутый большинством производителей продукции в данной отрасли. И, наконец, морально устаревшая технология включает в себя разработки, не обеспечивающие производство продукции среднего качества с технико-экономическими показателями, которых достигают большинство производителей аналогичной продукции. Все наименования технологий и их дефиниции взяты из «Новой экономической энциклопедии».

Также отметим, что введение термина “нулевое” развитие связано с понятием потенциала для улучшения, по Р.Акоффу, а собственно развитие – наиболее распространенному понятию, связанному со структурными сдвигами. Для характеристики изменения величин структурных параметров используется понятие флуктуации, для характеристики вычленения из старого ТУ нового – понятие бифуркации. С учетом этих обозначений воз-

никают четыре типа экономико-технологического развития, нумерация которых приведена в согласование с известной нумерацией иерархии Хомского.

Если говорить в терминах новаторов и имитаторов, то следует отметить, что развитие типа 0 обязано своим появлением исключительно новаторам, имитация действий которых на этапе 1 приводит к тому, что в системе возникает (может возникнуть) бифуркация. После нее роль первой скрипки переходит окончательно к имитаторам (тип 2) и последователям, которых даже имитаторами назвать негоже (тип 3). Но возможно именно всем им, а не новаторам система обязана своим развитием, что перекликается с мыслью Ф.А.Хайека о рыночном порядке и моральных принципах большинства людей на Западе, что можно применить не только к экономическому росту, но и приспособить к объяснению технологического развития экономики вообще.

Вывод: появление новаторов суть необходимое условие технологического развития, имитаторов (и последователей, переводящих даже не инновацию, а ее имитацию в распространяющуюся рутину) – условие достаточное.

Завельский М.Г.
Москва, ИСА РАН

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ И МОДЕРНИЗАЦИЯ СТРАНЫ

Модернизация России невозможна без изменений ее политической системы, имеющих высокий шанс на мирное осуществление. Именно в этом аспекте уязвимы предложения, допускающие, что внимать им люди, облеченные властью, станут, поступаясь ею и собственным процветанием во имя пока малозначимого для них. Звено этой системы, которое по своей природе позволяет одолеть такую преграду, - регулирование экономики. Перестраивать нужно, прежде всего, именно его, памятуя о необходимости покончить со специфическими реалиями жизни российского хозяйства. Это - произвольно широкое безответственное вмешательство в него должностных лиц государства ради собственного обогащения и сохранения властного статуса; формирование и вознаграждение этих кадров вне связи с отдачей их действий для населения; застопоривший «социальные лифты» разрыв внешней связи друг с другом распределения деятельности и совершенствования отдельных занятий - процессов, которые внутренне взаимозависимы.

Нужно предоставить власти предержавшим законную возможность с лихвой удовлетворять привычные запросы (без утайки и волнений за нега-

тивные последствия), однако, мобилизуясь на всемерное содействие проявлению лучших профессиональных качеств и совмещению предпочтений участников хозяйства так, чтобы именно под влиянием озабоченности властителей собственным процветанием в ногу с ним росло благополучие всего населения, а хозяйство здоровело и превращалось в инновационное. Добиться такого можно, совместив их вмешательство в экономику с адекватной ответственностью государственных деятелей за результаты этого. Но тогда требуются институциональные изменения, способные обусловить жизнь персонала всякой службы, регулирующей экономику, его вознаграждением, так зависящим от сигналов индикатора, который улавливает реализацию ею общественного предназначения, чтобы успехи в этом определяли безграничный рост, а неудачи - падение личных доходов ее функционеров, приводящее к утрате ими «основного капитала» - в данном случае социального статуса с его завораживающим ощущением власти и возможностями обогащаться.

Следует, чтобы власти любого уровня и всякой территории в процессе формирования программ и финансовой базы социально-экономического развития страны, ее регионов и местностей могли влиять на обилие средств, поступающих в их распоряжение, придерживаясь регламента, при котором бы улаживались конфликты интересов и возбуждалась активность бизнеса, требуемая для насыщения разных рынков, решения социальных проблем и обновления экономики, обуздания бюджетного дефицита и инфляции. Речь идет не о директивах руководства «низам», а о разработке хозяйственной политики государства как таких экономически ответственных обязательств федеральных, региональных, местных властей (друг перед другом и каждой из них - перед населением, делегировавшим ей полномочия, в том числе предпринимателями), которые являлись бы итогом определенным образом организованных переговоров между ними. Модель этих переговоров - обобщенная неантагонистическая игра с трансфертными платежами.

В докладе рассматриваются важнейшие моменты такой системы регулирования хозяйства, основанной на жестком размежевании компетенции касательно этого законодательной и исполнительной властей государства, строгом разделении между структурами последней функций нормирования отдельных налогов и использования средств, доставляемых каждым из них, несогласовании интересов, отстаиваемых всякой такой носителями по поводу содержания и выполнения программ социально-экономического развития различных территорий страны.

Система предполагает, что компетенция представительных властей насчет хозяйственной деятельности ограничится правовым регламентированием ее самой (сообразно испытанным мировой практикой условиям добросовестной рыночной конкуренции) и регулирующих ее действий исполнительных властей государства, т.е. администраций, контролем макси-

мального соответствия возможностям каждой из них тех обязательств, которые она берет перед населением подведомственной территории согласно разрабатываемой программе ее социально-экономического развития, фиксации параметров динамики фондов оплаты персонала исполнительных органов, подготовкой рекомендаций о мероприятиях по укреплению национальной безопасности и правопорядка, наращиванию научного потенциала, совершенствованию культуры, образования и т.п., улучшению демографии и социальной защиты населения страны, а также - решений об их финансировании. Содержание же обязательств перед кем угодно и организация их выполнения станет исключительной заботой исполнительных властей.

Это содержание будет определяться процессом, начало которому может положить разработка федеральным правительством общенациональной программы, разверстанной по регионам и ориентированной на удовлетворение державных интересов, достижимое при доступных ему ресурсах, с детализацией развития сетей, физически обеспечивающих целостность страны (транспортных, энергетических, информационных и т.п.). Исходя из такой программы, подлежащей уточнению в ходе дальнейших взаимодействий с властями субъектов федерации (а тех - с местными), оно должно гарантировать всякому региону наличие материально-технических средств, нужных для конкретной по структуре и объемам жизнедеятельности на его территории. А потому за центром следует закрепить право ограничивать в этом процессе («квотировать») те, и только те, масштабы размещения в каждом регионе каких-то новых, сохранения, расширения и модернизации каких-то действующих производств, ввоза в него различных товаров, на которые распространяются эти обязательства.

Соответственно, администрация каждого города (района) любого субъекта федерации должна обещать его руководству предоставление местных условий, требуемых для действия там разных производств и поставок оттуда разных товаров в определенных объемах. Стало быть, и ее нужно наделить правом при переговорах с регионом ограничивать те, и только те, масштабы вывоза продукции, выпускаемой в пределах данной местности, размещения там новых или сохранения, расширения и модернизации существующих производств, на которые распространяются такие обещания. Сверх таких гарантирующих «квот» властям региона не будет заказано добиваться каких угодно изменений в его хозяйстве, но лишь на свой страх и риск.

Налоговые поступления с территории любого субъекта федерации в таком случае следует, как правило, нормировать в центре и на уровне местностей, а первоначально аккумулировать в бюджете региона, намечая дальнейшее распределение отсюда «вверх» и «вниз» в ходе переговоров насчет социально-экономической динамики. Его руководству придется делать это, уточняя размеры отчислений в федеральный и местные бюджеты

в ориентации на рост удовлетворения представляемых интересов, который (имея в виду и возможности прямых межрегиональных соглашений) достигим, если партнеры, стимулируемые такими действиями, примут обязательства, более выгодные субъекту федерации.

Решаясь на изменения этих обязательств, сторона, получающая отчисления, учтет приток ресурсов в ее распоряжение - центральные власти пополнение федерального бюджета средствами из региона, которое его администрация предложит с гарантией («лимитами») покрытия нужными стране поставками товаров на всероссийский рынок и для экспорта в качестве платы за улучшение федеральных «квот», а власти города или района пополнение местного бюджета, которое субъект федерации обещает с гарантией («лимитами») покрытия ввозом на данную территорию нужных здесь товаров отечественного и зарубежного производства в качестве платы за улучшение местных «квот».

Подобный процесс должен охватить и кредитно-денежную сферу. Это предполагает участие в нем Банка России (БР). Всякой администрации при разработке программы социально-экономического развития придется принимать во внимание, что исходящие с подведомственной территории общие запросы на разные ссуды не могут превышать «квот», которые при переговорах назначает и уточняет БР. Но администрация сможет воздействовать на его позицию, если он, в свою очередь, окажется вынужденным считаться с масштабом привлечения кредитными институтами денежных ресурсов, максимально достижимым на данной территории при текущей программе ее развития, и с размерами средств, которые власти готовы отчислять из ее бюджета в распоряжение БР как плату за рост таких «квот». Эти отчисления должны нормироваться по видам кредитов, настраивая их объемы на потребности заемщиков, которых предстоит привлечь к осуществлению программы.

Характеристики каждой из таких программ для определяющих их участников переговоров станут подлинно экономически ответственными обязательствами, если невыполнение соответствующих показателей карать штрафами в пользу потерпевших и возмещением им убытков из бюджета, распорядителем которого является нарушитель. Тогда во избежание экономических санкций за неудачи реализации разработанных программ государственным службам, не имеющим возможности принуждать к ней коммерческие предприятия, придется поддерживать улучшение инфраструктуры подведомственных территорий и привлекать туда необходимый бизнес в требуемых масштабах участием в инвестициях, льготами по кредитам, налогам, аренде и т.д., причем все это за счет ресурсов бюджета, которым администрация распоряжается, отрываемых от ее вознаграждения. Отсюда потребность оптимизации ею собственной деятельности на основе соизмерения таких потерь с выигрышами, тем более, если узаконить как основание для немедленного кадрового обновления администра-

ции неоднократное появление отрицательного сигнала индикатора, характеризующего ее воздействия на экономику: застыл фонд оплаты администрации или уменьшился - значит, они были недостаточно эффективны или совсем плохи.

Работников регулирующих органов в таком случае ничто не защитит от расплаты социальным положением за деловую немощь и коррумпированность. Но при сохранении статуса им окажется доступно не «получать», но именно зарабатывать, и сколь угодно много, если соответственно прибывает стране, или региону, или местности, причем добиваться этого сотрудникам администрации, уверенным в себе, станет выгодно не числом, но умением - при сокращении по их собственной инициативе ее штатов. А руководителей этих органов риск потерять все надоумит чураться услуг тех, кому, как быстро выяснится, не показано опекать экономику от имени государства.

Такая перестройка сложна, но не более создания в прошлом ядерного щита. Без него страна оказалась бы беспомощной перед лицом внешних угроз, по последствиям осуществления сопоставимых с угрозами внутренними, которым подвергается сегодня. Благодаря ей у регуляторов российской экономики резко ослабнет мотивация к коррупционным сделкам, и существенно усилятся призывы реально содействовать модернизации, недостатки «вертикали власти» начнут компенсироваться достоинствами горизонтальной интеграции, и заработают социальные лифты, в том числе для населения проблемных территорий. Умерится и вмешательство государства в экономику из-за его мутации, которая явится результатом комбинирования личной заинтересованности и политической воли властителей, превращая их отношения с участниками хозяйства в финансово и социально ответственные, что сделает такое вмешательство подвижным подобно тому, насколько рынок при решении актуальных для страны задач нуждается во внешней помощи.

Завьялова Е.А., Качалов Р.М., Ставчиков А.И.
Москва, ЦЭМИ РАН

СИСТЕМНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РИСКА В МЕХАНИЗМЕ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Инновационная деятельность предприятия трактуется в данной работе, выполняемой при финансовой поддержке РГНФ (проект 11-02-00260), как имманентная составляющая стратегического развития предприятия, то есть, как деятельность, ориентированная на длительную (в идеале – бесконечную) перспективу. Инновационный способ деятельности принято рассматривать как основу повышения устойчивости хозяйственной деятельности и конкурентоспособности предприятий.

Глобальный финансовый кризис привел к некоторым, неформализованным пока, изменениям в институциональной среде риск-менеджмента предприятий. Например, исследователи экономического риска переориентированы на использование качественных методов анализа, на применение способов выявления новых – не только для данного предприятия, но и не встречавшихся ранее в экономической практике – факторов экономического риска, особенно в сфере инновационной активности предприятий и т.п. Именно в послекризисные периоды относительного спокойствия следует разрабатывать «негативные» сценарные прогнозы, выявлять негативные, угрожающие нормальному течению хозяйственной жизни события, т.н. факторы хозяйственного риска. При этом маргинальные, крайне негативные или маловероятные прогнозные сценарии не должны отбраковываться, а, напротив, обязательно включаться в аналитическое рассмотрение.

Инновационный риск определим как экономическое явление, состоящее в образовании такой совокупности социально-экономических, политических, институциональных и др. условий, при которой инновационное развитие экономического субъекта может не реализоваться в полной мере (в необходимом и достаточном объеме) или вообще оказаться недостижимым.

Необходимо, используя возможности негативного прогнозирования, определять пути (цепочки) нежелательного развития событий в экономических взаимодействиях и процессах и далее, основываясь на этой информации, разрабатывать антирисковые воздействия, элиминирующие реализацию прогнозируемых факторов экономического риска (ФЭР) или, в случае отсутствия такой возможности, ослабляющие негативные последствия их реализации. При этом, по аналогии с диатропическим подходом (Чайковский, 2011), надо признать, что целью управления экономическим риском является не предсказание конкретного будущего проявления риска, а разработка набора рекомендаций для такого поведения хозяйствующего субъекта, которое будет по возможности разумным при любом мыслимом ныне варианте реализации ФЭР.

Такой набор рекомендаций в соответствии со сложившейся практикой превентивно разрабатывается и формируется в виде комплексной программы антирисковых воздействий. Антирисковые воздействия должны разрабатываться для всех мыслимых вариантов реализации ФЭР, в том числе и крайне маловероятных, которые, однако, в случае своей реализации – влекут за собой весьма существенные негативные последствия. Наличие на предприятии специально разработанных комплексных программ позволят предприятиям предусмотреть средства, ресурсы и иные возможности для преодоления предполагаемых трудностей, помех, препятствий и т.п. Для отражения негативного действия непредвиденных ФЭР должны пре-

дусматриваться антирисковые меры неспецифицированного, общего характера. Таких как, например, создание финансовых и т.п. резервов.

Развитие экономической теории, осмысление результатов экономической политики и хозяйственной практики привели к пониманию того, что кроме таких широко известных факторов экономики как труд, капитал и природные ресурсы, имеются весьма мощные силы взаимодействия между традиционными факторами экономики. Это трудно наблюдаемые и не всегда вследствие этого учитываемые, но весьма мощные факторы экономики. К таким факторам стали относить предпринимательский, информационный, человеческий, административный и т.п. ресурсы. В последнее время в этот перечень стали включать так называемый системный ресурс (Клейнер, 2010). Системные ресурсы могут выступать и как движущие силы, и как тормозящие факторы развития экономики. В контексте данного исследования становится ясным, что эти силы – особенно их негативную часть, которая может быть представлена релевантными факторами экономического риска – необходимо учитывать и разрабатывать упреждающие способы воздействия на них и их последствия, то есть регулировать и управлять ими.

Управление хозяйственным риском как системный ресурс предприятия представляет собой – при определенных условиях – инструмент поддержания устойчивого инновационного развития предприятия. В этом плане одной из главных целей стратегического менеджмента является обеспечение сбалансированного развития четырех типов базовых системных ресурсов. В границах предприятия системные ресурсы (Клейнер, 2008) представлены ресурсами экономических подсистем: объектные (например, структурные подразделения предприятия), средовые (например, внутрифирменные стандарты, технологические регламенты предприятия и т.п.) процессные (например, бизнес-процессы данного предприятия; реализованные на данном предприятии технологические процессы), проектные (инновационные проекты и инвестиционные программы, принятые предприятием, проекты постановки на производство новых изделий и продуктов и т.п.). В частности, возникновение диспаритета внутрифирменных системных ресурсов может рассматриваться как фактор риска, поскольку в случае своего закрепления диспаритет может стать причиной нежелательного развития событий в хозяйственной деятельности предприятия и в том числе воспрепятствовать достижению цели инновационной составляющей.

Список использованной литературы:

1. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия. – М.: Издательство «Дело АНХ». - 2008
2. Клейнер Г.Б. Системный ресурс национальной экономики / «Экономико-правовые аспекты стратегии модернизации России: к эффективной и нравственной экономике». Материалы Международной научной конференции. Коллективная монография. – Краснодар, 2010
3. Чайковский Ю.В. История и прогноз. // Вопросы философии. 2011, №5

Клочков В.В., Панин Б.А.
Москва, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Несмотря на то, что экономическая наука является основным средством объективного обоснования принимаемых хозяйственных решений, непосредственная применимость ее инструментария (например, экономико-математических моделей) в хозяйственной практике очень часто ограничена по целому ряду причин, таких, как качество моделей (точность и достоверность модельных оценок), доступность для лиц, принимающих решения, оперативность построения. В итоге даже детально проработанная и теоретически корректная модель на практике может оказаться абсолютно бесполезной из-за своей сложности или невозможности собрать и подготовить необходимые данные. В связи с этим, в данной работе делается попытка ответить на вопрос: какие именно модели, и каким образом необходимо строить экономистам для того, чтобы они, действительно, помогли в управленческой практике.

Методологические подходы к моделированию экономических явлений и систем, наряду с общеизвестным делением на эконометрический анализ и экономико-математическое моделирование, можно условно разделить на два следующих класса. Первый нацелен на получение точных количественных оценок (причем, это может достигаться как использованием развитого эконометрического аппарата, так и, по возможности, более детальным математическим описанием всех известных особенностей объекта моделирования). Условно можно назвать соответствующие модели «точными». Второй подход предполагает построение упрощенных прямых моделей, отражающих основные – естественно, лишь с точки зрения исследователя – черты изучаемого процесса или объекта. Изначально предполагается, что получаемые в результате количественные оценки будут верны, в лучшем случае, лишь по порядку величины, а основная цель построения таких моделей – получение качественных выводов. Такие модели называются *структурно устойчивыми* («мягкими», в терминологии В.И. Арнольда), т.е. использование тех или иных классов функциональных зависимостей, при сохранении качественного характера их поведения, не должно оказывать влияния на качественные выводы и порядки величины модельных оценок. В данной работе производится сравнение эффективности использования этих классов моделей. Пусть экономико-математические модели нацелены на оценивание значений некоторой

функции $y = y(\bar{x})$, где \bar{x} - ее аргументы, т.е. факторы, влияющие на ее значение. Обозначим \hat{y}_m и $\hat{y}_{ж}$ оценки неизвестного истинного значения функции y , полученные, соответственно, с помощью «мягких» и «жестких» моделей. «Мягкие» модели дают более грубые количественные оценки, но более достоверно отражают качественные особенности поведения функций. Эту особенность можно формализовать следующим образом. При изменении значений факторов \bar{x} на величину $\delta\bar{x}$ истинное значение функции изменилось на δy . Это изменение может быть как положительным, так и отрицательным, причем, «мягкая» модель, нацеленная именно на выявление качественных особенностей, предскажет знак этого изменения с большей вероятностью, чем «жесткая»: $p_m > p_{ж}$. В то же время, если знак изменения функции определен верно, «жесткая» модель обеспечит более точную количественную оценку. Наибольшие абсолютные ошибки количественных оценок обозначим $e_m(\delta y)$ и $e_{ж}(\delta y)$, соответственно, причем, $\forall \delta y: e_{ж}(\delta y) < e_m(\delta y)$. Естественно предположить, что эти ошибки не превышают истинного значения изменения функции: $e_m(\delta y) < |\delta y|$, $e_{ж}(\delta y) < |\delta y|$, поскольку в противном случае бессмысленно говорить о верном определении знака δy . Показано, что если при выборе модели для поддержки принятия решений лицо, принимающее решения (ЛПР) руководствуется критерием ожидаемой полезности, тогда предпочтительность «мягких» или «жестких» моделей определяется характером функции потерь вследствие ошибок модельных расчетов. Если она выпукла вниз (проще говоря, потери резко возрастают с ростом ошибки оценивания), использовать «мягкие» модели более предпочтительно.

Кроме того, в работе рассматриваются такие характеристики моделей, как точность и длительность построения. С одной стороны, экономические модели должны быть, по возможности, более адекватными и точными. Но с другой стороны, сам объект изучения экономической науки весьма изменчив. И после каждого качественного изменения в социально-экономических системах, наука должна достаточно быстро предоставлять ЛПР новые инструменты анализа ситуации и принятия решений, адекватные изменившимся условиям. Уровень сложности и детальности экономико-математических моделей должен обеспечивать оптимальный баланс между этими противоречивыми требованиями. Для формализации этой проблемы предлагается следующий подход. Предположим, что со случайной периодичностью T происходят качественные изменения экономических систем, требующие перестройки моделей, переобучения ЛПР и т.п. В силу динамичного развития социально-экономических систем, нередко длительность их научного анализа близка по порядку величины, а иногда и превосходит характерную длительность периода T . Пусть в начале такого периода выбирается уровень сложности модели, измеряемый числом учи-

тываемых факторов n^1 , и начинается ее построение. Воспользоваться ею для выработки решений можно будет лишь по прошествии времени $\overline{\tau_\Sigma}(n)$, $\frac{\partial \tau_\Sigma}{\partial n} > 0$, а до тех пор ЛПР будут вынуждены принимать решения без научного обоснования. В свою очередь, в этом случае возможно несколько вариантов поведения ЛПР. Например, решения могут приниматься волюнтаристским образом, либо может быть принято некоторое субоптимальное решение, разумное в отсутствие научных рекомендаций. Имеет место ограниченная рациональность в принятии хозяйственных решений, обусловленная дефицитом информации и научных знаний. Формализовать последствия реализации тех или иных принципов принятия ограниченно рациональных решений можно следующим образом. Взаимодействие объекта, управляемого ЛПР, с окружением представим как игру с природой (статистическую игру). Природа, под которой подразумевается окружение – макроэкономическое, политическое, собственно природное, нечувствительное к поведению игрока, может переходить случайным образом из одних возможных состояний в другие, а ЛПР могут реагировать на эти переходы изменением стратегии. Состояния природы обозначим индексами $j=1, \dots, l$, а стратегии ЛПР – индексами $i=1, \dots, k$. Обозначим $p_j^{мац}$ финальные вероятности пребывания природы в j -м состоянии, т.е. средние доли времени пребывания природы в данном состоянии в установившемся режиме. Обозначим v_j^i элемент платежной матрицы данной игры с природой, равный выигрышу в единицу времени ЛПР (точнее, объекта, в интересах которого принимаются решения – фирмы, страны и т.п.) в том случае, если в j -м состоянии природы ЛПР избрал i -ю стратегию. Фактически платежная матрица в данном случае и является экономической моделью, которую разрабатывают ученые. Каждому состоянию природы соответствует своя оптимальная стратегия: $\forall j: \exists i_j^{opt} = \arg \max_i v_j^i$, однако возможности ее обоснованного выбора зависят от уровня научных знаний, доступного ЛПР (т.е., в терминах данной модели – от точности и достоверности сведений об элементах платежной матрицы), а также от наличия своевременной и достоверной информации о состояниях природы. Эту информацию может поставлять как экономическая наука (в виде готовых рекомендаций, прогнозов, экспертных мнений и т.п.), так и прочие источники – СМИ, другие экономические субъекты, правительства, информационные службы предприятий. В данном случае экономическая наука рассматривается именно как источник моделей и методов. Необходимо учесть, что никакие экономические модели не могут быть абсолютно точными и достоверными. В терминах предлагаемой модели, элементы платежной матрицы известны ЛПР лишь с некоторой неопределенностью, которая и характеризует качество экономической модели, используемой ЛПР. Вместо точного значения

любого элемента платежной матрицы v_j^i , $i=1, \dots, k$, $j=1, \dots, l$, ЛПР известен лишь диапазон его возможных значений $[v_j^i - \Delta v; v_j^i + \Delta v]$. По мере повышения точности модели, разрешающая способность ЛПР возрастает, и появляется возможность выявить стратегии, доминирующие и доминируемые для данного состояния природы. Причем, по мере повышения точности модели можно упорядочить по предпочтительности все больше стратегий. Введено понятие *цены точной модели (ЦТМ)*. Она равна разности ожидаемых выигрышей при наличии точной модели (и заданном качестве информации), и при волюнтаристском принятии решений. Ее экономический смысл – верхняя граница суммы, которую целесообразно заплатить за разработку и уточнение модели.

Анализ этой модели показывает, например, что оптимальный уровень точности экономических моделей тем выше, чем меньше объем информации, доступной лицу, принимающему решение, и не должен быть ниже определенного порога, до которого не имеет смысл принимать решения на основе расчетов. В то же время, оптимальный уровень сложности модели сокращается по мере увеличения трудоемкости ее разработки и частоты качественных изменений объекта моделирования.

Пока предполагается, что постепенное уточнение модели невозможно, и добавление даже одного фактора требует строить модель полностью заново.

Ключевые слова: экономическая наука, управление, экономико-математические модели, оценки, точность, «мягкие» модели.

Keywords: economic science, economic systems control, economic and mathematical modeling, model characteristics.

Курзенов В.А., Лычагина Е.Б.
Санкт-Петербург, СЗАГС

О НЕКОТОРЫХ ПОСТАНОВКАХ ЗАДАЧ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ

Исследования социально-экономических процессов на основе использования производственных функций ведутся широким фронтом, и в научной литературе представлен широкий спектр моделей. Условно их можно разделить на два класса. Это наиболее представительный класс экзогенных моделей и менее представительный класс эндогенных моделей. Эндогенные модели обладают известным преимуществом, и, как правило, используют специально сконструированные простые производственные функции. Из наиболее известных можно указать АК – модель, использу-

мая в оценках МВФ, и FK – модель, предложенная в [4]. FK – модель хорошо согласуется с данными по российской экономике переходного периода. Наиболее простой и известной из эндогенных нелинейных динамических моделей макроэкономики с непрерывным временем является модель Солоу [2].

Однако ограничения такой модели слишком существенны и не позволяют считать модель достаточно адекватной. К этим ограничениям относятся: 1) экономическая система рассматривается как однородная система, т.е. как единое целое; 2) экономическая система замкнутая, т.е. взаимодействие между системами отсутствует; 3) описываемые процессы в системе детерминированные; 4) последствие не учитывается; 5) трудовые ресурсы однородные; 6) не учитывается влияние финансовой составляющей на экономическую систему; 7) не учитывается тип экономических агентов, взаимосвязи с торговлей и инновационной деятельностью и т.д..

При таких ограничениях модель оказывается слишком идеализированной. Поэтому интерес представляют модели, в которых ограничения могут сниматься.

Кроме того, процесс развития экономики в регионе на уровне интегральных показателей можно описать и с помощью динамической модели [3] с использованием формальной схемы стохастических дифференциально-функциональных уравнений, или же схемы «пространство-состояние», в которой, по существу, возможен учет внешних воздействий с принятием определенной структуры самой экономической системы. Более того, этот подход может позволить в процессе исследования проводить параметрическую адаптацию к складывающейся реальной ситуации. Исследования можно проводить на моделях макроэкономики, рассматривая экономику региона как единую однородную систему, либо с разделением ее по укрупненным группам – секторам. В настоящей работе сделана попытка сформулировать математическую постановку некоторых задач управления экономикой с помощью моделей на основе указанных подходов и наметить пути их решения.

В работе предложены математические постановки задач для моделей: 1) замкнутой однородной экономики со случайными воздействиями; 2) многосекторной экономики с взаимодействием в удельных показателях; 3) открытой многосекторной экономики со случайными воздействиями; 4) стохастической экономики с разделением трудовых ресурсов; 5) «пространство – состояние» с оптимальным управлением и нелинейной фильтрацией; 6) указаны направления исследований для анализа нелинейных динамических моделей макроэкономики на основе модели Тобина с использованием фазового концептуального подхода, концепции «детерминированного хаоса» и фракталов [1,5].

Таким образом, сформулировано несколько постановок задачи для исследования макроэкономики на основе динамических стохастических моделей с оценкой состояния и использованием принципа максимума для различных условий.

Ключевые слова: динамическая модель, макроэкономика, производственная функция, управление, стохастическое дифференциальное уравнение, фильтрация

Keywords: Dynamic model, macroeconomics, production function, control, random differential equation, filtering.

Список использованной литературы:

1. Занг В.-Б. (1999). Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. - М.: Мир, 335 с.
2. Колемаев В.А. (2005). Экономико-математическое моделирование. - М.: ЮНИТИ.
3. Курзенев В.А. (2002). Динамическая модель макроэкономических процессов с управлением в регионе // Материалы юбилейной научно-практической конференции СЗАГС-2002 "Государственное и муниципальное управление в России: история и современность". - С-Пб., СЗАГС, 154-157
4. Матвеев В.Д., Гуревич А.М. (2000). Модели эндогенного роста, их развитие и перспективы. Экономические исследования: теория и приложения, СПб, Европейский университет в Санкт - Петербурге, с. 260 – 295.
5. Царьков Е.Ф. (!989). Случайные возмущения дифференциально-функциональных уравнений.- Рига: Зинатне,

Лебедев В.В.

Москва, ГГУ

Лебедев К.В.

Москва, ЦИСН

РАЗВИТИЕ ПОДХОДА ГУДВИНА К АНАЛИЗУ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ

Подход Гудвина к анализу макроэкономических циклов до сих пор эффективно используется при исследовании механизмов развития экономических процессов, характеризующихся цикличностью [1 – 5]. В основополагающей работе [1] возникновение циклов обусловлено предположением, согласно которому чистые инвестиции зависят от основных производственных фондов (капитала) так, чтобы поддерживать его значение на уровне, обеспечивающем заданный уровень фондоотдачи. В книгах [2,3] изложено несколько вариантов управления: релейное, управление, учитывающее скорость изменения конечного продукта, управление с запаздыванием. При этом для анализа развития макроэкономической системы ис-

пользуется дискретная модель, в результате чего динамика переменных описывается разностными уравнениями.

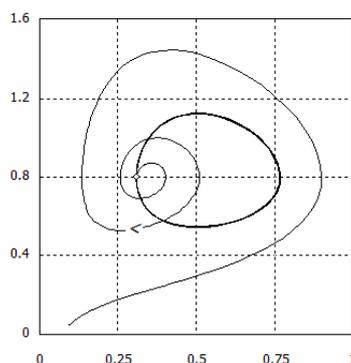


Рис. 1. Две фазовые траектории системы (2): при $H = 0$ (замкнутая линия) и при $H = H_1 > 0$ (раскручивающаяся спираль)

В книгах [4, 5] излагаются модификации модели Гудвина, в которой используется непрерывный подход к анализу макроэкономической динамики. В моделях используются следующие обозначения: L – численность трудящихся; w – средняя ставка заработной платы трудящихся; K – основные производственные фонды (капитал); Y – национальный доход; I – инвестиции; C – потребление; μ – коэффициент выбытия фондов; N – предложение труда на рынке рабочей силы; $m = Y/K$ – фондоотдача; $a = Y/L$ – производительность труда; $y = L/N$ – коэффициент занятости; $x = C/Y$ – норма потребления. В используемой модели чистые инвестиции также изменяются во времени в зависимости от значения конечного продукта (национального дохода Y). Однако здесь, в отличие от моделей, приведенных в [2, 3], снижение инвестиций при высоких уровнях производства обусловлено увеличением значения ставки заработной платы, вызванным дефицитом рабочей силы: $\dot{w}/w = b(y - y_e)$, где b, y_e – положительные числа (параметры). Используемое здесь уравнение динамики ставки заработной платы выражает “закон Филлипса” в линейной форме: при высоком уровне занятости, превышающем некоторое заданное значение y_e , ставка заработной платы растет в связи с дефицитом рабочей силы, а при низком уровне занятости, когда $y < y_e$, ставка заработной платы уменьшается. В используемых моделях производительность труда и предложение труда растут с постоянными темпами роста ($a = a_0 e^{gt}$, $N = N_0 e^{nt}$). При этом коэффициент выбытия фондов в модели работы [4] равен нулю.

Существенно, что здесь потребление равно фонду заработной платы: $C = wL$. Уравнения модели относительно переменных $x = C/Y$ и $y = L/N$ имеют следующий вид:

$$\begin{cases} \dot{x} = bx(y - y_e), \\ \dot{y} = my(x_e - x), \end{cases} \quad (1)$$

где b, m, y_e, x_e – параметры модели. Система дифференциальных уравнений (1) формально совпадает с системой классической модели “хищник–жертва”.

В докладе рассматривается макроэкономическая модель, которая отличается от модели (1) видом функции потребления. Здесь принято, что $C = wL + H + kY$, где $H + kY$ представляет собой часть конечного продукта, потребляемого капиталистами. Динамика переменных модели задается системой уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = bx(y - y_e), \\ \dot{y} = my(x_e - x) - \frac{mH}{a_0 N_0} e^{-(g+h)t}. \end{cases} \quad (2)$$

Система дифференциальных уравнений (2) формально совпадает с уравнениями модели «хищник–жертва», в которой, кроме обычных допущений, предполагается отлов жертв с интенсивностью $\frac{mH}{a_0 N_0} e^{-(g+h)t}$, которая при $g+h > 0$ снижается с постоянным темпом.

Если $H \neq 0$, то в случае $g+h=0$ равновесное решение системы (2) является неустойчивым фокусом, и соответствующие фазовые траектории представляют собой раскручивающиеся спирали (рис. 1).

В докладе обоснован вывод о том, что введение ограничений на изменение нормы потребления $x_{\min} < x(t) < x_{\max}$ может привести к установлению предельного цикла.

Ключевые слова: Макроэкономика, циклы, модель Гудвина, механизмы развития, инвестиции, заработная плата

Keywords: Macroeconomics, cycles, Goodwin's model, mechanisms of development, the investment, wage

Список использованной литературы:

1. Googvin R. V. The Non-linear Accelerator and the Persistence of Business Cycles, *Econometrica*, 1951, №19, p. 1- 17.
2. Аллен Р. Математическая экономия. – М.: ИЛ, 1963. - 668 с.
3. Трубецков Д.И. Введение в синергетику. Хаос и структуры. – М.: Эдиториал УРСС, 2004. - 240 с.

4. Занг В.-Б.. Синергетическая экономика. – М.: Мир, 1999. - 335 с.
5. Лебедев В.В., Лебедев К.В. Математическое моделирование нестационарных экономических процессов. – М.: ООО «еТест», 2011. - 336 с.

Левина Р.С.

Калининград, БФУ им. И.Канта

ЭТАПЫ МОТИВАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ XX-ГО ВЕКА И МИРОВЫЕ КРИЗИСЫ

Мотивационное поведение потребителей в плане современного развития маркетинговой науки потребовало на современном этапе представления накопившейся информации в виде аксиоматического пространственно-временного описания, которое выделило для мотивационного поведения такое статистическое распределение потребительского поведения, которое отличается от нормального. Дальнейшие исследования показали, что своеобразный сдвиг максимума распределения по оси абсцисс к началу координат характеризует влияние синергетической компоненты, присущей и другим организованным биологическим популяциям (в частности, муравьям, пчёлам). В то же время, дальнейшее развитие научного знания по экономике в целом способствовало пересмотру А. Смитом экономической научной концепции в виде парадигмы (труд, капитал, земля и взаимодействия между ними), что и образовало классическую экономику (на базе производства). А дальнейшая её адаптация к реалиям капитализма потребовала введения в парадигму ещё одного параметра, каковым и явилось предпринимательство (Й. Шумпетер). Такой пересмотр классики и одновременные научные исследования развивающихся рыночных взаимодействий в Европейской свободной торговле (с учетом и последовавшим периодом интенсивной колонизации Америки и Юго-Восточной Азии) привели к представлениям рыночного взаимодействия на макроуровне как спросовых зависимостей розничного и товарно-сырьевого спроса (кривая IS – с привлечением инвестиций) и денежно-валютного предложения (кривая LM). Поэтому, предопределяя исторические события, мы выделяем диктат рыночного взаимодействия над производством, что и соответствует наступившему торжеству маржинализма (Джевонс, Менгер, Вальрас и далее Маршалл).

Таким образом, в первый выделяемый нами период, т.е., начиная с 70-х годов XIX в. до 70-х годов XX-го века, можно исторически наблюдать своеобразный диктат и влияние инвестиционной потребительской потребности предлагать потребителям на биржевых рынках (в силу экономического роста) разнообразнейшие, включая ежегодно новые, товары и услу-

ги. Это обстоятельство оказало и определяющее влияние на мотивационное поведение широких масс потребителей. Такая двухступенчатая дифференциация мотиваций потребителей базировалась (в организационном плане биржевой торговли) на непрерывном и неизменном соблюдении закона спроса. Последнее обстоятельство и определило необходимый уровень в совершенствовании организационного биржевого менеджмента, что, в свою очередь, повлияло и на производство и способствовало организации глобально-корпоративной системы.

С другой стороны, ускорение в удовлетворении нарастающих потребностей потребителей создали дополнительную дефицитность товаров и услуг как определяющих стимуляторов ускорения товарно-биржевого обмена (энергоносителями, драгоценными металлами, медью, сталью и их заменителями, ценными бумагами, зерновыми и мясными товарами и т.д.).

Последнее обстоятельство вынужденно способствовало увеличению скоростей обменных операций типа «купли – продажи» в биржевом плане. Поэтому и наступил очередной период (после 70-х годов XX-го века и по сей день) в удовлетворении практически двух определяющих групп потребителей и их жизненных мотиваций: потребителей – инвесторов, обеспечивающих устойчивость и стимуляцию биржевых процессов, и основную и широкую массу потребителей-обывателей. Сложившаяся ситуация потребовала реализации на биржах запредельных скоростей обменных и одновременно однотипных операций («купли – продажи»), ставших основными и определяющими для глобального существования и развития необходимой экономической системы. Но физиологические возможности трейдеров, реакция которых не достигала менее 0,1 с., оказались не в состоянии отслеживать прогнозные характеристики в динамике изменения биржевых цен, что привело к повсеместным и даже поголовно-допускаемым ошибкам в прогнозах и соответственно в удовлетворительных сделках. В таком случае трейдеры были вынуждены нарушать последовательный порядок «купли – продажи» акций, заменив его на торговлю только определенной частью имеющихся у них акций, что существенно снижало риски окончательного биржевого проигрыша. Но в таком случае существенно непредсказуемое состояние биржевых дисбалансов, которые продолжаются и по сей день: выводится из оборота неизвестные трейдерам денежные суммы и объемы ценных бумаг. Такая сложившаяся ситуация равнозначна своеобразному «денежному» голоду, что непременно сказывается в проявлении закона Гиффена (антипода закону рыночного спроса). Именно последний закон и предопределяет образование непредсказуемых условий резкого снижения цен на акции. А с другой стороны, действуют параллельно и традиционные проявления закона спроса, противоположно повышающие цены на дефицитно-усиливающиеся свойства торгуемых акций. Такая двойственная ситуация, повсеместно проявляемая на каждом из глобально-организованном биржевом рынке, создало и неиз-

вестные ранее проявления разнополярного динамико-ценового разряда, что и стало реально наблюдаемо, и далее существенно ощущаемо в виде «ценовых непредсказуемых взрывов биржевых волатильностей», т.е. несравнимых по величине ценовых аномалий в биржевых изменениях. Возникшие практически на всех значимых мировых биржах аналогичные ситуации впервые наблюдал и обосновал их глобальность выдающийся трейдер современности Л. Вильямс [1].

Возвращаясь к мотивационному поведению первой группы потребителей – инвесторов, обслуживающих с выгодой для себя рыночно-биржевой процесс, следует отметить их поголовное разорение в конце 80-х годов прошлого века [2]. Именно это обстоятельство и было зафиксировано мировым биржевым кризисом 1987 года, а попытки реанимировать биржевую торговлю сравнительно несущественными «косметическими» методами, создало после 90-х годов в финансово-рыночной сфере дополнительные глобально-возмущающие ценовые колебания. Приблизительно через 15 лет создавшаяся ситуация привела к тому, что в наиболее существенном и сравнительно глобально-благополучном секторе мировой экономики (а точнее, в жилищном и ипотечном секторе ЖКХ США, включая и его непомерно-увеличенный объем ценных бумаг) возникли аналогичные по частоте колебания (в принципе, довольно несущественные в глобальном масштабе). Но совпадение частот ценовых колебаний сектора ЖКХ США и биржевых возмущающих колебаний образовало типичные условия существенных резонансных усилений, которые и не выдержала вся мировая финансово-экономическая система (2008 г.). Возникли традиционно-банальные условия резонанса, которые в течение не более чем недели, разрушили всю глобальную и достаточно неустойчиво-организованную в целом мировую экономику, аналогично тому, как в начале прошлого века многократно наблюдалось повсеместное и обязательно резонансное разрушение длинно-пролетных мостов (в силу недостаточного объема научных знаний о колебательных процессах в строительной механике длинно-пролетных конструкций).

Список использованной литературы:

1. Вильямс Л. Долгосрочный прогноз в краткосрочной торговле. – М.: «ИК «Аналитика», 2001. – 286 с.
2. Левин Б.А. Модель торгов покупателя и продавца в последующих взаимодействиях спроса и предложения на биржевых рынках. Автореферат диссертации. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2008. – 20 с.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ ДЛЯ РАБОТЫ С АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННЫМИ МОДЕЛЯМИ¹⁵

В последние годы в общественных науках произошел настоящий переворот в связи с появлением нового и эффективного инструмента получения знаний об обществе – агент-ориентированных моделей (АОМ), относящихся к классу моделей, основанных на индивидуальном поведении агентов и создаваемых для компьютерных симуляций. Основная идея, лежащая в основе АОМ, заключается в построении вычислительного инструмента, представляющего собой совокупность агентов с определенным набором свойств и позволяющего проводить симуляции реальных явлений. АОМ позволяют смоделировать систему максимально приближенную к реальности. Появление АОМ можно рассматривать как результат эволюции методологии моделирования: переход от моно моделей (одна модель – один алгоритм) к мульти моделям (одна модель – множество независимых алгоритмов). Агентный подход к моделированию очень универсален и удобен для прикладников в силу своей наглядности, но его также отличает и требовательность к вычислительным ресурсам. Очевидно, что прямое моделирование достаточно длительных социальных процессов в масштабах страны (или планеты) в целом требуют весьма значительной вычислительной мощности. В свою очередь, суперкомпьютеры позволяют на несколько порядков увеличить число агентов и других количественных характеристик (узлов сети, величины территории) в моделях, первоначально разработанных для использования в обычных настольных компьютерах. Поэтому суперкомпьютерное моделирование является логичным и крайне желательным шагом для тех упрощенных моделей, которые уже прошли успешную практическую апробацию на обычных компьютерах.

Увы, специфика архитектуры современных компьютеров вовсе не гарантирует, что программное обеспечение компьютерной модели немедленно заработает и на суперкомпьютере. Требуется как минимум распараллеливание счетного ядра, а зачастую и его глубокая оптимизация, поскольку, в ином случае, применение дорогостоящего суперкомпьютерного счета будет не так уж оправдано.

В марте 2011 г. на суперкомпьютере «Ломоносов» была запущена модель, имитирующая развитие социально-экономической системы России на протяжении последующих 50 лет. Эта агент-ориентированная модель основана на взаимодействии 100 млн. агентов, условно представляющих социально-экономическую среду России. Поведение каждого агента задано

¹⁵ Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ МД-1456.2011.6

набором алгоритмов, которые описывают его действия и взаимодействие с другими агентами в реальном мире.

Проект задействовал 5 человек: 2 специалистов ЦЭМИ РАН (В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин) и 3 со стороны МГУ (В.А. Васенин, В.А. Роганов, И.А. Трифонов). Данные для моделирования были предоставлены Федеральной службой государственной статистики и российским мониторингом экономического положения и здоровья населения. Модель для обычного компьютера была построена в 2009 г., а в 2011 году она была конвертирована в «суперкомпьютерную» версию.

Первоначальный этап разработки этой модели заключался в построении инструмента, успешно решающего задачу исследования на обычных компьютерах, а также в настройке параметров модели. После ее успешной апробации с небольшим числом агентов (учитывая их сложность, персональный компьютер с хорошей производительностью способен производить вычисления с удовлетворительной скоростью над числом агентов около 20 тыс.) было решено конвертировать ее для суперкомпьютера – второй этап разработки. Отметим, что на первом этапе был использован пакет AnyLogic, технические возможности которого позволили достаточно быстро отладить модель и настроить ее параметры.

В виду неинтерактивности запуска программы на больших суперкомпьютерах сбор выходных данных и визуализация были разделены (это связано с неравномерностью нагрузки на кластеры в разное время суток, а монопольный доступ попросту невозможен). После пересчета модели, получившаяся на выходе информация может быть снова визуализирована.

Важно отметить, что проблема масштабирования программ для суперкомпьютеров довольно фундаментальна. Хотя и обычная и суперкомпьютерная программы реализуют один и тот же функционал, целевые функции их разработки, как правило, разные.

Так, при начальной разработке сложного прикладного программного обеспечения в первую очередь стараются сократить издержки на программирование, обучение персонала, повысить переносимость между платформами и т.д., а оптимизацию откладывают «на потом». И это вполне разумно, так как на ранних стадиях приоритетом разработки является исключительно функционал.

Однако после того как разработанное программное обеспечение уже начало внедряться, часто выясняется, что на больших реальных данных не хватает производительности. А поскольку современные суперкомпьютеры – это вовсе не разогнанные в тысячи раз персональные компьютеры, то для запуска на суперкомпьютере программу приходится существенно видоизменять. Причем эффективно сделать это без специальных знаний и навыков удается далеко не всегда.

При грамотно проведенной работе значительное повышение эффективности обычно достигается на трех уровнях: 1) распараллеливание счета;

2) специализация вычислительных библиотек по специфике задачи; 3) низкоуровневая оптимизация.

Таким образом, на суперкомпьютере запускалась уже оптимизированная версия модели. Задействование 200 процессоров суперкомпьютера позволило сделать прогноз на 50 модельных лет для среды объемом 100 млн. агентов. Все вычисления заняли 1 минуту 30 секунд. Также была предпринята попытка запуска модели с помощью 1000 процессоров. В этом случае на решение той же задачи было потрачено примерно 16 секунд. Кроме «Ломоносова» (414 TFlops), модель была опробована еще на 2 суперкомпьютерах: МВС-100К (123 TFlops) и «Чебышев» (60 TFlops).

Эксперименты с моделью показали, что одни и те же параметры (рождаемость, продолжительность жизни и т.д.) могут приводить к различным результатам в зависимости от размера социума. При запуске одной и той же версии модели с разным количеством агентов результаты отличались на 4,5%. В первом случае моделирование велось для 100 млн. агентов, а во втором – 100 тыс. агентов.

В этой связи можно предположить, что, по всей видимости, в сложных динамических системах, одни и те же параметры (рождаемость, продолжительность жизни и т.д.) могут приводить к различным результатам в зависимости от размера социума.

Хотя подобная работа может быть проделана практически для любой начальной реализации, в идеале нужны системы, которые по возможности ликвидировали бы этот непростой этап, который сегодня затрудняет широкое внедрение суперкомпьютерного моделирования.

То, что в исходном представлении модели значительную роль играет код на языке программирования, отражает фундаментальное свойство агент-ориентированного подхода: модель - это программа.

Декларативный подход (набор правил вместо обычной программы) может сильно упростить задачу определения поведения системы. Так, при возникновении новой задачи мы получаем для нее некоторые исходные данные, а, в свою очередь аналитики определяют, к какому классу задач она относится, с целью подбора соответствующей спецификации для построения соответствующей модели. Для этого используется наиболее адекватный DSL (Domain Specific Language), который позволяет описывать модели (в качестве IDE, к примеру, может быть Eclipse). Для этого языка, как правило, уже имеется ряд наработок на прошлых задачах этого класса, которые содержат в себе уже адаптированные специфические библиотеки. В своей совокупности все это образует метаязык, который затем реализуется в некоторой среде разработки и именно в ней, с точки зрения прикладников, в итоге и решается задача. После тестовых прогонов готовой программы на локальной машине следует финальная стадия – запуск на суперкомпьютере.

При этом общая последовательность действий разработки будет следующей:

1. Выбор языка описания модели (т.е. метамодели и языка описания моделей). Первый шаг контролируется специалистами формализации моделей и собственно программистами, которые выбирают язык, наиболее подходящий для описания данной задачи.

2. Описание модели на выбранном языке (этот шаг контролируется заказчиком).

3. Поиск и выбор необходимых шаблонов программирования, т.е. по сути, выбор удобной среды разработки с наиболее подходящим инструментарием.

4. Подготовка алгоритмов распараллеливания и выбор аппаратной части.

5. Выбор библиотек, прочей программной части и непосредственно программирование.

На четвертом и пятом шагах происходит перевод модели в низкоуровневые языки, подходящие для распараллеливания и, собственно происходит запуск программы, настройка средств отображения результатов и представление их заказчику (после чего возможны дополнительные итерации).

Максимов А.Г., Царьков А.С.

Нижний Новгород, НИУ ВШЭ - Нижний Новгород

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА БАЗЕ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ РОССИИ

В докладе рассмотрены результаты системного анализа существующих форм государственной поддержки инновационной деятельности в РФ, а также комплексного анализа деятельности малых инновационных предприятий, созданных в соответствии с ФЗ № 217-ФЗ при высших учебных заведениях, в том числе при национальных исследовательских университетах страны.

Несмотря на небольшое время, прошедшее с момента принятия Закона в августе 2009 года, уже можно говорить о наличии положительных сдвигов в решении стратегической задачи эффективного развития инновационного потенциала высших учебных заведений, поскольку он переводит в реальную плоскость механизмы развития национальной инновационной системы, реализации инновационного потенциала высшей школы России, повышения конкурентоспособности национальной экономики и выхода на международные рынки наукоемкой продукции.

Результаты анализа современного опыта создания и деятельности МИП в рамках *ведущих* университетов показали, что ряд российских университетов (в том числе НИУ) демонстрируют достаточно успешный опыт коммерциализации своих научных разработок путем создания малых инновационных предприятий, как например СПбГУ ИТМО, ТПУ, ННГУ им. Лобачевского. Однако, большинство НИУ пока еще не полностью интегрировалось в исследуемый процесс создания МИП и, в целом, занимается «вынужденным» предпринимательством. В тоже время некоторые региональные «периферийные» университеты ведут себя гораздо более активно, развивая собственную инновационную политику и инновационную инфраструктуру, заручаясь при этом поддержкой региональных властей.

Однако для полноценной реализации закона необходимо преодолеть еще много препятствий организационно-правового, имущественного, финансового и иного характера, прежде чем этот новый для высших учебных заведений механизм заработает в полную силу. Основные проблемы лежат в плоскости нормативно-правового регулирования, налогообложения, финансирования, регистрации результатов интеллектуальной деятельности и др. Их решение позволяет сформировать методологические основы развития механизмов государственной поддержки инновационного предпринимательства в высших учебных заведениях России и разработать практические рекомендации, направленные на развитие инновационного предпринимательства в РФ.

Вместе с тем анализ основных направлений государственной инновационной политики РФ, установил, что сложившаяся на сегодняшний день система государственной поддержки инновационной деятельности в России представляет собой сложный и весьма запутанный конгломерат институтов, инициатив, программ, существующих на федеральном и региональном уровнях, слабо согласующихся и взаимодействующих между собой. Инновационная инфраструктура является достаточно фрагментарной, в связи с чем возникают проблемы дублирования и размытости функций и задач, выполняемых отдельными ее элементами. Поэтому необходимо продолжение начатой работы по усилению координации деятельности институтов развития, государственных корпораций, профильных компаний, высших учебных заведений и научно-исследовательских организаций;

Особую актуальность представляет изучение проблемы интеграции и систематизации эффективных механизмов государственной поддержки ключевого субъекта инновационной деятельности – инновационного предпринимательства (в том числе малого), с учетом сложившейся системы государственной поддержки науки и инноваций в РФ в целях дальнейшего совершенствования государственного регулирования инновационной деятельности.

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ПОТОКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИДЕЙ КАК ОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ*

Несмотря на то, что производственные функции, начиная с послевоенного времени, широко используются в экономических исследованиях, лишь в последние десятилетия стали делаться попытки построить основания производственных функций, т.е. такие модели, результатом которых являются производственные функции.

Если с производственной функцией связывать множество технологических процессов, то естественно считать, что эти процессы появились в результате исследований. В изменении производственной функции играют роль лишь те технологические процессы, которые лучше предшествовавших, то есть являются своего рода "рекордом". При описании подобных рекордов может быть использована специальная ветвь в теории вероятностей – статистика экстремальных значений [1,3].

По-видимому, впервые модель прикладных исследований была предложена Эвенсоном и Кислевым [6]. В их модели описывался процесс поиска, состоявший из n попыток, каждая из которых заканчивалась получением технологии со случайной производительностью X_i . Эти производительности описывались биномиальным распределением. Результатом процесса поиска была наивысшая производительность.

Кортум [8] предложил модель потока идей, которые могут, если они лучше ранее полученных идей, повысить производительность работника. Как отмечает Кортум, «основой модели является множество распределений, из которых исследователи черпают методы для производства товаров более высокого качества. Метод, однажды обнаруженный может быть использован бесконечно, следовательно, технические возможности экономики не убывают со временем. Однако, распределения неоткрытых методов не изменяются со временем. Следовательно, когда качество существующих методов улучшается, больше исследовательских усилий (больше времени получения из распределений) требуется, чтобы найти метод, который можно запатентовать, т.е. такой, который лучше существующих методов». Поток идей описывался процессом Пуассона. Модель Кортума развивалась в работах Итона и Кортума (например, [4, 5]) и лауреата Нобелевской премии по экономике Лукаса [2, 9].

В модели идей, предложенной Джонсом [7], идеи представляют собой коэффициенты производительности капитала и труда производствен-

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 11-01-00878а)

ной функции Леонтьева. Идеи описываются вероятностными распределениями Парето, причем распределения описывающие производительности капитала и труда, независимы. После преобразований Джонс получает в асимптотике производственную функцию Кобба-Дугласа. Неасимптотический результат получается в предположении, что приход идей описывается распределением Пуассона.

В настоящей работе мы получаем неасимптотический результат без предположения о пуассоновости.

Также мы показываем, что вид производственной функции зависит от вероятностного распределения модели идей. Предполагая, что в модели идей Джонса появление идей описывается экспоненциальным распределением, мы приходим к другому виду производственной функции – CES-функции.

Список использованной литературы:

1. Гумбель Э. Статистика экстремальных значений. М., Мир, 1965.
2. Alvarez F., Buera F., Lucas R. Models of idea flows. NBER Working Paper Series, 14135, 2008.
3. Beirlant J., Goegebeur Y., Teugels J. Segers J. Statistics of Extremes: Theory and Applications. Chichester, John Wiley & Sons, 2004.
4. Eaton J., Kortum S. International technology diffusion: theory and measurement // International Economic Review, 1999, v. 40, pp. 537-570.
5. Eaton J., Kortum S. Technology, geography and trade // Econometrica, 2002, v. 70, pp. 1741-1779.
6. Evenson R.E., Kislev Y. A stochastic model of applied research // Journal of Political Economy, 1976, v. 84, pp. 265-282.
7. Jones C.I. The shape of production function and the direction of technical change // Quarterly Journal of Economics, 2005, v. 120, pp. 517-549.
8. Kortum S. Research, patenting and technological change // Econometrica, 1997, v. 65, pp. 1389-1419.
9. Lucas R. Ideas and growth // Economica, 2009, v. 76, pp. 1-19.

Пекарский А.В.
Москва, ИСА РАН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ВРЕМЕННОГО РЯДА ЦЕН ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДИНАМИКИ РЫНКА АКЦИЙ^{*)}

Эффективность инвестиций в ценные бумаги во многом определяется качеством доступных инвесторам способов прогнозирования состояния фондового рынка. Одно из направлений оценки рыночной динамики решает задачу определить характер будущей ценовой тенденции, исполь-

^{*)} Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Гуманитарного Научного Фонда (проект 11-02-00487).

зую наборы моделей - разнообразных технических индикаторов и критериев, опираясь только на динамику самих цен и объемов торгов. Динамический ряд в теории статистики представляется состоящим из трех компонентов: долговременное движение, кратковременные систематические движения, несистематические случайные колебания. В 2008 г. российский рынок акций столкнулся с трудностями, не проявлявшимися в последние девять лет. Падение котировок по всему спектру акций сопровождалось трехкратным увеличением показателя среднеквадратичного отклонения в дневных доходностях.

В связи с этим было решено оценить эффективность индикаторов рынка, базирующихся на отдельных компонентах ценового ряда, сравнить их информативность и усовершенствовать для использования в условиях финансового кризиса. Для этого потребовалось на исторических данных о ценах акций провести имитационные эксперименты, состоящие из построения различных индикаторов рынка и оценки результатов их применения, что и было выполнено в приложении к десяти выпускам акций, которые обращались на ММВБ в период с 04.10.2004 по 30.04.2009. Данные каждого такого ряда подразделялись на два интервала - для определения параметров модели и ее тестирования с поиском ответа на вопрос, сможет ли участник рынка получать прибыль, совершая сделки с ценными бумагами, исходя из сигналов полученного индикатора. Для выяснения этого и имитировались торги акциями соответствующего выпуска по показаниям данной модели, причем эффективность индикатора оценивалась, исходя из достигаемой в конце периода доходности и риска такой торговой системы.

Индикатором трендовой составляющей служил сплайн, в качестве сигналов которого использовалось его направление. Оптимизация параметров таких моделей на тренировочном интервале позволила добиться средней по всем выпускам доходности в 79,1% годовых. В тестовом периоде она снизилась до 15,4%, а экстраполяция сплайнов не повысила ее как в не кризисные годы. Пришлось опробовать два способа возможного достижения этого. Один - преобразование исходных данных для равноценности отображения сплайном амплитуд колебаний цены при быстро меняющемся среднем. Испытание этого метода в тестовый период привело к росту доходности до 115,6%. Таким способом удалось восстановить и эффективность экстраполяции сплайна, добившись доходности в 119,1% годовых. Другой способ был подсказан визуальным анализом динамики стоимости портфелей в базовом и тестовом периодах, согласно которому следовало чаще переоптимизировать параметры модели в 2007 г. При этом результатом испытания индикаторов явилась средняя доходность в 73,7%, а сочетая эти методы, удалось достичь доходности в 83,9% и снизить риск.

Отражением периодической составляющей временного ряда цен стал индикатор, построенный как уравнение циклических колебаний. Его испытание в тестовом периоде продемонстрировало падение средней до-

ходности в отрицательную область (с 79,1% в базовом периоде до -72%). Но после устранения случайных колебаний и предотвращения проблемы «рассеивания» частот следование сигналам такого индикатора в тестовом периоде оказалось чреватым для инвестора средней доходностью в 171,6%.

Учету случайных изменений временных рядов послужили индикаторы, реагирующие на необычно высокие скачки ценовой волатильности. Для их построения использовались сглаженные сплайном модифицированные «Полосы Боллинджера». Испытание такого индикатора в противотрендовом виде привело в тестовом периоде к убыткам -3,2% при доходности в базовом на уровне 156,2%. Но применение этой модели для работы по тенденции выявило возможность без переоптимизации ее параметров добиться за тестовый период доходности в 159,7% (рост волатильности рынка усилил способность такого индикатора подавать надежные торговые сигналы).

Таким образом, в итоге исследования найдены способы, позволяющие индикаторам состояния фондового рынка сохранять информативность в периоды утраты экономической стабильности. Наилучшие результаты по значениям средней доходности и ее отношения к разбросу по разным выпускам ценных бумаг при возросшей волатильности рынка демонстрируют индикаторы, призванные отслеживать случайные колебания цен.

Сколова Е.В.

Украина, Донецк, Донецкий областной совет

МЕХАНИЗМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИМБИОТИЧЕСКИХ СТРУКТУР РЫНКОВ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВОЙСТВ ϕ - КРОСС СТРУКТУР ЖЦИ

Ранее было показано, что рынки высоких технологий в общем случае представляют собой олигопольные рынки конкурирующих между собой симбиотических структур, а одновременное существование на рынке высоких технологий конкурирующих между собой инновационных продуктов, $\{ a_i \}$ и $\{ a_j \}$, всегда означает существование конкурирующих между собой симбиотических структур **СиСт**- $\{ a_i \}$ и **СиСт**- $\{ a_j \}$, возникших в результате реализации жизненных циклов инноваций $\{ a_i \}$ и $\{ a_j \}$ [1, 2].

Было так же установлено, что, в случае успешной экспансии **СиСт**- $\{ p_i \}$ на сектор рынка, занимаемый **СиСт**- $\{ a_j \}$, защита симбиотической структурой **СиСт**- $\{ a_j \}$ своего сектора рынка происходит путем активации субъектами **СиСт**- $\{ a_j \}$ разработок инновационных продуктов тех-

нологического ряда $\{ a_j \}$ и вывода их на сектор ВТ-рынка, занимаемый **СиСт- $\{ a_j \}$** [3].

Однако рассматривался только случай, когда защита симбиотической структурой «своего» сектора рынка осуществлялась в рамках последовательно параллельной ϕ -структуры **ЖЦИ** путем инициации ϕ -переходов первого, второго и третьего типов.

Целью данного исследования является рассмотрение возможностей последовательно параллельных ϕ -кросс структур жизненного цикла инновации (**ЖЦИ**) как одного из механизмов повышения экономической безопасности симбиотических структур на ВТ-рынке.

Исходная ситуация та же – успешная экспансия **СиСт- $\{ n_i \}$** на сектор ВТ-рынка, занимаемый **СиСт- $\{ a_j \}$** . Но в отличие от ранее рассмотренного случая **СиСт- $\{ a_j \}$** не имеет возможности самостоятельно реализовать свои идеи относительно новых инновационных товаров, способных конкурировать с товарами **СиСт- $\{ n_i \}$** . Вследствие этого **СиСт- $\{ a_j \}$** вынуждена искать союзников (партнеров) среди существующих симбиотических структур, которые в силу занимаемого ими места на ВТ-рынке, не конкурируют с **СиСт- $\{ a_j \}$** .

Это возможно при условии совпадения интересов **СиСт- $\{ a_1 \}$** и **СиСт- $\{ b_1 \}$** (где **СиСт- $\{ b_1 \}$** не конкурирующая с **СиСт- $\{ a_j \}$** структура) в области разработки инновационных видов продукции с целью отстаивания своих позиций на рынке, либо с целью создания нового сектора ВТ-рынка. При этом обе симбиотические структуры синхронно (одновременно) иницируют ϕ -переходы первого, второго и третьего типов, в результате чего генерируются новые инновационные продукты $\{ a_1 b_1 \}$ и $\{ a_2 b_1 \}$ (рис.1).

В случае ϕ -перехода первого типа, согласованные действия **СиСт- $\{ a_1 \}$** и **СиСт- $\{ b_1 \}$** приводят к созданию прототипа «нового» инновационного продукта (продукции) на основе исследований, ранее выполненных симбиотическими структурами на Этапах **1 { a }** и **1 { b }**, например $\{ a_2 b_1 \}$ на рис.1, с последующей доработкой его и продвижением на рынок. Существенно важно, что в случае успеха возникает **СиСт- $\{ a_2 b_1 \}$** , которая для продвижения своих товаров может использовать инфраструктуру **СиСт- $\{ a_1 \}$** и **СиСт- $\{ b_1 \}$** .

В случае ϕ -переходов второго и третьего типов согласованные действия **СиСт- $\{ a_1 \}$** и **СиСт- $\{ b_1 \}$** по созданию прототипа «нового» инновационного продукта (продукции) уже не могут ограничиться исследованиями, ранее выполненными симбиотическими структурами на Этапах **1 { a }** и **1 { b }**. Необходимы дополнительные, определенным образом ориентированные, фундаментальные научные исследования (например Этап **1 { a₁ b₁ }** на рис.1), в результате которых создается новое знание, необходимое для реализации инновационных идей возникших в **СиСт- $\{ a_1 \}$** как реакция на экспансию инновационной продукции других симбиотических

структур, в частности $\text{СиСт-}\{n_i\}$ на контролируемый $\text{СиСт-}\{a_1\}$ сектор ВТ-рынка. В случае успеха, совместными усилиями $\text{СиСт-}\{a_1\}$ и $\text{СиСт-}\{b_1\}$ создается «новый» инновационный продукт $\{a_1b_1\}$, который последовательно проходит последующие этапы своего жизненного цикла выходит на ВТ-рынок, создавая свою симбиотическую структуру $\text{СиСт-}\{a_1b_1\}$, которая технически и технологически совместима с продукцией $\text{СиСт-}\{a_1\}$ и $\text{СиСт-}\{b_1\}$.

Техническая и технологическая совместимость продукции $\text{СиСт-}\{a_1b_1\}$ с продукцией $\text{СиСт-}\{a_1\}$ и $\text{СиСт-}\{b_1\}$ дает возможность инновационному продукту $\{a_1b_1\}$ в момент выхода на рынок использовать инфраструктуры $\text{СиСт-}\{a_1\}$ и $\text{СиСт-}\{b_1\}$, а в случае успеха, позволяет $\text{СиСт-}\{a_1\}$ и $\text{СиСт-}\{b_1\}$ повышать свою устойчивость на ВТ-рынке (повышать свою экономическую безопасность) путем частичной трансформации в $\text{СиСт-}\{a_1b_1\}$.

Кроме рассмотренного выше случая, когда одна из СиСт защищает свой сектор ВТ-рынка, а другая – стремится найти новые рынки сбыта своей продукции, совместная инновационная деятельность неконкурирующих друг с другом СиСт возможна

- 1) при защите обеими СиСт своих секторов ВТ-рынка;
- 2) когда обе СиСт стремятся совместными усилиями создать инновационный продукт (продукцию) для совместной экспансии на некоторый сектор ВТ-рынка.

Таким образом, в случае реализации последовательно параллельных Φ -кросс структур, инновационность нового товара достигается при помощи синтеза технических решений, создаваемых как собственно симбиотической структурой $\text{СиСт-}\{a_1\}$, так и симбиотической структурой $\text{СиСт-}\{b_1\}$.

Субъект экономической деятельности, входящий в $\text{СиСт-}\{a_i\}$ может осуществлять трансфер совместно созданной инновационной продукции ($\{a_i\} + \{b_j\}$) следующему в симбиотическом ряду $\text{СиСт-}\{a_i\}$ покупателю, который, «абсорбировав приобретенный инновационный продукт», в свою очередь, также может объединить интересы с субъектом экономической деятельности из другой СиСт , например $\text{СиСт-}\{c_f\}$ и, «абсорбировав приобретенный инновационный продукт», так же создать и пустить в продажу свой инновационный продукт, в котором используется ($\{a_i\} + \{b_j\}$). Таким образом, и в этом случае возникает характерный для СиСт «каскадный» процесс создания инноваций. Экономическая безопасность субъектов, участвующих в «каскадном» процессе создания инноваций с использованием эффекта «абсорбирования инноваций» растет, а трансфер технологий не является формой конкурентной борьбы, вследствие чего и в этом случае, как и в случае [3], возникает эффект корпоративной экономической

безопасности (эффект КЭБ), который распространяется на все участвовавшие в реализации Φ -кросс процесса СиСт.

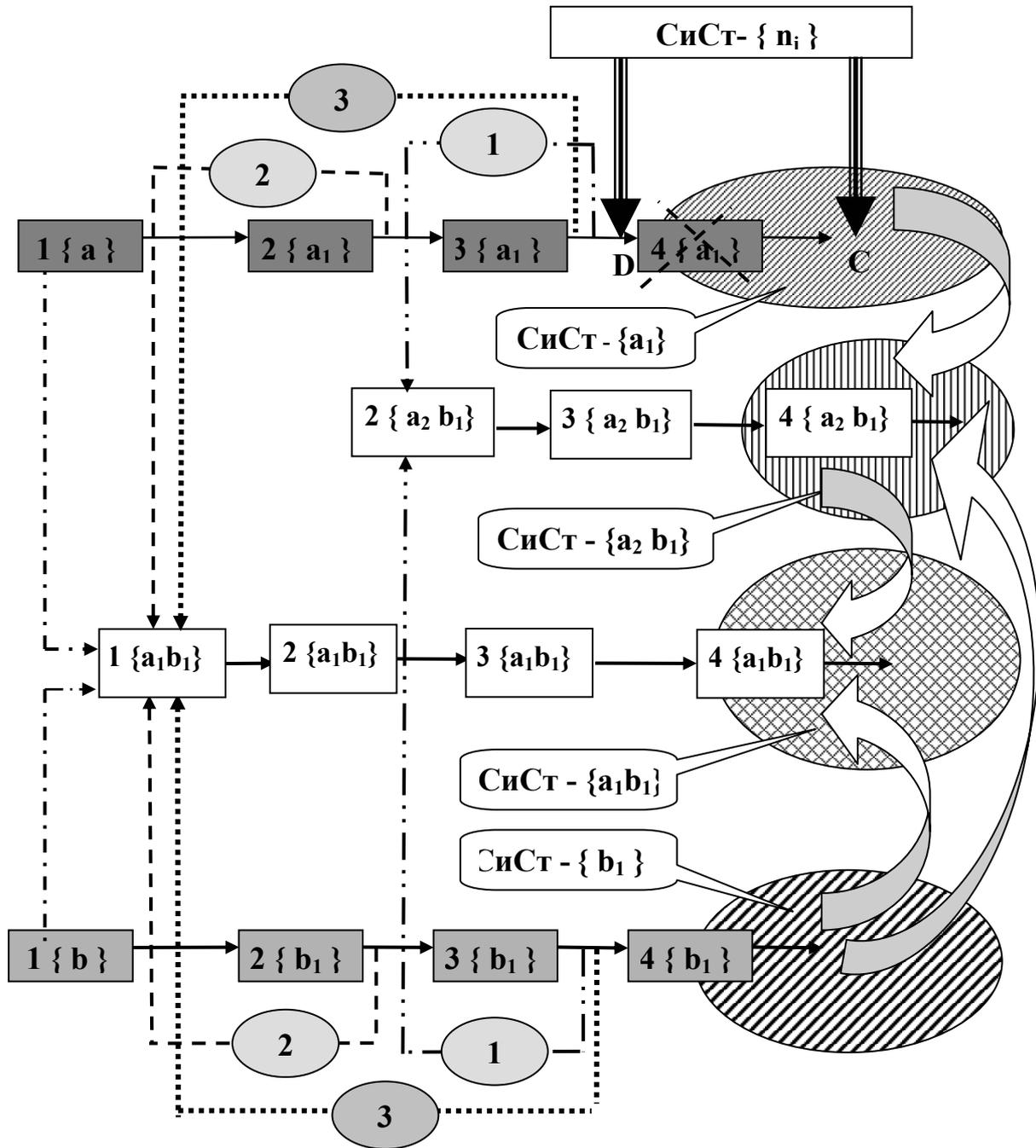


Рис. 1. Защита симбиотической структурой $\text{СиСт-}\{a_1\}$ «своего» сектора ВТ-рынка путем инициации последовательно-параллельных Φ -кросс структурных переходов первого, второго и третьего типов.

Список использованной литературы:

1. Хребтов А.О. Особенности процесса создания инноваций в национальных экономиках полного и неполного инновационного цикла. // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 32-ой Международной научной школы-семинара, Вологда, 5-10 октября 2009 г. Пленарные заседания.
2. Хребтов А.О., Сколова Е.В. Возникновение симбиотических структур как следствие и фактор инновационного развития. // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. Выпуск 38-3. - Донецк, ДОНТУ, 2010. – с. 58-65.
3. Хребтов А.О. Национальные инновационные системы, трансфер технологий и экономическая безопасность. // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 34-ой Международной научной школы-семинара, Светлогорск, 26 сентября – 1 октября 2011 г.

Сушко Е.Д.
Москва, ЦЭМИ РАН

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ РАЗНОГО УРОВНЯ
В МУЛЬТИАГЕНТНОЙ МОДЕЛИ РЕГИОНА**

Функционирование и благополучие таких больших социально-экономических систем, которыми являются регионы, тесно связано с функционированием и благополучием включенных в них более мелких субъектов экономической деятельности – от «наноуровня» (жители региона) и микроуровня (предприятия и организации) до мезоуровня (различные группы предприятий, в которые они объединяются по отраслевому, территориальному и/или функциональному принципу).

Создаваемая мультиагентная региональная модель [1] призвана имитировать социально-экономическое состояние субъекта РФ на основе реконструкции его внутренней структуры, а также структуры и поведения действующих на его территории самостоятельных экономических акторов. В модели присутствуют агенты-аналоги основных существующих типов хозяйствующих субъектов, которые образуют следующую иерархию: 1) агенты – физические лица (люди – жители региона) → 2) агенты – юридические лица (предприятия, организации) → 3) агенты – муниципальные районы → 4) регион в целом. Каждый тип агентов обладает определенным набором характеристик, одни из которых сохраняют постоянное значение, а другие – изменяются во времени и/или вследствие каких-либо процессов, происходящих в модели.

С наибольшей детализацией реализована структура личности агентов-людей, способных к самостоятельному поведению. Так, агенты этого

типа обладают множеством характеристик, связанных с их полезностью с точки зрения участия в общественном производстве:

- **Психофизиологических:** возраст, пол, состояние здоровья, уровень способностей, в том числе способности к творчеству, темперамент (флегматик, меланхолик, холерик или сангвиник). Тип темперамента определяет такие свойства агента, как активность, скорость реакции и способность к адаптации в изменяющихся условиях внешней среды.

- **Профессиональных:** образование, сфера деятельности, опыт работы.

- **Личностных:** отношение к труду, направленность агента на внешний или же на внутренний мир (экстраверсия – интроверсия). С этими характеристиками связана и «система ценностей» агента, под которой понимается приоритетность его основных жизненных устремлений и соответствующих критериев оценки удовлетворенности своим положением. В модели предусмотрены такие критерии, как уровень дохода, уверенность в завтрашнем дне (стабильность), карьерный рост и самореализация.

На каждом шаге работы модели (временном интервале, соответствующем одному году) агенты-люди потребляют общественные блага, созданные ранее (пользуются услугами систем здравоохранения и образования); агенты же трудоспособного возраста, кроме того, вносят свой вклад в общественное производство в соответствии со своим трудовым потенциалом и получают заработную плату, зависящую от их вклада. После чего агенты анализируют доступную им информацию о характеристиках среды и, ориентируясь на агентов своей референтной группы и собственную систему ценностей, определяют уровень притязаний – пороговые значения для всех критериев благополучия. Сверяя затем информацию о собственном фактическом положении с уровнем притязаний, агенты, в соответствии со своей системой ценностей, переходят в то или иное состояние, которое выражается в терминах «удовлетворенность», «недовольство», «возмущение» (готовность к действию).

Если состояние какого-либо агента отлично от «удовлетворенности», то это побуждает его к реакции, причем, эта реакция будет зависеть как от значения остальных характеристик агента, так и от возможностей, которые предоставляет ему внешняя среда. Так, агент – активный молодой человек может пойти учиться, сменить вид деятельности или место жительства, а менее энергичный агент выберет и менее радикальные меры – например, изменит свое отношение к труду. В зависимости от темперамента агентов различается также и скорость их реакции, то есть, число шагов работы модели от перехода агента в состояние готовности к действию до реализации выбранного действия – изменения соответствующих характеристик.

Таким образом, поведение каждого агента в модели описывается дискретной функцией реакции на состояние, определяемое на каждом шаге

в соответствии со структурой его личности и жизненными обстоятельствами, что согласуется с подходом теории личности Р. Кеттела [2]. Сама же реализованная схема поведения агентов, представленная на рис. 1, соответствует структуре поведенческого акта теории функциональных систем П.К. Анохина [3].

Агенты следующего уровня иерархии – организации фактически представляют собой отрасли (виды деятельности) на территории одного муниципального района. Организации обладают множеством характеристик, в том числе, такими как численность занятых и их распределение по уровню образования, а также соответствующие коэффициенты дифференциации зарплаты; объем производства, доля налоговых отчислений в консолидированный бюджет и в бюджет муниципального района (от объема производства) и т.д. Важной

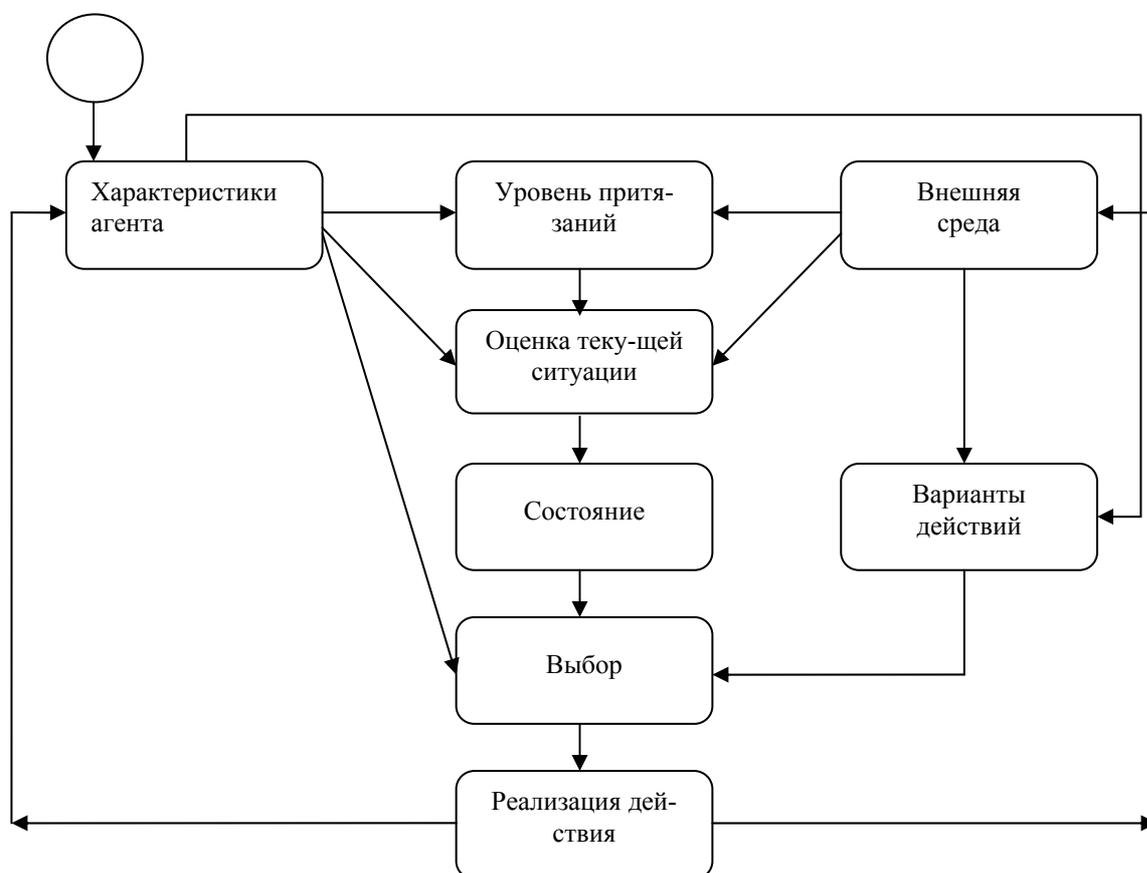


Рис. 1. Схема поведения агента

характеристикой агентов этого типа является присущая им организационная культура [4], представленная такими показателями как признак стабильности, признак востребованности творческих способностей работников и скорость карьерного роста. Еще обширнее список характеристик агентов-муниципальных районов, обобщающих характеристики агентов

двух предыдущих уровней. Важнейшей характеристикой агентов этого типа является отраслевая структура производства на их территории.

Очевидно, что характеристики агентов вышестоящих уровней иерархии влияют на состояние включенных в них агентов нижестоящих уровней через параметры внешней для этих агентов среды. Кроме того, в модели реализовано и непосредственное влияние с помощью специальных процедур взаимодействия (например, устройство агента на работу). Таким образом, описываемую модель можно отнести к классу SNP^n -моделей (*Social Norm Promotion with n Influential Groups*) – агент-ориентированных моделей поощрения социальных норм с n группами влияния [5], где $n=3$.

Состояние агентов-людей вместе с другими характеристиками определяет их трудовой потенциал. Трудовой же потенциал агентов следующих уровней является совокупностью трудовых потенциалов включенных в них агентов-людей. В модели он вычисляется с помощью процедур агрегирования и влечет изменение других характеристик агентов вышестоящих уровней, таких как объем и эффективность производства, что позволяет отследить ответное влияние состояния и деятельности агентов-людей на показатели организаций, муниципальных районов и региона в целом.

Прототип модели разработан в среде AnyLogic на примере Вологодской области. Модель откалибрована таким образом, чтобы статистические данные, рассчитанные на множестве агентов, совпадали с реальными данными официальной статистики о половозрастном составе населения каждого муниципального района, а также о структуре занятости по видам деятельности, полу, возрасту и уровню образования работников с соответствующей дифференциацией заработной платы.

Модель настроена на апробацию различных стратегий управления доходами и расходами бюджетов двух уровней: бюджета области и бюджетов муниципальных районов, а также различных вариантов межбюджетных отношений. Механизмы управления, реализованные в модели, соответствуют существующему законодательству в этой сфере [6], а управляемые параметры, представленные в ее интерфейсе, – полномочиям субъектов РФ. Кроме того, модель позволяет варьировать некоторые параметры, не являющиеся управляемыми на уровне региона, но задающие характер изменения показателей, существенно влияющих на состояние его экономики, – например, в модели можно управлять некоторыми характеристиками экономических агентов уровня организаций и муниципальных районов.

В качестве результата управляющих воздействий рассматривается динамика трудового потенциала и уровня удовлетворенности населения Вологодской области и ее отдельных муниципальных районов.

Ключевые слова: агент-ориентированное моделирование, структура личности, поведение человека в социально-экономической среде, трудовой потенциал, апробация региональной политики

Key word: sagent-based modeling, the structure of personality, human behavior in socio-economic environment, the labour potential, testing of the regional policy

Список использованной литературы:

1. Сушко Е.Д. Трудовой потенциал в агент-ориентированной модели региона / Системное моделирование социально-экономических процессов : труды 33-й Международной научной школы-семинара, Звенигород, 1-5 октября 2010 г. : в 3 ч. / под ред. В.Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной, В.Н. Эйтингона. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. – С. 300-301.
2. Холл Кэлвин С., Линдсей Гарднер. Теории личности / Холл К., Линдсей Г.; пер. с англ. – М.: Изд-во Института психотерапии, 2008. – 672 с.
3. Судаков К.В. Общие принципы построения поведенческих актов на основе теории функциональных систем // Системные механизмы поведения / Под ред. К.В. Судакова, М. Баича. М., 1990.
4. Камерон К., Куинн Р. Диагностика и измерение организационной культуры. – СПб.: Питер, 2001.
5. Bloomquist K.M. A comparison of agent-based models of income tax evasion / *Social Science Computer Review*, 24 (2006), 4 , 411-425.
6. Закон Вологодской области «О межбюджетных трансфертах в Вологодской области», <http://www.zs.gos35.ru/start.asp?k=9068>.

Тимченко М.В., Клочков В.В.
Москва, ИПУ РАН

МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТОИМОСТНОЙ ЕМКОСТИ РЫНКОВ ПРОДУКЦИИ ГРАЖДАНСКОГО АВИАСТРОЕНИЯ¹⁶

Успешное развитие российской наукоемкой и высокотехнологичной промышленности требует обеспечения достаточных объемов продаж. Основной проблемой большинства ее отраслей в последние годы является низкая конкурентоспособность. Однако, даже если предположить, что типичные для многих отраслей российской промышленности планы «занять X% мирового рынка» успешно реализуются, возникают следующие вопросы:

- как изменится конъюнктура этого рынка после выхода на него российских предприятий, как изменятся цены и экономическое положение

¹⁶ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 11-08-00986)

нынешних лидеров этого рынка (от этого зависит активность их противодействия входу новых участников)?

- какие системные последствия (социальные, экологические, политические и др.) вызовет такое изменение конъюнктуры данного рынка в российской и мировой экономике?

В связи с этим, даже безотносительно к конкретным технико-экономическим параметрам продукции отечественных производителей и их конкурентов, вначале целесообразно оценить общую стоимостную емкость рынка и ценовую эластичность спроса в данном рыночном сегменте, а также аналогичные характеристики рынков, связанных с данным.

Все описанные проблемы чрезвычайно актуальны для российского гражданского авиастроения, как одной из ведущих отраслей наукоемкой и высокотехнологичной промышленности. В стратегиях развития отечественных авиастроительных компаний декларируется задача занять к 2015 г. 10% мирового рынка гражданской авиатехники, см. [1]. В то же время, воздушный транспорт остается элитным, и как в России, так и в мире в целом его услугами пользуется около 10% населения. При этом на долю продукции авиастроения, которая включает в себя саму авиатехнику и ее послепродажное обслуживание, приходится существенно меньше 50% себестоимости авиаперевозок и, тем более, тарифов. В связи с этим, возникает опасение, что, даже если продукция авиастроения станет бесплатной, емкость рынка авиаперевозок (а следовательно, и натуральная емкость продукции авиастроения) не возрастет радикально. Если же благодаря инновационным решениям удастся существенно повысить доступность воздушного транспорта, возникает риск значительного увеличения суммарного потребления авиатоплива, что вызовет его удорожание, либо негативные экологические последствия.

Для получения макроэкономических оценок стоимостной емкости рынков продукции гражданского авиастроения была построена система упрощенных экономико-математических моделей. Прежде всего, она включает в себя структурную модель спроса на авиаперевозки, описывающую выбор оптимального вида транспорта и частоты поездок на различные расстояния представителями различных доходных групп. Она позволяет оценить пассажирооборот гражданской авиации в зависимости от скорости перевозок и уровня тарифов. В свою очередь, тариф раскладывается на следующие слагаемые:

- суммарная стоимость продукции гражданского авиастроения (авиатехники и ее послепродажного обслуживания);
- собственные затраты (на оплату труда экипажей, содержание инфраструктуры и т.п.) и прибыль гражданской авиации;

- стоимость потребляемого авиатоплива (равная произведению его удельного расхода на цену), которая уже длительное время составляет существенную долю стоимости авиаперевозок.

Перемножая эти удельные показатели и получаемые значения пассажирооборота, можно оценить доходы трех взаимодействующих отраслей – гражданского авиастроения, воздушного транспорта и топливно-энергетического комплекса. Таким образом, варьируя удельную ставку дохода авиационной промышленности с единицы транспортной работы, можно получить зависимости от этой переменной

- доходов производителей авиатехники, авиаперевозок и авиатоплива, что характеризует их экономическое положение;
- пассажирооборота гражданской авиации, что характеризует социальный эффект ее развития;
- суммарного потребления авиатоплива, что характеризует энергетические и экологические последствия развития отрасли.
-

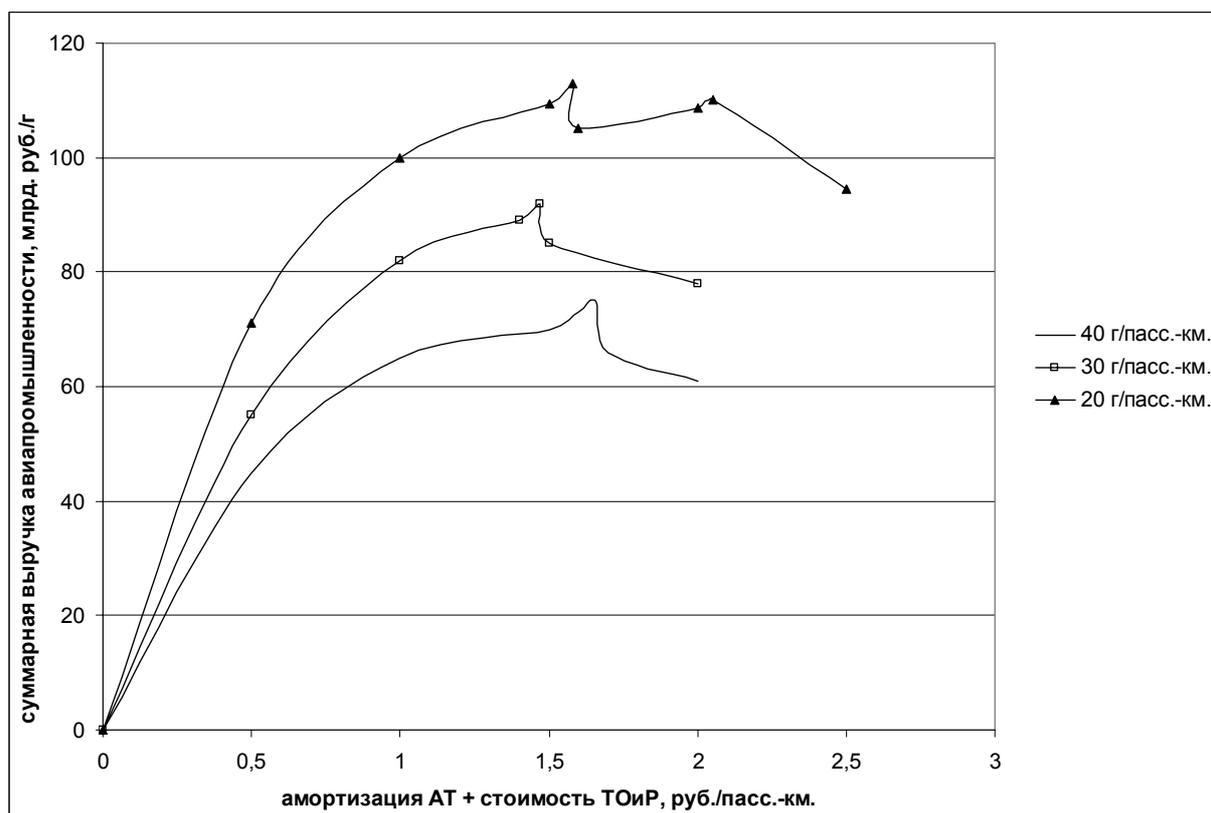


Рис. 1. Стоимостная емкость рынка гражданской авиатехники

На рис. 1 изображена полученная с помощью построенных моделей зависимость совокупной среднегодовой выручки авиационной промышленности¹⁷ на российском рынке от удельной стоимости продукции авиа-

¹⁷ Здесь рассматривается именно среднегодовая выручка в стационарном режиме. В реальности спрос на продукцию авиастроения в отдельные годы может резко возрастать благодаря появлению новых поколе-

строения a , руб./пасс.-км. Нынешний уровень амортизационных отчислений и стоимости ТООР в расчете на пассажиро-километр, т.е. переменной a , составляет для рассматриваемого поколения авиатехники около 0,02 долл./пасс.-км, или около 0,5-0,6 руб./пасс.-км. На графике этим значениям соответствует среднегодовая выручка авиационной промышленности на уровне 40-50 млрд. руб./год. Обосновано, что, в первом приближении, параметры мирового рынка можно получить масштабированием результатов расчета для российских рынков авиаперевозок и авиатехники.

Анализируя общий вид графиков, построенных на рис. 1, можно заметить, что максимум совокупной выручки авиационной промышленности достигался бы при существенно больших значениях цен на ее продукцию, т.е. переменной a . Т.е. существует потенциальная возможность многократного ее повышения относительно нынешнего уровня (естественно, не обязательно такое повышение цен будет оптимальным с точки зрения максимизации прибыли авиастроительных компаний). Основным сдерживающим фактором следует считать конкуренцию на рынках гражданской авиатехники – чрезвычайно сильную, несмотря на олигополистическую структуру этих рынков. Описанный характер зависимости $R_{\text{АП}}(a)$ при нынешних значениях переменной a означает, что вход новых участников на рынок и неизбежное при этом усиление конкуренции, приводящее к дальнейшему снижению цен, существенно сокращает суммарные доходы отрасли. И взаимодействие новых игроков со старыми участниками является не игрой с нулевой суммой, т.е. дележом приблизительно неизменного суммарного дохода (что имело бы место на пологом участке зависимости $R_{\text{АП}}(a)$), а игрой с отрицательной суммой. Т.е. сам факт усиления конкуренции приводит к существенному сокращению доходов всей отрасли. Следовательно, велик риск того, что российская авиационная промышленность (даже безотносительно к текущим проблемам обеспечения конкурентоспособности) не сможет занять значительное место на мировом рынке в рамках нынешней структуры этого рынка, если его емкость не увеличится существенно. Это возможно, если удастся повысить доступность авиаперевозок – прежде всего, за счет сокращения удельного расхода авиатоплива.

Расчеты показывают, что при сокращении удельного расхода авиатоплива до 30 г/пасс.-км, цена продукции авиастроения может возрасти приблизительно до 0,65 руб./пасс.-км при сохранении нынешнего уровня пассажирооборота, а, следовательно, обеспеченности населения транспортными услугами и доходов гражданской авиации. Это верхний предел повышения цен на продукцию авиастроения, и его достижение означает, что ни гражданская авиация, ни пассажиры не получили выгод от повыше-

ний изделий, что вызывает, при определенных условиях, моральное устаревание имеющегося парка и его ускоренную замену на новые воздушные суда. Затем, по окончании периода качественного обновления парка, спрос существенно снижается.

ния экономичности самолетов. Как видно из рис. 1, такое повышение стоимости продукции авиационной промышленности соответствует росту совокупной выручки отрасли приблизительно до 65 млрд. руб./год. Аналогично, можно увидеть, что при сокращении удельного расхода авиатоплива до 20 г/пасс.-км, цена продукции авиастроения может возрасти приблизительно до 1 руб./пасс.-км при сохранении нынешнего уровня пассажирооборота. Как видно из рис. 1, это соответствует росту совокупной выручки авиационной промышленности приблизительно до 100 млрд. руб./год, т.е. более чем вдвое, по сравнению с нынешним уровнем. Таким образом, в зависимости от структуры рынков авиатехники и авиаперевозок, от соотношения рыночной силы игроков, прирост емкости рынков гражданской авиатехники составит, при сокращении удельного расхода авиатоплива:

- до 30 г/пасс.-км – от 20% до 30%;
- до 20 г/пасс.-км – от 60% до 100%.

Т.е. можно явным образом оценить резервы повышения стоимостной емкости рынков авиатехники, если ее производителям удастся повысить экономичность изделий. Это позволяет более обоснованно формировать стратегии инновационного развития отрасли.

Список использованной литературы:

1. Стратегия развития российской авиационной промышленности до 2015 года // сайт www.minprom.gov.ru

Трофимова Н.А.
Москва, ЦЭМИ РАН

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАВИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ

Трудовая миграция является одним из важнейших процессов современной экономики. Основная цель анализа – прогноз потоков трудовой миграции, позволяющий более эффективно управлять демографической ситуацией и трудовыми ресурсами. Существует класс миграционных моделей, которые увязывают миграционные потоки между регионами с разными социальными, экономическими и демографическими характеристиками. Эти характеристики часто называют факторами выталкивания из региона выезда и факторами притяжения в регион въезда или промежуточными факторами. К этому классу относят гравитационные модели, в которых величина потоков между двумя регионами прямо пропорциональна расстоянию между ними, взятому в некоторой степени. Преимущество этих моделей в том, что они отражают притягивающие и отталкивающие факторы для мигрантов. С учетом современных информационных техно-

логий, облегчающих поиск работы, и с современными способами перемещения расстояние уже не является таким значимым фактором. Люди, планируя переезд в другую страну, прежде всего, рассчитывают свои издержки и их окупаемость. Поэтому была предложена модифицированная гравитационная модель миграции.

Введем следующие предположения.

1. В качестве потенциальных мигрантов рассматриваются люди с уровнем дохода равным или меньше прожиточного минимума.

2. Расстояние между регионами оценивается не по километражу, а в стоимостном выражении, т.е. используется показатель стоимости проезда из страны СНГ в регион России, причем цена билета рассчитывалась, как стоимость проезда от столицы страны СНГ до главного города региона России.

3. Для оценки привлекательности региона для мигрантов введен коэффициент миграционной привлекательности, который рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{ij} = \frac{D_j}{D_i} * F_j, \quad (1)$$

где

D_j - заработная плата в регионе России;

D_i - заработная плата в стране СНГ;

F_j - квота региона в общей квоте округа.

Первоначальное предположение, что на перемещение мигрантов влияет соотношение Валового внутреннего продукта страны СНГ и Валового регионального продукта региона России, не подтвердилось. В результате было сделано предположение, что мотивами людей, которые едут в поисках работы в другие регионы и страны являются в основном разница в заработных платах и различие в условиях труда.

Таким образом, модифицированная гравитационная модель трудовой миграции имеет следующий вид:

$$M_{ij} = \frac{A_j * B_i}{C_{ij}^2} * K_{ij}, \quad (2)$$

где

M_{ij} - потенциальное число мигрантов;

A_j - численность населения региона России;

B_i - потенциальные мигранты страны СНГ;

C_{ij}^2 -стоимость проезда из страны СНГ в регион России;

K_{ij} - коэффициент миграционной привлекательности.

С помощью модифицированной гравитационной модели был построен ретропрогноз на 2010 г. Расчеты проводились для девяти стран СНГ: Азербайджана, Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызской Республики, Мол-

довы, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана. Ошибка прогноза не превысила 10%.

Расчеты по модели проводились для всех субъектов РФ. Анализ полученных результатов показал, что данная модель может применяться только для субъектов Центрального федерального округа. Для других субъектов Российской Федерации необходимо вводить дополнительные переменные, отражающие особенности миграционных потоков, например, климатические условия, наличие диаспор, альтернативы миграционных потоков и т.д.

Данная модель также требует модификации в случае использования ее для прогнозирования численности миграционных потоков между Украиной и Россией. Особенностью здесь является наличие большой скрытой миграции между России и Украиной, которая объясняется невысокой стоимостью проезда в отличие от других стран СНГ, знанием языка и значительной численностью украинских граждан, проживающих постоянно на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: трудовая миграция, прогноз трудовой миграции, гравитационные модели

Keywords: labor migration, forecast of labor migration, gravity models

Устюжанина Е.В., Петров А.Г.
Москва, ЦЭМИ РАН

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО САМОЛЕТОСТРОЕНИЯ

1. За последние двадцать лет Россия потеряла значительную часть рынка авиационной техники. В 1992 году 26% самолетного парка авиакомпаний мира составляли самолеты советского производства. Внутренний рынок СССР был почти полностью занят отечественными самолетами. Подавляющая часть рынка стран-членов СЭВ также была занята советскими воздушными судами. С начала 90-х годов начался интенсивный процесс отказа зарубежных эксплуатантов от использования российской авиатехники, в том числе находящейся в эксплуатации и имеющей существенный ресурсный запас. Продукция гражданского авиастроения на мировой рынок практически не поставлялась. Страны Восточной Европы переоснастили свой парк гражданских самолетов западной техникой. Поставки авиатехники в государства СНГ практически прекратились.

Внутренний рынок пассажирских самолетов резко сузился в результате сокращения внутренних авиаперевозок вследствие снижения уровня деловой активности, падения объемов производства и обеднения населе-

ния при существенном избытке провозных мощностей. В течение длительного времени внутренний рынок обходился имеющимися запасами авиационной техники, ресурс которой постоянно продлевали.

2. В результате сокращения спроса на выпускаемую им продукцию гражданское авиастроение России перешло на единичное производство, что повлекло за собой потерю технологий массового выпуска. Снижение объемов производства и отсутствие новых инвестиций стало причиной устаревания основных производственных фондов серийных заводов и отставанию в области внедрения новых технологий.

Кроме того, снижение управляемости отрасли обусловило практику нарушения обязательств по срокам поставки техники, ее качественным характеристикам и послепродажному обслуживанию. Все эти обстоятельства привели к тому, что по мере увеличения количества и протяженности внутренних пассажирских перевозок, внутренний рынок стал заполняться техникой американского и европейского производства. В итоге российские авиастроительные компании де-факто потеряли не только международный, но и значительную часть внутреннего рынка пассажирских самолетов: в настоящее время доля российских судов в парке национального перевозчика – компании «Аэрофлот» составляет менее 7%.

3. Помимо потери рынка и технологий массового производства гражданской авиатехники, Россия потеряла запас времени на создание научно-технологических заделов.

Пятнадцатилетнее отсутствие массивного финансирования новых разработок привело к потере значимых конкурентных преимуществ новой продукции (для наукоемкой продукции лаг запаздывания составляет в среднем около двадцати лет). Научные школы конструирования самолетов подверглись существенному истощению: старение основного персонала при минимальном обновлении кадрового состава.

4. Объединение авиастроительных компаний России в единую корпорацию – ОАК пока не принесло желаемых результатов. Вместо эффекта синергии (вариант – экономии издержек) возник синдром борьбы за раздел общего пирога государственного финансирования. Объектом конкуренции стала также власть в рамках намечающихся иерархических структур (состав и головная компания стратегических зон бизнеса).

5. Официальные стратегии развития российского авиастроения не учитывают ни этап развития отрасли, ни современное состояние российского авиастроения и положение России на рынке авиационной техники, ни имеющиеся у российского авиастроения ресурсы.

Несмотря на заявленные глобальные цели (достижение синергии и возвращение России статуса мировой авиационной державы) в основе этих стратегий лежат идеи концентрации, унификации и бюрократизации, которые эффективны для решения совершенно других задач: снижения издержек, обеспечения стабильности, удержания имеющихся рыночных ниш.

Ресурсы, на которые предполагают опираться авторы концепций (обновленный персонал, передовые технологии и организация бизнеса), пока не существуют. Вместе с тем заявленные ими предложения могут уничтожить те ресурсы, которые в настоящее время еще имеются в наличии: научные школы, корпоративные идеи и рыночные репутации. Предложения по организационному строению не соответствуют потребностям развития отрасли, а именно, необходимости активного трансферта знаний и технологий, стимулирования конкуренции на уровне генерации идей и маневренности в распоряжении производственными мощностями.

6. Авторами предложен принципиально иной подход к построению организационного дизайна самолетостроительной корпорации, опирающийся на отказ от жесткой иерархии и унификации в пользу органической матричной структуры, нацеленной одновременно на реализацию конкретных проектов и разработку научно-технических заделов для будущих прорывов.

Предлагаемая структура должна быть основана на следующих принципах: рассредоточение функций управления (владельческий контроль, управление проектами и управление операционной деятельностью) между различными компаниями; выделение стратегических зон бизнеса на основе рыночных сегментов; придание головным компаниям стратегических зон бизнеса статуса заказчиков и координаторов работ; юридическая самостоятельность компаний, реализующих различные производственные функции; сохранение существующих научно-производственных школ как относительно обособленных структурных единиц и стимулирование конкуренции на стадии разработки проектов.

Хребтов А.О.

Украина, Донецк, ГУ «НТЦ «Реактивэлектрон» НАН Украины

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

При рассмотрении постиндустриального развития какой-либо страны на основе результатов научно-технического прогресса (или вопроса о степени инновационности ее экономики), необходимо учитывать, что понятия «научно-технический прогресс» и «инновационное развитие», рассматриваемые часто как синонимы, в действительности таковыми не являются. Прежде всего, потому, что научно-технический прогресс может быть реализован различным образом: либо инновационным путем, либо путем трансфера технологий, что далеко не одно и то же [1].

В результате инновационного процесса происходит *создание интеллектуальной собственности*. Причем, без умаления общности, мож-

но сказать, что интеллектуальная собственность создается исключительно в рамках инновационного процесса и является его основной качественной отличительной характеристикой.

При трансфере технологий *создается новая собственность*, но эта вновь созданная собственность *не является интеллектуальной*. *В рамках трансфера технологий интеллектуальная собственность передается, но не создается*.

Эти качественно различные пути реализации научно-технического прогресса и основанного на нем развития экономики, порождают качественно отличающиеся угрозы экономической безопасности.

В работе рассмотрены особенности условий экономической безопасности, возникающие при развитии высокотехнологичного сектора национальной экономики одним из возможных (альтернативных) путей развития, а именно: путем трансфера технологий, либо путем инновационного развития.

Рынки высоких технологий в общем случае представляют собой олигопольные рынки конкурирующих между собой симбиотических структур [2] и одновременное существование на рынке высоких технологий конкурирующих между собой инновационных продуктов, $\{ a_i \}$ и $\{ a_j \}$, всегда означает существование конкурирующих между собой симбиотических структур **СиСт**- $\{ a_i \}$ и **СиСт**- $\{ a_j \}$, возникших в результате реализации жизненных циклов инноваций $\{ a_i \}$ и $\{ a_j \}$.

Конкурентное динамическое равновесие инновационных продуктов, $\{ a_i \}$ и $\{ a_j \}$, продолжается до тех пор, пока в силу каких-либо технических преимуществ продукта $\{ a_i \}$ создаются условия для экспансии инновационного продукта $\{ a_i \}$ на сегмент рынка, занимаемый инновационным товаром $\{ a_j \}$.

Предприятия, выпускающие продукт $\{ a_j \}$ начинают терпеть убытки и, как следствие, сокращать, а затем и частично сворачивать производство вытесняемого с рынка товара $\{ a_j \}$. Затем, если процесс вытеснения товара $\{ a_j \}$ продолжается, предприятия, входившие в симбиотическую структуру **СиСт**- $\{ a_j \}$ либо уходят с рынка, либо, реализуя процесс трансфера технологий, переориентируются на выпуск пользующегося спросом инновационного продукта $\{ a_i \}$ и тем самым интегрируются в симбиотическую структуру **СиСт**- $\{ a_i \}$. Естественным следствием является распад симбиотической структуры **СиСт**- $\{ a_j \}$.

Научные, инженерные и производственные структуры, которые на ранних этапах жизненного цикла участвовали в создании инновации $\{ a_j \}$ и осуществляли ее научно-техническую поддержку и сопровождение во время освоения выпуска инновации $\{ a_j \}$ предприятиями, входившими в симбиотическую структуру **СиСт**- $\{ a_j \}$, вследствие распада **СиСт**- $\{ a_j \}$ теряют источники финансирования, и либо вынуждены прекратить свое существование, либо предложить свои услуги и перспективные наработки

другим симбиотическим структурам, в частности, $\text{СиСт-}\{a_i\}$, усиливая тем самым их научно-технический потенциал и практически окончательно уничтожая возможность возрождения $\text{СиСт-}\{a_j\}$ в будущем.

Описанный выше процесс распада симбиотической структуры $\text{СиСт-}\{a_j\}$ и ее поглощение конкурирующей симбиотической структурой $\text{СиСт-}\{a_i\}$ справедлив для любых симбиотических структур независимо от того, кто ее создал – мелкие инновационные фирмы, государственные компании или транснациональные корпорации.

В случае мелких инновационных фирм потеря технических конкурентных преимуществ товара всегда ведет к потере рынка, ликвидации симбиотической структуры и, как следствие, к ликвидации инновационной фирмы. Если же $\text{СиСт-}\{a_j\}$ – симбиотическая структура, имеющая финансовые, административные и научно-технические возможности организовать разработку инновационных продуктов технологического ряда $\{a_j\}$, то, в случае экспансии $\text{СиСт-}\{n_i\}$ на сектор рынка, занимаемый $\text{СиСт-}\{a_j\}$, симбиотическая структура $\text{СиСт-}\{a_j\}$, включает механизмы защиты своего сектора высокотехнологичного рынка, заключающиеся в том, что активизируются разработки инновационных продуктов технологического ряда $\{a_j\}$. В частности осуществляет генерацию новых научно-технических и конструкторских решений, развивающих и дополняющих исходный, базовый инновационный продукт путем возврата на более ранние этапы ЖЦИ (ϕ -переходы первого, второго и третьего типов [1] на рис.1).

Созданный в результате ϕ -перехода первого типа инновационный продукт $\{a_2\}$ относится к тому же технологическому ряду (технически и технологически совместим), что и $\{a_1\}$ и воспринимается симбиотической структурой $\text{СиСт-}\{a_1\}$ как некое дальнейшее инновационное развитие продукта $\{a_1\}$. В результате предприятия, входившие в $\text{СиСт-}\{a_1\}$, переходят на использование продукта $\{a_2\}$, образуя $\text{СиСт-}\{a_2\}$ и сохраняя за собой сектор рынка, который они занимали ранее как $\text{СиСт-}\{a_1\}$.

Кроме этого, и одновременно с ϕ -переходом первого типа, симбиотическая структура $\text{СиСт-}\{a_1\}$ с целью защиты своих позиций на ВТ-рынке может начать работы в рамках ϕ -перехода третьего типа, который включает в себя целенаправленные фундаментальные исследования (Этап 1), в результате чего создается «новая волна» инновационных продуктов $\{a_3\}$, успешно конкурирующих с инновационной продукцией $\text{СиСт-}\{n_i\}$ и технически совместимых с $\{a_1\}$ и $\{a_2\}$. Реализация инновационных продуктов $\{a_3\}$ производится инфраструктурами $\text{СиСт-}\{a_1\}$ и $\text{СиСт-}\{a_2\}$, которые по мере увеличения объема продуктов $\{a_3\}$ трансформируются в $\text{СиСт-}\{a_3\}$.

И наконец, на основании анализа перспектив развития, с целью удержания и расширения своего сектора ВТ-рынка, $\text{СиСт-}\{a_1\}$ может

инициировать разработку принципиально новых для данного сектора ВТ-рынка продуктов и продукции, реализуя Φ -переход второго типа (рис. 1).

Как и в случае с инновационным продуктом $\{a_3\}$, реализация инновационных продуктов $\{a_4\}$ производится с использованием инфраструктур $\text{СИСТ-}\{a_1\}$, $\text{СИСТ-}\{a_2\}$ и $\text{СИСТ-}\{a_3\}$, которые по мере увеличения объема продуктов $\{a_4\}$ трансформируются в $\text{СИСТ-}\{a_4\}$.

Описанные выше способы защиты «своего» сектора ВТ-рынка типичны для транснациональных корпораций, крупных государственных фирм, и фирм, пользующихся государственной поддержкой, но в двух последних случаях возникают особенности, связанные с вопросами экономической и национальной безопасности страны, поскольку в этом случае защита $\text{СИСТ-}\{a_1\}$ «своего» сектора ВТ-рынка означает одновременно и защиту национальных интересов страны. **Защита сектора ВТ-рынка превращается в задачу национальной безопасности и к ее решению так или иначе привлекаются все имеющиеся возможности национальной инновационной системы.**

Привлечение к защите «своего» сектора ВТ-рынка всех имеющиеся возможностей национальной инновационной системы означает, что финансирование необходимых научно-технических и проектно-конструкторских работ проводится в рамках национальных программ научно-технического и инновационного развития, без какой-либо «привязки» к финансовым возможностям СИСТ, иногда даже без учета перспектив окупаемости и ограничивается только финансовыми возможностями бюджета страны.

При финансировании из государственного бюджета интеллектуальная собственность на созданный инновационный продукт принадлежит государству как заказчику, даже в том случае, когда исследования и разработки проводились частными фирмами и, в случае необходимости, передается фирмам производителям по лицензионным соглашениям.

Существенно важно, что в рассматриваемом случае государственной поддержки с использованием возможностей НИС

- привлечение сил и средств для выполнения работ на Этапах 1-3 ЖЦИ создаваемой инновации происходит независимо от того входят ли субъекты хозяйственной деятельности в СИСТ, интересы которой защищаются или нет;

- финансирование услуг организаций, которые выполняют разработки на Этапах 1-3 ЖЦИ, проводится не за счет симбиотической структуры.

Очевидно, что, с увеличением господдержки ($D_{\text{ГосФ}}$) экономическая безопасность (Ψ) симбиотической структуры, деятельность и продукция которой обеспечивают национальную безопасность (национальный интерес) растет, ($\Psi < \Psi_{D_{\text{ГосФ}}}$) независимо от того, насколько $D_{\text{ГосФ}} > k_d \Sigma D_i$,

где $k_d \Sigma D_i$ - суммарный доход **СиСт**, полученный от продаж ранее разработанных инновационных продуктов

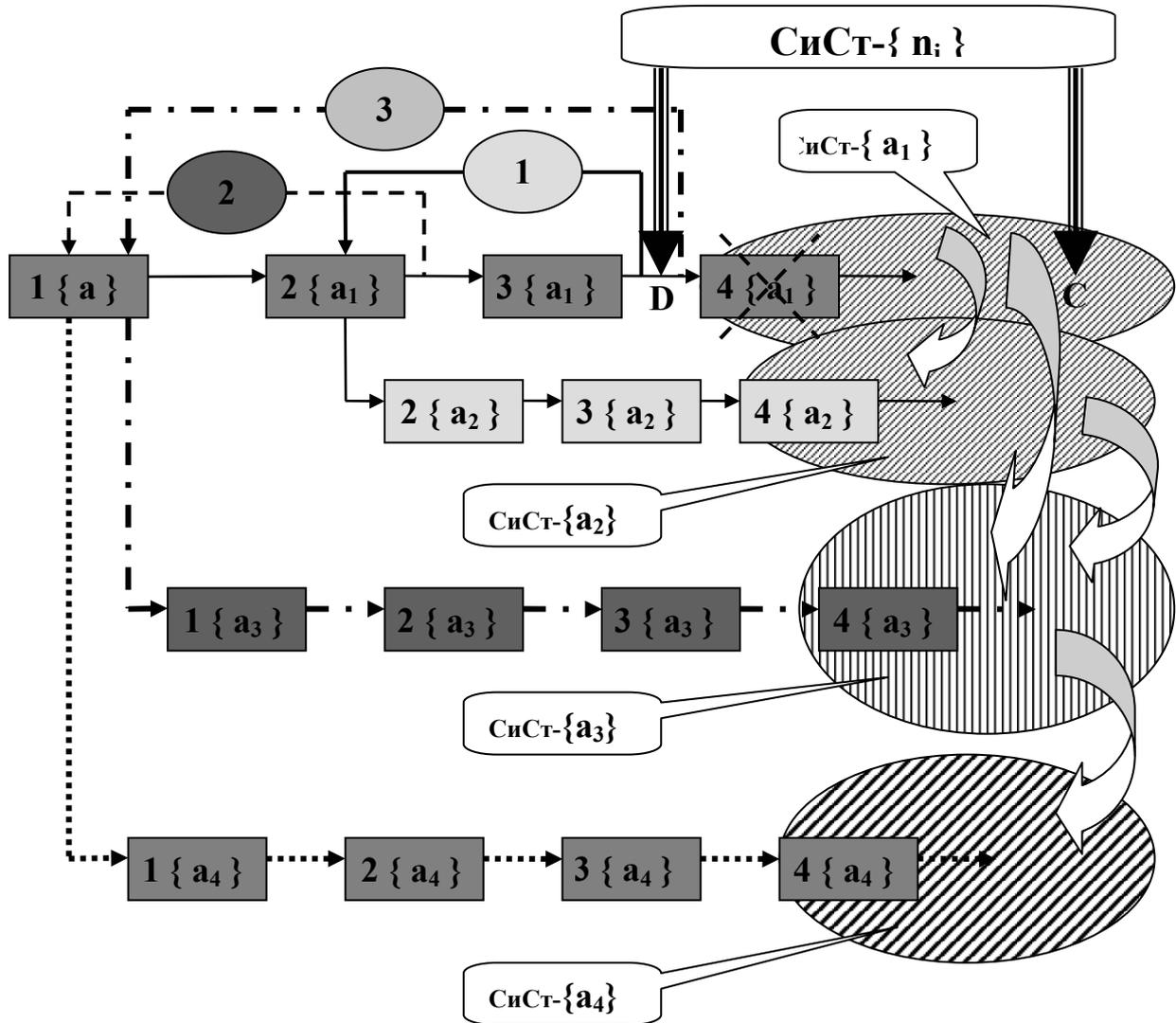


Рис.1 Защита симбиотической структурой **СиСт**-{ a_1 } своего сектора ВТ-рынка, путем реализации ϕ -переходов первого, второго и третьего типов.

В стране, способной создавать инновационные продукты, всегда существует не одна, а несколько **СиСт**, экономическая безопасность которых в той или иной степени затрагивает интересы национальной (в том числе и экономической) безопасности. Естественно, государство заинтересовано в сохранение их позиций на ВТ-рынках и, в законодательно допустимых пределах, **поддерживает НТ-разработки и интересах всех национальных симбиотических структур**. Прежде всего, путем финансирования из госбюджета национальных научных программ в области фундаментальных

и прикладных наук, результаты которых в дальнейшем используются национальными **СиСт** в конкурентной борьбе на ВТ-рынках.

Поскольку совокупность существующих в стране научно-исследовательских институтов, способных выполнять фундаментальные и прикладные научные разработки и связанная с ними инфраструктура однозначно определяют научно-технический потенциал страны и ее возможности в части реализации первого и второго этапов жизненных циклов инноваций, **национальная инновационная система всегда является связующим звеном для всех национальных СиСт или транснациональных СиСт, ядром которых являются национальные компании, даже в том случае, когда эти СиСт конкурируют между собой.** В случае «атаки» какой-либо «посторонней» **СиСт** на сектор ВТ-рынка, занимаемый любой из национальных **СиСт**, защита ее инновационных интересов будет проводиться с использованием всех имеющихся в распоряжении национальной инновационной системы сил и средств. В том числе и тех инновационных разработок, которые ранее были использованы при защите инновационных интересов других национальных **СиСт**. Возникает своеобразный **эффект корпоративной экономической безопасности** для совокупности национальных **СиСт**, который может реализоваться так же и для транснациональных **СиСт**, в том в случае, когда их ядром являются национальные компании (рис.2).

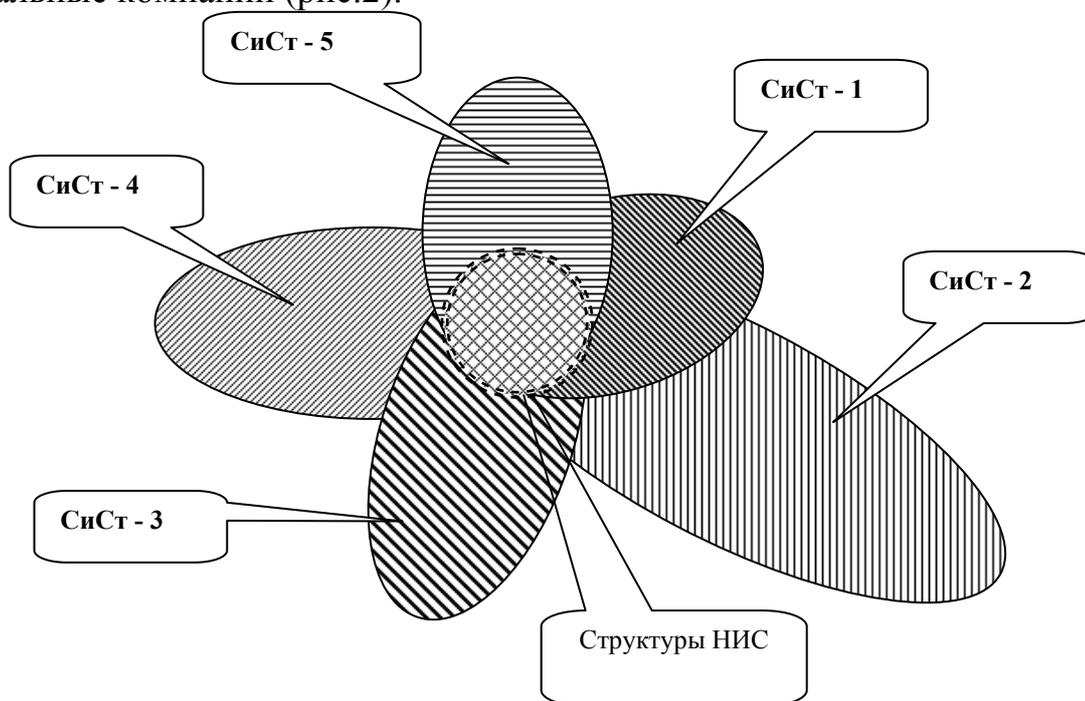


Рис. 2 Структуры НИС как связующее звено инновационных разработок национальных **СиСт**, материально-техническая и интеллектуальная основа возникновения эффекта корпоративной экономической безопасности (**эффект КЭБ**).

Эффект корпоративной экономической безопасности (далее - **эффект КЭБ**), если он возникает, приводит к тому, что для совокупности национальных **СиСт** экономическая безопасность каждой симбиотической структуры $\Psi_{\text{сиКЭБ}}$ больше, чем экономическая безопасность $\Psi_{\text{си}}$ этой же **СиСт** при отсутствии эффекта КЭБ ($\Psi_{\text{сиКЭБ}} > \Psi_{\text{си}}$).

Заметим, что **эффект КЭБ** может возникать и для совокупности **СиСт не одной, а разных стран**, в том случае, когда страны образуют союзы (или блоки) в рамках которых происходит частичное объединение или достаточно существенное взаимодействие НИС стран-участников. Эффект КЭБ усиливается, если одновременно с частичным объединением НИС проводится согласованная политика по продвижению на ВТ-рынки инновационных товаров симбиотических структур стран, входящих в блок, союз или содружество.

Из выше изложенного следует, что, создание «нового» инновационного продукта (или продукции) в любом случае является наиболее эффективным, иногда единственным способом экономической борьбы на ВТ-рынке, позволяющий **СиСт** защитить «свой» сектора ВТ-рынка, устоять в конкурентной борьбе и повысить экономическую безопасность образующих **СиСт** субъектов экономической деятельности.

В случае трансфера технологий (трансфере инноваций) картина существенно иная.

Прежде всего, трансфер инноваций представляет собой не создание инновации, а законодательно разрешенную передачу (через правовой акт) права использования инновации от одних субъектов инновационной деятельности другим.

Причем до тех пор, пока инновация существует как таковая, т.е. пока она не утратила своей исключительной технической новизны, продавец (владелец инновационного продукта или продукции) как правило, не продает покупателю исключительных прав на интеллектуальную собственность, созданную в процессе работы над инновацией. Таким образом, сделка купли/продажи инновации не уравнивает покупателя и продавца в правах на инновацию, а сохраняет (фиксирует) дискриминацию покупателя по отношению к продавцу. Тем не менее, трансфер технологий является ключевым элементом при создании симбиотической структуры и жизненно необходим как покупателю, так и продавцу по следующим причинам:

- с точки зрения продавца образование **СиСт** путем трансфера инновационной продукции есть процесс диффузии созданной им инновации, в результате которого формируется рынок сбыта инновации (сектор ВТ-рынка);

- с позиции покупателя приобретенный им в результате трансфера инновационный продукт либо непосредственно улучшает его позицию на ВТ-рынке (если покупатель выступает просто как дилер), либо позволяет улучшить позицию покупателя на ВТ-рынке путем создания им собственного инновационного продукта, в котором приобретенный инновационный продукт используется в качестве комплектующего элемента.

В первом случае (покупатель выступает просто как дилер) нет ничего особо интересного – обыкновенная купля/продажа, которая в тактической перспективе несколько улучшает позиции дилера на ВТ-рынке. Но во втором случае, когда покупатель улучшает свою позицию на ВТ-рынке путем создания собственного инновационного продукта, в котором приобретенный инновационный продукт используется в качестве комплектующего элемента, ситуация принципиально меняется - происходит «абсорбция» приобретаемой в виде продукта или продукции инновации в инновационной продукции покупателя.

Выступая далее уже в роли продавца, покупатель продает свою инновационную продукцию в которой «абсорбирован» купленный инновационный продукт, следующему покупателю, который, в свою очередь, используя «абсорбированные инновации», так же может создать и пустить в продажу свой инновационный продукт. Возникает характерный для СиСт «каскадный» процесс создания инноваций. При этом экономическая безопасность субъектов, участвующих в «каскадном» процессе создания инноваций с использованием эффекта «абсорбирования инноваций» растет. Возникает **эффект корпоративной экономической безопасности (эффект КЭБ)**, который в этом случае базируется не на особенностях НИС, а на особенностях эффекта «абсорбирования инноваций».

Таким образом, **в рамках СиСт трансфер инноваций способствует укреплению экономической безопасности субъектов СиСт**, причем сам трансфер не создает инновации, но служит одним из необходимых условий ее создания и в данном случае не является фактором конкурентной борьбы.

В случае конкурирующих СиСт ситуация прямо противоположная – трансфер технологий есть основной элемент конкурентной борьбы на ВТ-рынках и наиболее эффективный способ экспансии на высокотехнологичный сектор рынка конкурентов.

Порождаемая трансфером технологий иллюзия экономически безопасного варианта научно-технического развития страны, сулящая (и дающая на первых порах) явные экономические преимущества, в долгосрочной (стратегической) перспективе неизбежно оборачивается кризисными явлениями в НИС и ухудшением экономической безопасности, которые очень трудно, а иногда и невозможно исправить. Единственным, относительно безопасным в длительной перспективе, вариантом развития на

основе трансфера технологий, свободного от кризисных явлений в НИС и ухудшения экономической безопасности, есть вариант развития путем «абсорбции» полученных путем трансфера инновационных продуктов (продукции) в инновационных разработках собственной НИС.

Список использованной литературы:

1. Хребтов А.О. Особенности процесса создания инноваций в национальных экономиках полного и неполного инновационного цикла. // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 32-ой Международной научной школы-семинара, Вологда, 5-10 октября 2009 г. Пленарные заседания.

2. Хребтов А.О., Сколова Е.В. Возникновение симбиотических структур как следствие и фактор инновационного развития. // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. Выпуск 38-3. - Донецк, ДОНТУ, 2010. – с. 58-65.

Чуйкин А.М.

Калининград, БФУ им.И.Канта

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИЙ В КОНЦЕПЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

Глобализация и информация экономики, переход к *открытым инновациям* обусловили изменение характера конкуренции. От *разделения долей* рынков между организациями отрасли происходит переход ситуации, когда *победитель получает все*, а проигравшие борются за выживание. *Традиционные теории* хорошо объясняли конкретные детали, определенные преимущества отдельных организаций, причем часто ретроспективно. Сложнее объяснить *причины* появления среди фирм новых лидеров, которые достигают *более высоких результатов с меньшими объемами традиционных ресурсов*. Идет быстрая эволюция элементов, обеспечивающих конкурентные преимущества: от качества продукции к эффективности управления цепочкой поставок, далее к быстроте реакции на изменения потребительских предпочтений, затем – обеспечению гибкости во взаимоотношениях с потребителем, а на этой основе - идентичности представлений о системе ценностей потребителя, его приоритетах.

Это достигается за счет преодоления «близорукости» (Т. Левитт) при определении отрасли, *открытия* уже проявившихся и даже *активного формирования* новых сфер активности, новых *комбинаций ресурсов*. Определяющим фактором становится динамика процесса создания новых возможностей для формирования таких сфер. В этих условиях анализ стратегических аспектов хозяйствования, в частности - *стратегического потенциала организаций* (СПО), а не только коммерческих фирм, обоснование методов и моделей его оценки и использования особенно актуальны. В то

же время это исключительно сложная проблема, особенно в плане выбора методологической базы анализа. В теориях стратегического управления (ТСУ), стратегической теории фирмы (СТФ) на современном этапе существует ряд подходов – отраслевой экономики, ресурсный, предпринимательский, знаниевый, транзакционных издержек. Такие подходы в значительной мере комплиментарны, а их возможности для анализа СПО использованы не в полной мере.

В работе [1] представлены трактовка стратегического СПО, механизм анализа его взаимосвязей с рядом важнейших категорий ТСО а также перспективность применения продвинутой версии ресурсного подхода – концепции динамических способностей (КДС) при исследовании СПО. Важными элементами СПО выступают такие динамические способности, как *восприятие* менеджментом организации их сферы активности и *характер стратегических действий* (См.Рис.1). Менеджеры многих компаний воспринимают сферу как данную либо как растущую в количественном отношении. В такой ситуации результатом пассивного поведения менеджмента будет доля рынка, оставшаяся от других фирм. *Промежуточный уровень* активности в целях защиты своей доли (или ее роста при расширении отрасли в пределах темпа роста отрасли) предполагает использование традиционных инструментов обеспечения конкурентоспособности. Снижение издержек и, соответственно, цен до уровня, ниже уровня цен конкурентов, может обеспечить *защиту* существующей доли. Эффективное управление цепочкой поставок, быстрота реакции на изменения потребительских предпочтений – не только защиту существующей доли, но и ее увеличение на расширяющемся рынке, причем с более высоким темпом, чем темп роста рынка. *Активные действия* при *восприятии* отрасли как *данной* предполагают *перedel* рынка.

Действия ↑	Активные	Перedel	Увеличение до-	Лидерство
		Защита	Увеличение объ-	Последователи
Пассивные		Что останется	Что останется	Не учитывает
		Как данное	Расширение отрасли	Создание новой отрасли
				Восприятие →

Рисунок 1. Обусловленность стратегий восприятием отрасли и характером действий

Активные действия для фирмы ориентированной на *создание новой отрасли* (будущего лидера), включают весь комплекс по *созданию* качественно новой ценности для потребителя и *защиту* своей доли дохода. Это требует проведения анализа роли организации-лидера не только в форми-

ровании новых сфер активности, в которых возможна коммерциализация инноваций и создании комплекса собственной *интегрированной обучающей базы* (А.Чандлер), а не только разработке ее *технологической составляющей*. Необходимо также спрогнозировать различные варианты заполнения этой новой сферы другими организациями, проанализировать механизмы такого заполнения через создание альянсов, франчайзинг. *Промежуточный уровень активности* фирм при активном восприятии отрасли включает грубое копирование разработок лидера при их слабой защите, попытки обеспечить превосходство за счет сокращения сроков прохождения последующих (после собственно исследований и разработок) этапов коммерциализации.

СПО является не просто набором элементов. Важно исследование процесса его формирования и реализации, оценка структуры в определенные моменты времени, выявление внутренних закономерностей и тенденций развития, зависимости от предшествующего развития (связь с эволюционной теорией) в зависимости от предшествующего развития.

Как показано в работе Д.Дж.Тиса[3], значительную сложность представляет количественная оценка динамических способностей, особенно *процесс формирования* динамических компетенций, которые, по нашему мнению, являются важнейшим элементом СПО. С другой стороны, отношения между фирмами не являются исключительно конкурентными. А.Бранденбургер и Б.Нейлбуфф показали, что деловые отношения имеют двойственную кооперативно-конкурентную природу [4]. Одним из первых в российской экономической науке попытку сравнительного исследования возможностей различных подходов в формировании теории стратегического управления предпринял В.С.Катькало [1]. Другая попытка решения этой сложной и актуальной задачи представлена в статье В.Л.Тамбовцева [2]. Наиболее перспективным и продуктивным для анализа стратегического потенциала организации представляется *ресурсный подход*, особенно в его наиболее продвинутой версии – *концепции динамических способностей* (КДС), во взаимосвязи со *знанием* и *предпринимательским подходом*, парадигмой обучающихся организаций.

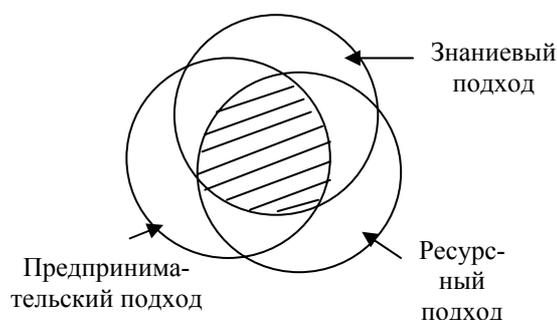


Рисунок 2. Основные подходы к анализу СПО

Ясно, что каждый из представленных подходов может применяться для исследования широкого круга явлений и процессов в экономике, а часто и в других сферах общественной жизни. В исследовании стратегического потенциала организаций наиболее плодотворным будет рассмотрение их в качестве взаимодополняющих. В рамках предпринимательского подхода *внешняя среда* для предпринимателя выступает как *данная*. В ней постоянно появляются несоответствия, вызовы, которые являются для экономики как возможностями, так и угрозами. Задача предпринимателя заключается в выявление таких несоответствий, их идентификации, поиске необходимых ресурсов и способов удовлетворения потребностей и *снятие идентифицированных несоответствий* во внешней среде. *Знаниевый подход* в качестве исходного пункта рассматривает либо закономерности развития системы потребностей индивида, социальной группы, организации, их системы ценностей (знания о потребностях) либо знания о возможных способах создания ценности (знания о технологиях). Появление такого рода знаний постоянно порождает во внешней среде несоответствия и одновременно – средства снятия этих несоответствий. *Ресурсный подход* в современной его динамической трактовке во главу угла ставит не отдельные ресурсы, способности и даже их комбинации, а специфические компетенции по комбинированию таких ресурсов и способностей в целях максимального их соответствия созданных ценностей идентифицированным потребностям. Таким образом здесь речь идет о **метакомпетенциях** – компетенциях, связанных с *управлением компетенциями* по созданию и присвоению ценности за счет эффективного использования компетенций по идентификации потребностей, эффективному предложению ценностей для их удовлетворения.

Наиболее тесные взаимосвязи существуют между СПО и бизнес-моделью. Под влиянием внешней среды организации и ее внутриорганизационных процессов обновляется ее стратегический потенциал, в котором появляются новые возможности и элементы для обновления бизнес-модели. В процессе такого обновления часть существующих элементов модели подлежит организационному забыванию, часто в результате обновления из ресурсов СПО. Ряд его элементов, не востребованных при обновлении бизнес-модели, также подлежит забыванию. Ясно, что здесь взаимосвязи представлены весьма схематично. Важно подчеркнуть несводимость содержания СПО ни к одной из существующих категорий и значимость организационного забывания в его взаимодействии с бизнес-моделью.

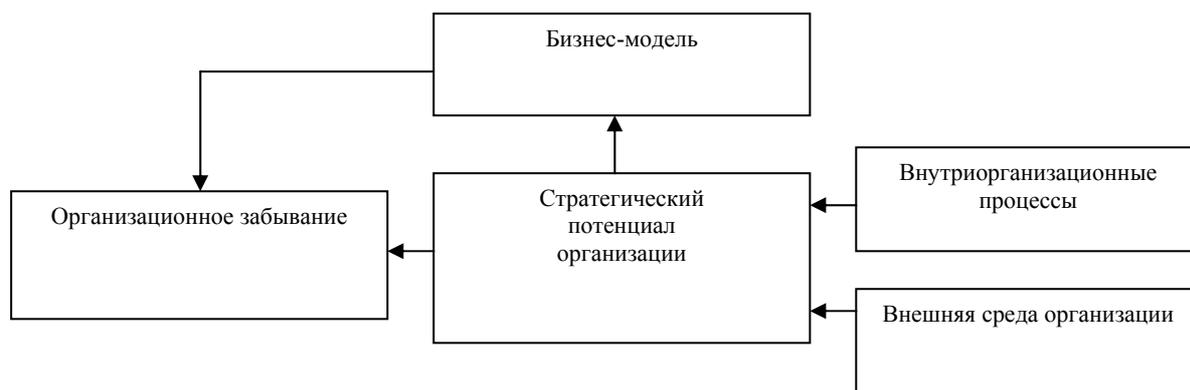


Рисунок 3. Стратегический потенциал организации и бизнес-модель

Список использованной литературы:

1. Катъкало В. С. Эволюция теории стратегического управления. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006.
2. Тамбовцев В. Л. Стратегическая теория фирмы: состояние и возможное развитие. Российский журнал менеджмента. Том 8, №1, 2010. С. 5-40
3. Тис Д. Дж. Выявление динамических способностей: природа и микроснования (устойчивых) результатов компании. Российский журнал менеджмента. Том 7, №4, 2009. С. 59-108
4. Brandenburger A.M., Nalebuff B.J. Co-opetition. N.Y., 1996

Шеховцева Л.С.
Калининград, БФУ им. И.Канта

**СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО
ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

В связи с формированием экономики нового типа возрастает роль стратегического целеполагания региональных систем.

Методология стратегического целеполагания развития региона включает принципы, определения понятий, алгоритм, систему методик и тесно связана с системным моделированием этого процесса [3,4].

Предлагаемая методология соответствует новой системной парадигме Г.Б. Клейнера [1], концепциям новых институтов, основанным на взаимодействии государства, бизнеса и общества (В.М Полтеровича [2] и других авторов).

Принципы стратегического целеполагания региона включают: охват целей макро, мезо и микроуровней, учет и согласование целей всех элементов региональной системы, сочетание типовой и конкретной составляющих цели, структурирование на семантическую и измерительную части, измерение целей по установленным и экспертным методикам, многомерность и динамизм измерений.

Процесс стратегического целеполагания региона представляет собой многоуровневый итерационный алгоритм, объединяющий формирование и выбор стратегических сценариев развития, типовых и конкретных целей, их дифференциацию и оценку, построение вертикальных и горизонтальных связей, моделирование количественных значений, согласование с представителями целеносителей. Для указанных задач (этапов) целеполагания используются разные модели цели.

Модель цели – это инструмент построения и выбора цели по ее содержанию, измерителям, численным значениям, условиям достижения.

Стратегические региональные решения, связанные с выбором целей, имеют альтернативный, многокритериальный и многоакторный характер. Их можно отнести к задачам, решаемым в условиях неполноты информации, неопределенности, риска.

В качестве адекватного этим задачам инструментария моделирования на разных этапах стратегического целеполагания используются методы: матричного анализа и критериев теории принятия решений для формирования и выбора сценариев развития региона (критерии среднего выигрыша, Лапласа, максимакса, Гурвица, минимального риска); логико-лингвистического анализа, когнитивных моделей и орграфов для моделирования горизонтальных связей между целями; анализа иерархий (МАИ) и его разновидностей типа ПАТТЕРН и парных сравнений, экспертных и статистических оценок для построения и оценки иерархий целей; динамических моделей, функций эластичности для моделирования целей регионального роста; комбинаторно-морфологического анализа (аддитивной и мультипликативной функций) для измерения региональной конкурентоспособности.

В результате исследований разработан модельно – методический комплекс стратегического целеполагания развития региона, интегрирующий выполнение задач (этапов) алгоритма.

Для моделирования целей с установленными показателями (например, экономического роста региона) предлагается методика определения целевых результирующих и факторных показателей с использованием динамических моделей (рис. 1) и коэффициентов дуговой эластичности по модели Харрода – Дубовского.

Таблица 1–Модели целевых показателей регионального роста

Зависимая переменная	Независимые переменные	Модель
1. Объем ВРП: Y_t	a, t	$Y_t = Y_0(1 + a)^t$
2. Темп роста: a	Y_t, t	$a = \left(\frac{Y_t}{Y_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$

3. Время достижения цели: t	Y_t, a	$t = \frac{\lg Y_t - \lg Y_0}{\lg(1+a)}$
4. Объем ВРП в зависимости от фактора: Y_t^f	I_t, t	$Y_t^f = Y_0^f \left(1 + \frac{I_t - I_0}{I_0} \right)^t$
5. Объем ВРП на душу населения: \bar{y}_t	\bar{a}, t	$\bar{y}_t = \bar{y}_0(1 + \bar{a})^t$
6. Выбор стратегии достижения цели (заданного объема ВРП): S_1 или S_2 или S_3	a, b, t	$Y_t^1 = Y_0 + bt$ $Y_t^2 = Y_0(1 + a)^t$ $Y_t^3 = 2(Y_0 + bt) - Y_0(1 + a)^t$
Условные обозначения:		
Y_0 – величина ВРП в базисном году I_t – инвестиции в году t S_1 – стратегия равномерного прямолинейного роста (соответствует Y_t^1) S_2 – стратегия замедленно-ускоренного роста (соответствует Y_t^2) S_3 – стратегия ускоренно-замедленного роста (соответствует Y_t^3) b – среднегодовой темп равномерного роста.		

На основе методики для трех сценариев рассчитаны параметры, необходимые для выполнения стратегической цели развития Калининградской области: обеспечить повышение уровня жизни области к 2031г. до уровня Германии по ВРП на душу населения по паритету покупательной способности. Для первого сценария получены следующие параметры: среднегодовой темп прироста ВРП – 7,7%, среднегодовой темп прироста инвестиций в основной капитал – 13,5 %, производительности труда – 15%.

Для моделирования стратегических целей с оценочными (экспертными) показателями разработана концепция и методология измерения интегральной конкурентоспособности как цели, объединяющей разные интересы и направления развития региона. Она основана на многофакторном критерии оценки и мультипликативной функции, исчисляемой на базе среднегеометрической индикаторов социальной, экономической, инвестиционной, инновационной составляющих конкурентоспособности. Каждый индикатор также рассчитывается на основе среднегеометрических нескольких нормированных статистических показателей. Например, для определения индикатора социальной конкурентоспособности региона используются нормированные показатели покупательной способности населения, доли населения, живущего выше прожиточного минимума, уровня занятости населения, среднедушевых доходов населения. В результате получается многоуровневое дерево целевых показателей региона. Расчеты динамики интегрального показателя конкурентоспособности выполнены по всем регионам РФ (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка интегральной конкурентоспособности регионов РФ
(фрагмент)

Регионы	Уровень жизни		Инвестиционная привлекательность		Инновационная активность		Уровень развития региона		Конкурентоспособность	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
г. Москва	2,312	1	2,249	3	2,424	1	1,215	6	1,879	1
Тюменская область	1,362	3	3,352	2	0,749	29	2,015	1	1,584	2
г. Санкт-Петербург	1,671	2	1,154	7	2,272	2	0,857	20	1,348	3
Самарская область	1,126	8	1,049	11	1,379	6	1,216	5	1,202	4
Московская область	1,141	6	1,059	10	1,647	3	0,873	18	1,134	5
Республика Татарстан	1,076	10	0,898	14	0,999	14	1,292	3	1,081	6
Свердловская область	1,097	9	0,704	21	1,240	10	1,079	9	1,031	7
Пермская область	0,989	16	0,738	19	1,280	9	1,045	10	1,018	8
Нижегородская область	0,911	27	0,391	42	1,427	5	1,316	2	0,980	9
....
Калининградская область	0,821	41	0,617	25	1,012	12	0,771	26	0,803	21
Ульяновская область	0,661	65	0,349	46	1,361	7	0,908	14	0,784	22
Республика Коми	0,917	24	0,728	20	0,559	43	0,907	15	0,764	23
Хабаровский край	0,908	28	0,663	22	0,822	23	0,706	38	0,764	24
Костромская область	0,817	42	1,074	9	0,452	51	0,772	25	0,723	25
Владимирская область	0,677	63	0,632	24	1,012	13	0,590	52	0,710	26
Рязанская область	0,827	39	0,420	40	0,905	17	0,716	35	0,705	27
Мурманская область	0,804	44	0,364	44	0,711	31	0,925	13	0,696	28
Ростовская область	0,918	23	0,533	32	0,903	18	0,560	55	0,695	29
...
Читинская область	0,636	67	0,547	29	0,518	46	0,654	48	0,584	41
Республика Карелия	0,953	21	0,534	31	0,499	47	0,517	56	0,582	42
Ленинградская область	0,789	50	0,876	15	0,572	39	0,388	63	0,579	43
Чувашская Республика	0,663	34	0,332	50	0,565	42	0,746	31	0,575	44
Волгоградская область	0,913	25	0,392	41	0,424	54	0,625	49	0,554	45
Псковская область	1,004	15	0,276	52	0,389	56	0,759	28	0,549	46
Удмуртская Республика	0,762	49	0,193	60	0,670	35	0,701	39	0,544	47

Тамбовская область	0,825	40	0,195	58	0,557	44	0,752	29	0,540	48
Белгородская область	0,967	18	0,308	51	0,345	63	0,718	34	0,529	49
...
Ивановская область	0,653	66	0,149	66	0,709	32	0,468	60	0,444	61
Ставропольский край	0,706	59	0,194	59	0,438	52	0,515	57	0,432	62
Камчатская область	0,737	53	0,566	27	0,455	49	0,223	69	0,413	63
Алтайский край	0,692	61	0,084	71	0,414	55	0,700	40	0,398	64
Республика Северная Осетия -Алания	0,836	37	0,258	54	0,374	58	0,335	66	0,393	65
Курганская область	0,591	70	0,060	72	0,465	50	0,653	44	0,360	66
Еврейская автономия	0,726	57	0,174	62	0,199	72	0,368	64	0,308	67
...
Республика Алтай	0,610	69	0,036	73	0,002	77	0,132	74	0,047	77
Республика Тыва	0,423	77	0,023	78	0,002	76	0,130	75	0,040	78
Республика Ингушетия	0,237	79	0,018	79	0,001	79	0,105	79	0,024	79

Они позволяют определить место каждого региона в системе других регионов, а также установить роль каждого индикатора в интегральном индексе.

Экспериментальное использование разработанных методик показало их устойчивость и корректность, возможность использования в практике при разработке стратегий, программ, бюджетов развития региона, а также оценки деятельности администраций регионов.

Keywords: region, system, the purposes, development, algorithm, models, scenarios, a tree of the purposes, an estimation, economic growth, competitiveness.

Список использованной литературы:

1. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия.- М.: Изд-во Дело, АНХ, 2008.– 567 с.
2. Полтерович. В.М. Гипотеза об инновационной паузе и стратегии модернизации // Вопросы экономики, 2009, № 6, с. 4-23
3. Шеховцева Л.С. Управляемое развитие региона: стратегическое целеполагание: Монография. – Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2005. – 354 с..
4. Шеховцева Л.С. Стратегическое целеполагание развития региона: Монография. – СПб.: Издательский центр экономического факультета СПб ГУ (ОЦЭиМ), 2007. – 190 с.

ИННОВАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ РЕГИОНОВ: АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ¹⁸

Десятилетний период инновационного развития России можно условно разделить на три подпериода:

- период роста инновационной активности (2000-2005);
- период стагнации (2005-2007);
- кризисный период (2008-2010).

Инновационная активность на каждом из этих периодов является результатом действия определенных факторов. Для выявления этих факторов исследуются характеристики инновационной деятельности в рамках выделенных периодов не только на уровне страны в целом, но и на уровне регионов, где эти характеристики и формируются. Подробный анализ инновационной деятельности в период ее роста на региональном уровне можно найти в работах (Голиченко, Щепина 2007, 2009).

Для анализа факторов, обеспечивших указанные тенденции, использовались следующие характеристики: экономическая значимость региона, размер его инновационного ядра, концентрация инновационной деятельности на ядре, масштабы производства собственных инноваций, масштабы диффузии инновационного продукта в регионе. Особый интерес представляет анализ устойчивости типов инновационного поведения регионов и вариации инновационного поведения в указанные периоды.

В качестве показателя экономической значимости принимается доля валового регионального продукта (ВРП) в валовом внутреннем продукте (ВВП). В соответствии с используемой методологией в качестве инновационного ядра рассматривается популяция предприятий, осуществляющих инновационную деятельность (инновационно-активные предприятия - ИАП). Масштабы ядра оцениваются по доле продукции ИАП в продукции, отгруженной всеми предприятиями выборки. Концентрация инновационной деятельности на ядре измеряется долей инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции ИАП. За собственные инновации принимаются инновации новые для рынка, который является основным для инновационно-активных предприятий региона. В зависимости от сферы деятельности фирмы в качестве ее основного рынка может выступать региональный, межрегиональный, национальный или мировой рынок. За показатель продукции новой для рынка принимается объем этой продукции, новой хотя бы для одного из перечисленных видов рынков. В качест-

¹⁸ Работа выполнена при поддержке проектов РГНФ - «Анализ факторов развития национальной инновационной системы в России» № 11-02-00426а; РГНФ - «Анализ рисков инновационной деятельности и их факторов» № 11-02-00656а.

ве относительной характеристики объема этой продукции используется доля продукции новой для рынка в инновационной продукции, отгруженной ИАП. Под диффузией инноваций понимается производство продукции новой для конкретной фирмы, но не для рынка, на котором она присутствует. Относительным показателем масштаба диффузии служит доля продукции новой для фирмы в объеме инновационной продукции, отгруженной ИАП.

Для позиционирования инновационной деятельности региона относительно России в целом строятся индексы вышеперечисленных показателей. С этой целью значение каждого из показателей региона соотносится со значением аналогичного показателя для России в целом. Полученный таким образом индекс позволяет измерить отклонение инновационной характеристики региона от ее среднего значения по стране.

Для выявления регионов со сходными характеристиками результативности инновационной деятельности использовался статистический метод кластерного анализа (метод К-средних). В результате по данным за 2003-2005 гг. регионы разделились на четыре группы (статистических кластера), отражающих их инновационное поведение:

- *Кластер 1 - «Концентрированная инновационная деятельность на малых ядрах»*. В него вошли регионы, отличающиеся высокой долей инновационной продукции в отгруженной ИАП, при небольшом размере инновационного ядра.

- *Кластер 2 - «Активные диффузоры»* включает регионы, которые отличаются значительными размерами инновационного ядра и масштабами диффузии.

- *Кластер 3 - «Низко концентрированная инновационная деятельность»*. Кластер составляют регионы, имеющие наиболее низкие показатели инновационной деятельности.

- *Кластер 4 - «Активные инноваторы»*. Кластер содержит регионы, характеризующиеся наилучшими показателями производства продукции новой для рынка.

Для того чтобы исследовать устойчивость типа инновационного поведения регионов в указанные выше периоды была вновь проведена кластеризация по выделенным признакам результативности инновационной деятельности для периодов стагнации инновационной деятельности и экономического кризиса.

Полученные кластеризации периодов 2005-2007 и 2008 гг. позволяют говорить о сохранении качественных характеристик инновационного поведения и его типов, несмотря на изменение экономической ситуации. Но, в то же время, изменение экономической ситуации заметно повлияло на значения показателей для каждого кластера и его состав. Можно предположить, что изменение характеристик результативности инновационной деятельности регионов, переход их из одного кластера в другой (смена ти-

па инновационного поведения) было обусловлено снижением качества инновационной политики в стране в целом. Это, с одной стороны, вызвало уменьшение результативности инновационной деятельности ряда регионов, и в отдельных случаях повлекло смену типа инновационной деятельности в связи с пониженной мотивацией к этой деятельности и недостаточностью инновационных ресурсов в кризисный период. С другой стороны, есть и регионы, которые улучшили относительные показатели результативности внутри группы. Такие регионы условно можно разделить на две категории. Первая категория (наиболее многочисленная) включает те из них, которые повысили свой относительный уровень характеристик за счет падения среднего уровня по стране. Ко второй категории относятся реальные лидеры инновационного поведения, которые, несмотря на неблагоприятную ситуацию, сумели сохранить, а то и повысить абсолютный уровень инновационной активности, иногда переходя в кластеры, характеризующиеся большей инновационной активностью. Однако в силу немногочисленности таких регионов, им не удалось переломить общую неблагоприятную тенденцию.

В таблице 1 представлен состав кластеров за три рассматриваемых периода. Те регионы, которые не поменяли тип инновационного поведения в течение этих периодов, отмечены жирным шрифтом. Регионы, которые в течение двух периодов придерживались выбранного типа инновационного поведения, выделены курсивом. Регионы, которые не выделены шрифтом, каждый период меняли тип поведения.

Проведенное исследование позволило выявить три важных феномена в инновационной деятельности России на региональном уровне.

Тип разбиения регионов на группы, полученный для периода инновационного роста, оказался устойчивым для последующих периодов стагнации и рецессии. В то же время, регионы проявили разную степень устойчивости инновационного поведения: одни из них сохраняли выбранный тип поведения в течение трех периодов; другие - придерживались одного и того же типа поведения в течение каких-либо двух периодов; третьи - меняли тип инновационного поведения при смене периода. Поэтому наблюдалась миграция регионов из кластера в кластер, связанная с изменением типа инновационного поведения.

Проведенное исследование позволило выявить три важных феномена в инновационной деятельности России на региональном уровне.

Тип разбиения регионов на группы, полученный для периода инновационного роста, оказался устойчивым для последующих периодов стагнации и рецессии. В то же время, регионы проявили разную степень устойчивости инновационного поведения: одни из них сохраняли выбранный тип поведения в течение трех периодов; другие - придерживались одного и того же типа поведения в течение каких-либо двух периодов; третьи - меняли тип инновационного поведения при смене периода. Поэтому наблю-

далась миграция регионов из кластера в кластер, связанная с изменением типа инновационного поведения.

Таблица 1

Состав кластеров

	2003-2005	2005-2007	2008
Кластер 1	Липецкая, Московская, Брянская, Новгородская, Калининградская области	Московская, Свердловская, Брянская, Новгородская, Тверская, Самарская, Воронежская, Липецкая области, Алтайский и Ставропольский края, Республики Мордовия и Дагестан	Брянская, Липецкая, Московская, Орловская, Тверская, Ярославская, Новгородская, Самарская, Ульяновская, Амурская области, Республики Дагестан и Мордовия, Ставропольский край
Кластер 2	Республики Удмурдская, Татарстан, Пермский край, Челябинская, Волгоградская, Астраханская, Вологодская, Самарская Нижегородская, Тюменская, Мурманская области	г. Москва, Челябинская, Вологодская, Волгоградская, Нижегородская, Мурманская и Томская области, Пермский и Красноярский края, Республики Удмуртия, Чувашия и Татарстан	Москва, Вологодская, Волгоградская, Нижегородская, Курганская, Свердловская, Тюменская, Челябинская, Томская области, Республики Башкортостан, Татарстан, Удмурдская, Чувашская, Саха (Якутия), Пермский и Красноярский края
Кластер 3	Курганская, Смоленская, Оренбургская, Свердловская, Кемеровская, Рязанская, Орловская, Белгородская, Калужская, Ивановская, Ярославская, Ростовская, Ленинградская, Архангельская, Омская, Владимирская, Тульская, Псковская, Кировская, Тверская области, г. Москва, г. Санкт-Петербург, Республики Мордовия, Башкортостан, Чувашская, Кабардино-Балкарская, Алтайский, Ставропольский, Красноярский и Хабаровский края	Смоленская, Ивановская, Калужская, Кемеровская, Курская, Орловская, Рязанская, Белгородская, Астраханская, Ярославская, Ленинградская, Псковская, Омская, Оренбургская, Владимирская, Тульская, Кировская области, г. Санкт-Петербург, Республики Кабардино-Балкарская, Башкортостан, Бурятия, Краснодарский и Хабаровский края	Смоленская, Оренбургская, Кемеровская, Рязанская, Белгородская, Калужская, Ростовская, Ленинградская, Омская, Владимирская, Тульская, Псковская, Воронежская, Курская, Калининградская, Костромская, Иркутская, Пензенская, Саратовская, Новосибирская области, Республики Карелия, Бурятия, г. Санкт-Петербург, Алтайский и Краснодарский края
Кластер 4	Иркутская, Ульяновская, Тамбовская, Томская, Костромская, Пензенская, Воронежская, Новосибирская, Саратовская области, Республика Дагестан, Приморский край	Ульяновская, Тамбовская, Костромская, Пензенская, Новосибирская, Саратовская, Ростовская, Калининградская и Курганская области	Тамбовская, Кировская области, Приморский край

Имело место расширение процессов диффузии. Это связано с двумя явлениями: первое – увеличение числа регионов, активно занимающихся диффузией; второе – расширение ядра инновационной деятельности регионов кластера 2 «Активные диффузоры». Усиление диффузионных процессов было обусловлено благоприятной экономической конъюнктурой в годы «тучных» лет, а в период кризиса – ухудшением общей экономической ситуации.

Произошло снижение активности регионов в создании собственных инноваций. Сильно сократил свою численность кластер 4 «Активные инноваторы». Регионы этой группы переместились либо в кластер активных диффузоров, либо в кластер регионов, отличающихся высококонцентрированной инновационной деятельностью на ядре. Перемещение в последнюю группу отчасти способствовало увеличению средних размеров ядра данной группы.

Ключевые слова: инновационный рост, стагнация, рецессия, диффузия инноваций, регионы РФ, статистическая кластеризация.

Keywords: innovative growth, stagnation, recession, innovation diffusion, regions of Russian Federations, cluster analysis.

Список использованной литературы:

1. Голиченко О.Г. Воздействие инновационной деятельности регионов на развитие России: лидеры и аутсайдеры процессов создания и распространения инноваций / О.Г. Голиченко, И.Н. Щепина // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 30-й Юбилейной Междунар. науч. шк.-семинара им. акад. С.С. Шаталина: в 2 ч. – Воронеж, Издат.-полигр. центр ВГУ, 2007. – Ч. 1. – С. 58-80.

2. Голиченко О.Г. Анализ результативности инновационной деятельности регионов России / О.Г. Голиченко, И.Н. Щепина // Экономическая наука современной России. №1(44). - М., 2009 – С.77-95

3. Голиченко О.Г. Анализ стратегий инновационного развития региональных кластеров России / О.Г. Голиченко, И.Н.Щепина // Управление инновациями – 2009: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 30 ноября- 2 декабря 2009 г. – М.: URSS, ИПУ РАН, 2009. – С. 232-235.

4. Щепина И.Н. Стратегии инновационного развития регионов России: сравнительный анализ / И.Н. Щепина // Системное моделирование социально-экономических процессов: Труды 32-й Междунар. науч. школы-семинара им. акад. С.С.Шаталина. г. Вологда, 5-10 октября 2009 г. – Воронеж: ИПЦ Воронеж. гос. ун-та, 2008. - Ч. 2. – С. 209-213.

ОБОБЩЕНИЕ КРИТЕРИЯ ПОВОРОТНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ДРОБНОГО БРОУНОВСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Динамика показателей многих сложных природных и социальных систем принадлежат к классу дробных (фрактальных) броуновских шумов, например: объём стока рек, урожайность сельскохозяйственных культур, цены активов на финансовом рынке и т.д. По этой причине актуально развить инструментарий для анализа дробных броуновских шумов.

В статистике существует методы для работы с гауссовым шумом (и производным от него броуновским шумом), такие как различные критерии случайности, доверительный интервал и т.д. Для дробного броуновского шума результатов известно значительно меньше.

В данной работе используется подход к анализу дробного броуновского шума через изучение числа поворотных точек ряда. Хорошо известен критерий Кендэла случайности ряда на основе числа поворотных точек [1].

Поворотной точкой называется значение ряда, для которого соседние значения одновременно больше или меньше данного. Вероятностью поворотной точки будем называть величину: $P = N/(n - 2)$, где N – число поворотных точек ряда, n – общее число значений ряда.

Традиционно, в качестве меры фрактальности ряда используют показатель Харста.

В результате численного эксперимента, включающего моделирование рядов с различным показателем Харста (H) и подсчёт вероятности поворотной точки, произведена эмпирическая оценка зависимости H от P :

$$\hat{P} = \psi(H) = -0,08555H^2 - 0,06312H + 0,71965 \quad (1)$$

Моделирование броуновского шума осуществлялась с помощью функции «wfbm» (фрактальное броуновское движение вейвлетной реконструкцией) пакета MATLAB с 6 шагами реконструкции по вейвлету «Daubechies». Модель (1) строилась на участке H от 0 до 1. Скорректированный коэффициент детерминации регрессии по данной модели составляет более 0,9999. Ошибки регрессии имеют нормальное распределение.

Перейдя к обратной функции в формуле 1, получаем новый метод расчёта показателя Харста на основе вероятности поворотной точки:

$$\hat{H} = \varphi(P) = \sqrt{8,548188 - 11,68907P} - 0,3689 \quad (2)$$

Аналогично, в результате аппроксимации модельных данных, произведена оценка функции стандартного отклонения вероятности числа поворотных точек:

$$S[P](H, n) = (0,064681H + 0,389056) / \sqrt{n-2} \quad (3)$$

В результате проверки критерия согласия Пирсона, установлено, что распределение плотности вероятности случайной величины P близко к нормальному распределению. В случае, когда значения H берутся из интервала $[a, b]$ имеет место усечённое нормальное распределение с.в. P :

$$f_p(p, n, H) = \begin{cases} a \leq p \leq b, & \frac{\exp\left(-\frac{(p + 0,08555H^2 + 0,06312H - 0,71965)^2}{2(0,064681H + 0,389056)^2 / (n-2)}\right)}{\int_a^b \exp\left(-\frac{(p + 0,08555H^2 + 0,06312H - 0,71965)^2}{2(0,064681H + 0,389056)^2 / (n-2)}\right) dp} \\ a > p > b, & 0 \end{cases} \quad (4)$$

В итоге доверительный интервал для выборочного среднего μ_p с.в. P можем записать:

$$\rho\{\bar{P} - z_D(\alpha, n, H)S[P] / \sqrt{\eta} \leq \mu_p \leq \bar{P} - z_U(\alpha, n, H)S[P] / \sqrt{\eta}\} = \alpha \quad (5)$$

где:

α - доверительная вероятность; η - величина выборки;

$$z_D(\alpha, n, H) = F_X\left(\int_a^x f_p(p, n, H) dp = (1 - \alpha) / 2\right);$$

$$z_U(\alpha, n, H) = F_X\left(\int_x^b f_p(p, n, H) dp = (1 - \alpha) / 2\right);$$

$F_X(\dots)$ - функция, выражающая переменную x из выражения в скобках.

Для построения доверительного интервала с.в. H требуется найти функцию п.р.в. с.в. H $f_H(h, n, H)$, зная закон п.р.в. с.в. P - $f_p(p, n, H)$ и уравнение связи $H = \varphi(P)$, которое, в нашем случае задаётся (2). Из теории вероятностей известно, что для дифференцируемых, монотонных функций на интервале всех возможных значений P [2]:

$$g(h) = f[\psi(h)] |\psi'(h)| \quad (6)$$

где:

$g(h)$ - функция п.р.в. с.в. H ;

$\psi(h)$ - функция обратная $h = \varphi(p)$;

$f[\psi(h)]$ - функция плотности распределения вероятности с.в. H с аргументом в виде функции $\psi(h)$.

Находим производную обратной функции связи (формула 1):

$$\psi'(h) = (-0,08555 h^2 - 0,06312 h + 0,71965)' = -0,1711 h - 0,06312 \quad (7)$$

Прежде чем воспользоваться (6) для построения п.р.в. с.в. H , проанализируем область значений формулы (2). Во-первых, для того чтобы решение было в области действительных чисел, значение подкоренного выражения формулы 2 не должно быть отрицательно. Это условие выполняется при $P < 0.7313$. Во-вторых, вероятность поворотной точки для любого ряда не может быть меньше нуля ($P \geq 0$). Таким образом, значение оценки H имеет смысл в случае, когда $0 \leq P < 0.7313$ и может колебаться в пределах $-0,3689 \leq H < 2,5548$. Именно до этого интервала должна быть усечена функция плотности распределения вероятности с.в. H :

$$f_H(h, n, H) = \begin{cases} -0,3689 \leq h \leq 2,5548, & \frac{f_p(\psi(h), n, H) | -0,1711h - 0,06312 |}{2,5548} \\ & \int_{-0,3689}^{2,5548} f_p(\psi(h), n, H) | -0,1711h - 0,06312 | dh \\ -0,3689 > h > 2,5548, & 0 \end{cases} \quad (8)$$

На основе (8) численно находим стандартное отклонение с.в. H :

$$S[H] = \sqrt{\int_{-0,3689}^{2,5548} f_H(h, n, H) (h - H)^2 dh} \quad (9)$$

В результате можем построить доверительный интервал выборочного среднего μ_H с.в. H :

$$\rho \{ \bar{H} - y_D(\alpha, n, H) S[H] / \sqrt{\eta} \leq \mu_H \leq \bar{H} - y_U(\alpha, n, H) S[H] / \sqrt{\eta} \} = \alpha \quad (10)$$

где

$$y_D(\alpha, n, H) = F_X \left(\int_a^x f_H(h, n, H) dh = (1 - \alpha) / 2 \right);$$

$$y_U(\alpha, n, H) = F_X \left(\int_x^b f_H(h, n, H) dh = (1 - \alpha) / 2 \right);$$

$F_x(\dots)$ - функция, выражающая переменную x из выражения в скобках.

Таким образом, достигнуты следующие результаты:

- критерий случайности ряда на основе поворотных точек разработанный Кендэлом обобщён для фрактальных рядов;
- предложен алгоритм расчёта показателя Харста по вероятности поворотной точки ряда;
- построен доверительный интервал оценки показателя Харста.

Ключевые слова: дробное броуновское движение, критерий поворотных точек, показатель Харста, доверительный интервал, плотность распределения вероятности.

Keywords: fractional Brownian motion, test of the turning points, rate of Hurst, confidence interval, probability density function.

Список использованной литературы:

1. Кендэл М. Временные ряды / Пер. с англ. и 2 предисл. Ю.П. Лукашина. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 199 с., ил.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и её инженерные приложения. Учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Высш.шк., 2000. – 480 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Агафонов Владимир Анатольевич – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (495)5646862, v-agafonov@yandex.ru

Азарнова Татьяна Васильевна – д.т.н., доц., Россия, Воронеж, ВГУ, mmio@amm.vsu.ru

Аистов Андрей Валентинович – к.ф.-м.н, доц., Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, (831)4169641, aaistov@hse.ru

Айвазян Сергей Артемьевич – д.ф.-м.н., проф., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499) 129-13-00, (499) 724-25-67, aivazian@cemi.rssi.ru

Айзенберг Наталья Ильинична - к.э.н., доц., с.н.с., Россия, Иркутск, Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, zen@isem.sei.irk.ru, berg_nata@mail.ru

Акинфеева Екатерина Владимировна – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, katerina@cemi.rssi.ru

Alexeeva-Talebi Victoria – Германия, Zentrum Fuer Europaeische Wirtschaftsforschung GmbH, Alexeeva-Talebi@zew.de

Амарфий-Райлеан Нелли Валерьевна - к.э.н., конференциар (доц.), зав. кафедрой, Молдова, г. Бельцы, Бельцкий ГУ им. Алеку Руссо, namarfii@yahoo.com

Антоненко Андрей Валерьевич – аспирант, Россия, Ростов-на-Дону, ЮФУ, Andrei80586@yandex.ru

Архипов Кирилл Владимирович – системный аналитик, Россия, Москва, ОАО «Лудинг», kirikhip@mail.ru

Архипова Марина Юрьевна – д.э.н., проф., зав. сектором, Россия, Москва, ИПИ РАН, Archipova@yandex.ru

Аснина Альбина Яковлевна – к.т.н., доц., Россия, Воронеж, ВГУ, (473)2208282, asninaalla@yandex.ru

Аснина Наталья Георгиевна – к.т.н., доц., Россия, Воронеж, ВГАСУ, boris03@mail.ru

Атаев Адильхан М. – аспирант, Россия, Москва, ФАОУ ДПО «Государственная академия специалистов инвестиционной сферы», атаев.а.м@mail.ru

Афанасьев Антон Александрович – к.э.н., доц., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499)1290711, aanton@cemi.rssi.ru

Афанасьев Михаил Юрьевич – д.э.н, проф., зав. лаб., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, miafan@cemi.rssi.ru

Баева Нина Борисовна – к.э.н, доц., проф., Россия, Воронеж, ВГУ, (473)2208282, mmio@amm.vsu.ru

Байбакова Елена Юрьевна – аспирантка, Россия, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, elenabaibakova@mail.ru

Бакунина Е.Л. – Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород

Бакунина И.А. – Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород

Бакурова Т.М. – Россия, Воронеж, ВГУ

Балацкий Евгений Всеволодович - д.э.н., проф., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, ebalatsky@inbox.ru

Балычева Юлия Евгеньевна - м.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, yulia.balycheva@gmail.com

Барбашова Екатерина Вадимовна - м.н.с., Россия, Москва, НИИ развития профессионального образования, work.67@mail.ru

Бахтизин Альберт Рауфович – д.э.н., доц., вед.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, cgemodel@yandex.ru

Белоусова Наталия Ивановна – д.э.н., с.н.с., вед.н.с., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1354544, dual@isa.ru, vicrad_49@post.ru

Берг Дмитрий Борисович – д.ф.-м.н., проф., Россия, Екатеринбург, АНО «Международный институт А.Богданова», (343)3834868, bergd@mail.ru

Березнёва Тамара Давидовна – к.ф.-м.н., доц., вед.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, tber@cemi.rssi.ru

Берест Марина Николаевна - ст. преп., Украина, Харьков, Харьковский национальный экономический университет, marina_berest@ukr.net

Берколайко Марк Зиновьевич – д.ф.-м.н., проф., Россия, Воронеж, ООО «Инвестиционная палата», berk@investpalata.ru

Бестужева Ксения Александровна – Россия, Москва, ГУУ

Богачкова Людмила Юрьевна – д.э.н., проф., Россия, Волгоград, Волгоградский ГУ, bogachkova@mail.ru

Бондарев Артур Евгеньевич – аспирант, Россия, Иркутск, Байкальский государственный университет экономики и права, artbon@gmail.com, artur@iloveartur.ru

Бондаренко Юлия Валентиновна – к.ф.-м.н., доц., Россия, Воронеж, ВГУ, bond.julia@mail.ru

Боровиков Илья Михайлович – Россия, Воронеж, ИММиФ

Бочарова Ирина Евгеньевна – инженер-исследователь, Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1354544, Orlova@isa.ru

Бронштейн Ефим Михайлович – д.ф.-м.н., проф., Россия, Уфа, УГАТУ, (347) 2737967, bro-efim@yandex.ru

Вакуленко Елена Сергеевна – преп., Россия, Москва, НИУ ВШЭ, lena-vakulenko@yandex.ru

Варюхина Екатерина Витальевна – аспирант, Россия, Москва, МФТИ (ГУ), eyebrow@yandex.ru

Васильева Елена Михайловна – д.э.н., с.н.с., вед. н.с., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1354544, dual@isa.ru, vas1946@post.ru

Васильева Ирина Анатольевна – с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499) 724-25-49, via_51@mail.ru

Вахтина Надежда Ивановна – к.э.н., доц., Россия, Воронеж, ВГУ, (473)2661754 (205)

Вершинина Анна Владиленовна - к.э.н., н.с., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)135-4544, anna-ver@mail.ru

Волчкова Наталья Александровна – к.э.н., проф., Россия, Москва, РЭШ, nvolchkova@gmail.com

Ворогушина Дарья Вадимовна – к.э.н., ассистент, Россия, Воронеж, ВГУ, Voroguda@mail.ru

Воронова Екатерина Юрьевна – к.э.н., доц., Россия, Москва, МГИМО (У) МИД России, Voronovaeu@gmail.com

Гаврилец Юрий Николаевич – д.э.н., проф., зав. лаб., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, yurkag@mail.ru

Герасимова Ирина Александровна – к.э.н., доц., вед.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, iger@cemi.rssi.ru, irina.guerassimova@gmail.com

Гоголева Татьяна Николаевна – д.э.н., проф., зав. кафедрой, Россия, Воронеж, ВГУ, (473)2754417, tgogoleva2003@mail.ru

Голиченко Олег Георгиевич – д.э.н., проф., гл.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499)7242558, golichenko@rambler.ru

Гольденберг Александр Исаакович – д.э.н., вед.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, fondf@cemi.rssi.ru

Горохова Ольга Ивановна – аспирант, Украина, Харьков, Харьковский национальный экономический университет, Olya_gorokhova@mail.ru

Гривский Сергей Александрович – аспирант, Россия, Москва, МФТИ (ГУ), serg.mipt@gmail.com

Губин Вадим Анатольевич – м.н.с., Россия, Москва, ИПР РАН vga@computerra.ru

Гудова Татьяна Германовна - к.псих.н., доц., Россия, Москва, ФАОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М. Шолохова», lakmus1991@gmail.com

Давнис Валерий Владимирович – д.э.н., проф., зав. кафедрой, Россия, Воронеж, ВГУ, (473)2661754 (210), vdavnis@mail.ru

Давыдов Денис Витальевич – д.э.н., доц., Россия, Владивосток, Дальневосточный ГУ, (4232)455697, ddavydov_77@yahoo.com

Данилкова Екатерина Борисовна – аспирант, преп., Россия, Воронеж, ВГУ, asddeb@mail.ru

Дашкова Екатерина Сергеевна – к.э.н., Россия, Воронеж, ВГУ, dashkova-82@mail.ru

Дементьев Виктор Евгеньевич – д.э.н., проф., зав. лаб., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499)724-25-28, vedementev@rambler.ru

Демидова Ольга Анатольевна - к.ф.-м.н., доц., Россия, Москва, НИУ ВШЭ, demidova@hse.ru

Дзюба Сергей Ануфриевич - к.т.н., доц., Россия, Иркутск, НИУ ИрГТУ, dfirk@mail.ru

Долгих Юрий Викторович – аналитик, Россия, Воронеж, ООО «Инвестиционная палата», yvd@yandex.ru

Долгова Ирина Николаевна – к.э.н., доц., с.н.с., Россия, Москва, ИНП РАН, esfor1809@mail.ru

Долгопятова Татьяна Григорьевна – д.э.н., проф., доц., гл.н.с., Россия, Москва, НИУ ВШЭ, (495)6981557, longheel@hse.ru

Дупленко Наталья Геннадьевна - к.э.н., доц., Россия, Калининград, БФУ им. И. Канта, duplenko@mail.ru

Дурандин Олег Геннадьевич – соискатель, Россия, Москва, ИПР РАН, durandin@mail.ru

Евсюков Сергей Гордеевич - к.э.н., зам. директора, Россия, Москва, ГУУ, dba-guu@yandex.ru

Единак Екатерина Александровна – стажер-исследователь, Россия, Москва, ИНП РАН, Kate_e2003@mail.ru

Екимова Наталья Александровна - к.э.н., доц., Россия, Москва, ГУУ, n.ekimova@bk.ru

Ерзинкян Эльмира Арсеновна – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, erzink@cemi.rssi.ru, erzink@yandex.ru

Ерзинкян Баграт Айкович – д.э.н., проф., зав. лаб., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (495)1293544, yerz@cemi.rssi.ru

Жак Сергей Вениаминович – д.т.н., проф., зав. кафедрой, Россия, Ростов-на-Дону, ЮФУ, (863)2975114, zhak@aaanet.ru

Жак Екатерина Сергеевна - ст. преп. фил. ф-та, Россия, Ростов-на-Дону, ЮФУ

Завельский Михаил Григорьевич – д.э.н., проф., зав. лаб., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1354544, zavelsky@isa.ru

Завьялова Елена Александровна - н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, alena@cemi.rssi.ru

Зоидов Зафар Кобилджонович – аспирант, Россия, Москва, ИПР РАН, Zafar2608@mail.ru

Зоидов Кобилжон Ходжиевич – к.ф.-м.н., с.н.с., зав. лаб., Россия, Москва, ИПР РАН, kobiljonz@mail.ru

Зоидов Хуршеджон Кобилджонович – соискатель, Россия, Москва, ИПР РАН, mirk hurshed@mail.ru

Ильин Максим Вадимович – соискатель, Россия, Москва, ИПР РАН, maxmiljin@yahoo.co.uk

Иманов Рафаил Арифович – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499)1290811, Imanov@cemi.rssi.ru

Капусто Татьяна Сергеевна – аспирант, Россия, Москва, ГУУ, ieguu@mail.ru

Караганчу Анатолий Владимирович - д.э.н., проф., гл.н.с., Молдова, Кишинев, Академия Наук Республики Молдова, g.saraganciu@gmail.com

Караганчу Галина Александровна - к.э.н., доц., Молдова, Кишинев, Кооперативно-Торговый Университет Молдовы, g.saraganciu@gmail.com

Карев Иван Владимирович – аспирант, Россия, Воронеж, ВГУ, ikarus@land.ru

Карцева Марина – Россия, Москва, ЦЭФИР, mkartseva@cefir.ru

Качалов Роман Михайлович – д.э.н., зав. лаб., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, kachalov@cemi.rssi.ru

Квинт Владимир Львович – академик, иностранный член РАН, Россия, Москва, vlkvint@gmail.com

Киселёва Марина Александровна - стажер-исследователь, Россия, Иркутск, Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, marinee@mail.ru

Клименко Антон Александрович – магистр, Россия, Ростов-на-Дону, ЮФУ, antklim@gmail.com

Клименко Светлана Ивановна – н.с., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1354544, Orlova@isa.ru

Клочков Владислав Валерьевич – д.э.н., вед.н.с., Россия, Москва, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, vlad_klochkov@mail.ru

Ковешникова Елена Вячеславовна – к.э.н., Россия, Воронеж, правительство Воронежской области, elen-vk@yandex.ru, ekoveshnikova@govvtn.ru

Колбачев Евгений Борисович – д.э.н., проф., зав. кафедрой, Россия, Новочеркасск, Южно-Российский ГТУ (Новочеркасский политехнический институт), (8635)255154, 255666, Kolbachev@yandex.ru

Коломак Евгения Анатольевна – д.э.н., доц., зав. сектором, Россия, Новосибирск, ИЭОПП СО РАН, (383)3308955, ekolomak@academ.org

Коломоец Александр Александрович – аспирант, Россия, г. Жуковский, МФТИ (ГУ), Alexk_1985@hotmail.com

Кондраков Алексей Викторович – м.н.с., Россия, Москва, ИПР РАН, akond@mail.ru

Коровкин Андрей Германович – д.э.н., зав. лаб., Россия, Москва, ИНП РАН, (499)1293700, ecfor1809@mail.ru

Королев А.В. – Россия, Санкт-Петербург, НИУ ВШЭ СПб

Королев Иван Борисович – с.н.с., Россия, Москва, ИНП РАН, ecfor1809@mail.ru

Кравец Максим Александрович - к.ф.-м.н., доц., Россия, Воронеж, ИММиФ, share_kra@mail.ru

Кравцевич Кирилл Вячеславович – ст. преп., Россия, Екатеринбург, УГТУ-УПИ им. Первого Президента РФ Б.Н. Ельцина, kvk@mail.ustu.ru

Красильникова Елена Вадимовна – м.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, bespechny_angel@list.ru

Кузьмина Елена Александровна - студ., Россия, Санкт-Петербург, НИУ ВШЭ, helenkuzm@gmail.com

Кунафеев Дамир Атласович - Россия, Москва, ООО «Торговый Дом «Ампир-Декор», kunafeev.damir@gmail.com

Кулева А.С. – Россия, Воронеж, ВГАУ

Курзнев Владимир Анатольевич - д.э.н., проф., зав. кафедрой, Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западная академия государственной службы, kurznev@szags.ru

Лапшина Светлана Николаевна – к.т.н., доц., Россия, Екатеринбург, Уральский ФУ, sv.lapshina@gmail.com

Лебедев Валерий Викторович – д.э.н., к.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой, Россия, Москва, ГУУ, v.lebedev@etest.ru

Лебедев Константин Валерьевич – к.э.н., доц., Россия, Москва, ГУУ, lebedev@etest.ru

Левин Аркадий Исаакович – д.э.н., проф., зав. кафедрой, Россия, Калининград, КФ МФЮА (университет), levin_arkadj@mail.ru

Левин Борис Аркадьевич – к.э.н., ст. преп., Россия, Калининград, КФ МФЮА (университет), Levin_arkadj@mail.ru

Левина Роза Салиховна – д.э.н., проф., Россия, Калининград, БФУ им. И. Канта, Levina_roza@mail.ru

Левитин Евгений Соломонович - д.ф.-м.н., с.н.с., гл.н.с., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1355098, e.s.levitin@gmail.com

Леонова Людмила Аркадьевна – преподаватель, Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород, lleonova@mail.ru

Летенко Александр Викторович – к.э.н., вед.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, avlet@mail.ru

Лившиц Вениамин Наумович – д.э.н., проф., зав. лаб., Россия, Москва, ИСА РАН, (495)1354547, livshits@isa.ru

Andreas Löschel – Германия, Zentrum Fuer Europaeische Wirtschaftsforschung GmbH

Лоскутов Л.Е. – к.с.н., Россия, Москва, Центр стратегических разработок

Лукьянова Наталия Юрьевна - к.э.н., доц., Россия, Калининград, БФУ им. И. Канта, (4012)595515, lnu_lnu@mail.ru

Лычагина Елена Борисовна – Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западная академия государственной службы

Лясковская Ольга Вадимовна - к.соц.н., доц., Россия, Орел, ОРАГС, olga0873@list.ru

Мажарова Лина Александровна – аспирант, Россия, Воронеж, ВГУ

Мажутис Максим Викторович - Директор института «Высшая школа управления», Россия, Новочеркасск, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт), mmazhutis@gmail.com

Макаров Валерий Леонидович – академик РАН, директор ЦЭМИ РАН, Россия, Москва, makarov@cemi.rssi.ru

Максимов Андрей Геннадьевич – к.ф.-м.н., доц., Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, (831)4169529, amaksimov@hse.ru

Мартюшев Алексей Павлович - Россия, Владивосток, Дальневосточный федеральный университет, martyousheff@mail.ru

Матвеев Андрей Владимирович - студ., Россия, Санкт-Петербург, СПбГУ, andrei.v.matve@gmail.com

Матвеев Владимир Дмитриевич – д.ф.-м.н., вед.н.с., Россия, Санкт-Петербург, СПб ЭМИ РАН, Matveenko@emi.nw.ru

Матершева Вера Викторовна – к.э.н., доцент, Россия, Воронеж, ВГУ, matersheva@mail.ru

Мачин Константин Александрович – к.э.н., доц., Россия, Барнаул, Атайский ГТУ им. И.И. Ползунова, matschin@yandex.ru

Медников Вячеслав Валерьевич – ст. лаборант, Россия, Москва, ИПР РАН, key0172@mail.ru

Мехедов Денис Константинович – аспирант, Россия, Долгопрудный, МФТИ (ГУ), zavelsky@isa.ru

Минаева Оксана Николаевна – ст. преп., Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, oksana_minaeva@mail.ru, onminaeva@hse.ru

Мовилэ Ирина Владимировна - к.э.н., конференциар (доц.), Молдова, г. Бельцы, Бельцкий ГУ, им. Алеку Руссо, movirina@mail.ru

Моргунов Евгений Владимирович - к.э.н., Россия, Москва, ИПР РАН, morgun1976@mail.ru

Муравьев Алексей Александрович - м.н.с., аспирант, Россия, Кострома, Костромской ГУ им. Н.А.Некрасова, muravyev.ksu@gmail.com

Москвичев Евгений Анатольевич – к.э.н., ген. директор, Россия, Волгоград, ОАО «Волгоградоблэлектро», mmie@bk.ru

Мустафаев Амин Асанович - к.и.н., Россия, Москва, ИПР РАН, amin1958A@mail.ru

Невелев Владимир Абрамович – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ГУ «Институт макроэкономических исследований», (495) 653-12-39, tchern83@hotmail.com

Никонова Алла Александровна – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499)7242568, prettyal@cemi.rssi.ru

Ноздрина Надежда Николаевна – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ИНП РАН, (499)1293511, nnozdrina@yandex.ru

Окунев Олег Борисович – к.э.н., доц., Россия, Москва, МГИМО МИД РФ, okunevob@ya.ru

Орлова Елена Роальдовна – д.э.н., с.н.с., зав. лаб., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1354544, orlova@isa.ru

Орлова Тамара Тимофеевна – к.э.н., проф., с.н.с., Россия, Иркутск, ИрГУПС, iorlov37@mail.ru

Ошарин А.М. – Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород

Павлов Руслан Николаевич – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499)7242537, pavlovru@mail.ru

Панин Борис Александрович – аспирант, Россия, Москва, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, boris.panin@gmail.com

Пекарский Антон Валерьевич – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1354544, zavelisky@isa.ru

Перевозчиков Сергей Викторович – директор, Россия, Воронеж, Центр социально-экономических исследований «Реформа», sp@reform.vrn.ru

Переяслова Ирина Геннадиевна – к.соц.н., доц., Россия, Новочеркасск, ЮРГТУ (Новочеркасский политехнический институт), (8635)255154, irinagr@mail.ru

Пестунов Михаил Александрович – д.э.н., доц., проф., Россия, Челябинск, Челябинский ГУ, (3512)7422409, 7419171, pestunov_ma@mail.ru

Пестунова Светлана Михайловна – ст. преп., Россия, Челябинск, Челябинский ГУ, pestunov_ma@mail.ru

Петров Александр Георгиевич - к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, asc-centre@yandex.ru

Пителинский Кирилл Владимирович – к.т.н., доц., Россия, Москва, Московская Открытая Социальная Академия, yekadath@gmail.com

Позамантир Эльмар Ильич - д.т.н., проф., гл.н.с., Россия, Москва, ИСА РАН, e.pozamantir@korolev-net.ru

Покровский Андрей Михайлович - к.э.н., доц., Россия, Москва, ГОУ РЭА им. Г.В. Плеханова, p.a.m._@mail.ru

Польдин Олег Викторович – к.ф.-м.н., доц., Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, (831)4169548, poldin@hse.nnov.ru

Пономарева Ольга Станиславна – н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499)1291011, fondf@cemi.rssi.ru

Попков Валериан Владимирович – д.э.н., проф., директор, Россия, Екатеринбург, Международный институт Александра Богданова, (343)3834868, President.ibi@mail.ru

Потапов Александр Степанович - к.э.н., доц., Россия, Москва, Институт управления и права, Potapov@educom.ru

Пресняков Василий Федорович – д.э.н., проф., гл.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, vpresnyakov@hse.ru

Прилепская Наталья Евгеньевна - к.э.н., доц., Россия, Москва, НИУ ВШЭ, nzlokazova@hse.ru, zlokazova@mail.ru

Раевнева Елена Валентиновна - д.э.н., проф., зав. кафедрой, Украина, Харьков, Харьковский национальный экономический университет, olena_gaev@mail.ru

Родин Олег Александрович – к.э.н., доц., Россия, Воронеж, ВГУ, (473)2661454 (209), rodin@econ.vsu.ru

Розмаинский Иван Вадимович - к.э.н., доц., Россия, Санкт-Петербург, НИУ ВШЭ, irozmain@yandex.ru, rozvit@mail.ru

Русанова Анастасия Леонидовна – аспирант, Россия, Москва, ИПУ РАН, al.rusanova@gmail.com

Савватеев Алексей Владимирович – к.э.н., проф., Россия, Москва, РЭШ, ЦЭМИ РАН, hibiny@mail.ru; savvateev@gmail.com

Самоволева Светлана Александровна – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, svetdao@yandex.ru

Сахарова Ирина Витальевна – студ., Россия, Волгоград, Волгоградский ГУ, Zeppelin89@mail.ru

Светлов Николай Михайлович – д.э.н., проф., доц., Россия, Москва, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, (495)9760345, svetlov@timacad.ru

Светлова Галина Николаевна - к.э.н., доц., Россия, Москва, РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, (499)9760345, svetlova@timacad.ru

Серёда Алина Станиславовна – аспирант, Украина, Харьков, Харьковский национальный экономический университет, alina-sereda@yandex.ru

Силаев Андрей Михайлович – д.ф.-м.н., зав. кафедрой, Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, (8314)169548, silaev@hse.nnov.ru, asilaev@inbox.ru, asilaev@hse.ru

Силаева Вера Андреевна – преп., Россия, Нижний Новгород, НИУ ВШЭ, (8314)169548, vasilaeva@hse.ru, vsilaeva@yahoo.com

Симонов Алексей Геннадьевич – аспирант, Россия, Кострома, Костромской ГУ им. Н.А. Некрасова, boxformail@list.ru

Сколова Елена Витальевна – зам. начальника управления мониторинга бюджетных программ и информационно-аналитического обеспечения исполнительного аппарата областного совета, Украина, Донецк, Донецкий областной совет, eskolova@ukr.net

Скульская Людмила Владимировна – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ИНП РАН, skulsk@bk.ru

Соколова Анна Андреевна – Россия, Калининград, БФУ им. И. Канта

Солдатова Светлана Эдуардовна - к.э.н., доц., Россия, Калининград, БФУ им. И.Канта, 394346@mail.ru

Соловьев Владимир Игоревич - к.э.н., проректор, Россия, Москва, ИГУМО и ИТ, (495)9659879, visoloviev@ya.ru

Ставчиков Александр Иванович – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, stav@cemi.rssi.ru

Столяров Олег Юрьевич – аспирант, Россия, Москва, МОСА, texpassport@mail.ru, stoliarovoy@ym.rosneft.ru

Строцев Андрей Анатольевич - д.т.н., проф., доц., Россия, Ростов-на-Дону. ЮФУ, aastrocev@gmail.com

Сухинин Игорь Васильевич – к.э.н., доц., Россия. Москва, ГУУ, (495)3776802, ieguu@mail.ru

Сушко Елена Давидовна – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499)1293822, sushko_e@mail.ru

Тамбиева Джаннет Алиевна - к.ф.-м.н., доц., Россия, Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, tamjannet@mail.ru

Тарасова Наталия Андреевна – к.э.н., с.н.с., вед.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, (499)7242549, tarasovan2008@yandex.ru

Терновых Илья Николаевич – инженер-программист, Россия, Воронеж, DataArt, ternovich@gmail.com

Тимченко Мария Вадимовна – аспирант, Россия, Москва, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, timchenko.maria@gmail.com

Тимченко О.В. – Россия, Воронеж, ВГУ

Тинякова Виктория Ивановна – д.э.н., проф., Россия, Воронеж, ВГУ, (473)2661754 (210), tvi01@mail.ru

Тищенко Татьяна Ивановна – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1354544, ttischenko@isa.ru

Токарев Артем – аспирант, Россия, Воронеж, ВГТУ

Токарева Галина – аспирантка, Россия, Воронеж, ВГТУ

Трофимова Наталия Аристарховна - к.э.н., доц., с.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, nat@cemi.rssi.ru

Турдыева Наталья Александровна – Россия, Москва, ЦЭФИР, ntourdyeva@cefir.ru

Угольницкий Геннадий Анатольевич – д.ф.-м.н., проф., Россия, Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет, ougoln@mail.ru

Устюжанина Елена Владимировна – д.э.н., доц., гл.н.с., Россия, Москва, ЦЭМИ РАН, dba-guu@yandex.ru

Федяева Наталья Александровна – аспирант, Россия, Воронеж, ВГУ, nfedyaeva@mail.ru

Филонов Анатолий Григорьевич - к.ф.-м.н., проф., доц., Россия, Орел, ОРАГС, filag@yandex.ru

Фридман Алла Александровна - к.э.н., доц., Россия, Москва, НИУ ВШЭ, afriedman@hse.ru, alla_friedman@hotmail.com

Фролова Марина Петровна – к.э.н., н.с., Россия, Москва, ИСА РАН, (499)1354544, marina@microgroup.ru

Хацкевич Владимир Львович – д.т.н., проф., Россия, Воронеж, ВЗФЭИ (ВФ), okr.voronezh@vzfei.ru

Heuyndrickx Christophe – Бельгия, Transport & Mobility Leuven, kx@tmleuven.be

Хребтов Аркадий Олегович – к.ф.-м.н., зам. директора, Украина, Донецк, Государственное учреждение «Научно-технологический центр «Реактивэлектрон» Национальной академии наук Украины, mezozavt@ukr.net

Царьков Александр Сергеевич – к.т.н., проф., зам. директора по научной работе НФ НИУ ВШЭ, Россия, Нижний Новгород, (831)4169641, nich@hse.nnov.ru, acarkov@hse.nnov.ru

Циркунов Игорь Борисович – к.э.н., доц., директор, Россия, Мурманск, Мурманское книжное издательство, mki@front.ru

Чекмарев Василий Владимирович – д.э.н., проф., Россия, Кострома, Костромской ГУ им. Н.А.Некрасова, tcheckmar@ksu.edu.ru

Чернушкин А.А. – Россия, Ростов-на-Дону, ЮФУ

Чуйкин Анатолий Михайлович - к.э.н., проф., Россия, Калининград, БФУ им. И. Канта, АСЧuikin@kantiana.ru

Шабалина Елена Ивановна - к.э.н., доц., Россия, Калининград, БФУ им. И.Канта, (4012)595595, dmdkklr@rambler.ru

Шеховцева Лидия Семеновна - д.э.н., проф., Россия, Калининград, БФУ им. И. Канта, (4012)595515, shehovcev47@mail.ru

Широкова Тамара Константиновна – к.э.н., с.н.с., Россия, Москва, ИНП РАН

Шнейдерман И.М – Россия, Москва, ИСЭПН РАН

Шматков Валерий Викторович - к.т.н., проф., Россия, Новочеркасск, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт), (8635)223344, Kta-adv@yandex.ru

Шуметов Вадим Георгиевич – д.э.н., проф., зав. кафедрой, Россия, Орел, ОРАГС, Shumetov@list.ru

Щедрина Анна Михайловна – Россия, Москва, ГУУ

Щепина Ирина Наумовна – к.э.н., доцент, Россия, Воронеж, ВГУ, (473)2661754 (210), shchepina@mail.ru

Щербань Анастасия Игоревна - студ., Россия, Ростов-на-Дону. ЮФУ, a_i_shch@mail.ru

Щербань Мария Игоревна - студ., Россия, Ростов-на-Дону. ЮФУ, amary@rambler.ru

Юмагулов Дим Тахирович – аспирант, Россия, Уфа, УГАТУ, yumagulov@bk.ru

Яновский Леонид Петрович – д.э.н., проф., зав. кафедрой, Россия, Воронеж, ВГАУ, Leonidya60@yandex.ru

Ясеновская Инна Витальевна - к.э.н., доц., Россия, Хабаровск, Хабаровская академия экономики и права, yiv@mail.ru

ОРГКОМИТЕТ ШКОЛЫ-СЕМИНАРА:

Председатель:

- *Макаров Валерий Леонидович* – академик РАН, директор ЦЭМИ РАН, президент РЭШ, директор ВШГА МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва

Заместители председателя:

- *Гребенников Валерий Григорьевич* – д.э. н., проф., зам. директора ЦЭМИ РАН, Москва
- *Клемешев Андрей Павлович* – д.полит.н., проф., ректор БФУ им. И. Канта, Калининград
- *Эйтингон Владимир Наумович* – проф., зав. каф. экономического факультета ВГУ, Воронеж

Члены Оргкомитета:

- *Айвазян Сергей Артемьевич* – д. ф.-м. н., проф., зам. директора ЦЭМИ РАН, Москва
- *Афанасьев Михаил Юрьевич* – д.э.н., проф., зав. лабораторией ЦЭМИ РАН, Москва
- *Баева Нина Борисовна* – к.э.н., доц. факультета ПММ ВГУ, Воронеж
- *Берколайко Марк Зиновьевич* – д.ф.-м.н., проф. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Вебер Шломо* – Ph. D., проф. Southern Methodist University, Даллас, США
- *Гареев Тимур Рустамович* – к.э.н., доцент, проректор по инновационному развитию БФУ им. И. Канта, Калининград
- *Жак Сергей Вениаминович* – д.т.н., проф. мех.-матем. факультета ЮФУ, Ростов на Дону
- *Иманов Рафаил Арифович* - к.э.н., с.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Качалов Роман Михайлович* – д.э.н., проф., зав. лабораторией ЦЭМИ РАН, Москва
- *Квинт Владимир Львович* – д.э.н., проф., зав. каф. МШЭ, иностранный член РАН, США
- *Клейнер Георгий Борисович* – член-корр. РАН, зам. директора ЦЭМИ РАН, Москва
- *Кубониwa Маасаки* – проф. Хитоцубиши университета, Токио, Япония
- *Левина Роза Салиховна* – д.э.н., проф., эконом. факультета БФУ им. И. Канта, Калининград
- *Лившиц Вениамин Наумович* - д.э.н., проф., зав. лабораторией ИСА РАН, Москва
- *Полтерович Виктор Меерович* – академик РАН, зав. лабораторией ЦЭМИ РАН, Москва
- *Попов Василий Николаевич* – д.б.н., проф., зав. каф. биолог. факультета, проректор по научной работе, инновациям и информатизации ВГУ, Воронеж
- *Сонин Константин Исаакович* – к.ф.-м. н., проф. экономики им. ОАО "СУЭК", РЭШ и ЦЭФИР, Москва
- *Федоров Геннадий Михайлович* – д.геогр.н., проф., проректор БФУ им. И. Канта
- *Щепина Ирина Наумовна* - к.э.н., доц. эконом. факультета ВГУ, Воронеж

Экспертная группа Оргкомитета:

- *Устюжанина Елена Владимировна* – **руководитель группы**, д.э.н., проф., гл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Гоголева Татьяна Николаевна* – д.э.н., проф., зав. каф. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Денисова Ирина Анатольевна* – Ph. D., к.э.н., проф. РЭШ, вед. науч. сотр. ЦЭФИР, Москва
- *Долгопятова Татьяна Григорьевна* – д.э.н., проф., гл. науч. сотр. ГУ - ВШЭ, Москва
- *Левин Марк Иосифович* – д.э.н., проф., зав. каф. эконом. факультета ГУ-ВШЭ, Москва
- *Максимов Андрей Геннадьевич* – к.ф.-м.н., доц. НФ ГУ-ВШЭ, Нижний Новгород
- *Матвеев Владимир Дмитриевич* – д.ф.-м.н, проф., вед.н.с. СПбЭМИ РАН, Санкт-Петербург
- *Савватеев Алексей Владимирович* – к.э.н., проф. РЭШ, Москва
- *Угольницкий Геннадий Анатольевич* – д.ф.-м.н., проф., зав. каф. мех.-матем. факультета ЮФУ, Ростов на Дону

Рабочая группа:

- *Щепина Ирина Наумовна* – **руководитель группы**, к.э.н., доц. экон. фак-та ВГУ, Воронеж
- *Акинфеева Екатерина Владимировна* - к.э.н., доц., ст. науч. сотр. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Белова Анна Валерьевна* – начальник организационного отдела управления НИР БФУ им. И. Канта, Калининград
- *Бондаренко Юлия Валентиновна* – к.ф.-м.н., доц. факультета ПММ ВГУ, Воронеж
- *Бутурлина Оксана Сергеевна* – редактор ЦЭФИР, Москва
- *Ворогушина Дарья Вадимовна* – к.э.н., преп. факультета ПММ ВГУ, Воронеж
- *Гуменюк Иван Сергеевич* – к.геогр.н., и.о. нач. управления НИР БФУ им. И. Канта, Калининград
- *Иманов Рафаил Арифович* – к.э.н., с.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва
- *Лосев Антон Алексеевич* – советник отдела статистики внешней торговли Центра таможенной статистики Комиссии Таможенного союза
- *Пономарева Ольга Станиславна* – науч. сотр., ЦЭМИ РАН, Москва
- *Федяева Наталья Александровна* – преп. эконом. факультета ВГУ, Воронеж
- *Ярышина Валерия Николаевна* – лаборант эконом. факультета ВГУ, Воронеж

Научное издание

**«СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

ТРУДЫ

*34-й международной научной школы-семинара
имени академика С.С. Шаталина*

Светлогорск, Калининградская обл., 26 сентября – 1 октября 2011 г.

Часть I

Компьютерная верстка – В.Н. Ярышина

Подписано в печать. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. _____
Тираж _____ экз. Заказ _____

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета.
394000, г. Воронеж, пл. им. Ленина, 10. Тел. (факс) +7 (473)2598-026
<http://www.ppc.vsu.ru> ; e-mail: pp_center@typ.vsu.ru

Отпечатано в типографии Издательско-полиграфического центра
Воронежского государственного университета.
394000, Воронеж, ул. Пушкинская, 3.