

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

На правах рукописи

СВЕТЛОВ Николай Михайлович

УДК 338.5:63.001.573

СТОИМОСТЬ В МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ

Специальность 08.00.13 — Математические
и инструментальные методы экономики

*Диссертация
на соискание учёной степени
доктора экономических наук*

МОСКВА 2001

— 2 —

Оглавление

Введение.....	6
Глава 1. Стоимость как категория экономических систем.....	13
1.1. Сущность проблемы стоимости.....	13
1.1.1. Роль и место проблемы стоимости в системе экономических знаний	13
1.1.2. Историческое развитие методологии исследования стоимости.....	17
1.1.3. Проблемы, не решённые теорией стоимости	28
1.2. Методология исследования стоимости как системной категории	31
1.2.1. Условия применения методов теории систем к проблеме стоимости.....	31
1.2.2. Проблема синтеза определения стоимости.....	37
1.2.3. Методы исследования процесса образования стоимости.....	38
1.2.4. Подходы к решению проблемы детерминантов стоимости.....	41
1.2.5. Методы анализа динамических аспектов стоимости	46
1.3. Экономическая система как объект исследования	48
1.3.1. Понятие экономической системы	48
1.3.2. Свобода как системная категория.....	54
1.3.3. Объективный характер целей экономических систем.....	55
1.3.4. Формы представления экономических систем.....	60
1.4. Предлагаемая концепция стоимости	63
1.4.1. Определения стоимости	65
1.4.2. Общее и особенное в содержании стоимостных категорий	68
1.4.3. Стоимость как кибернетический феномен.....	74
Глава 2. Процесс образования стоимости	76
2.1. Влияние информационных процессов на предпочтения	76
2.1.1. Анализ предпочтений хозяйствующих субъектов	77

2.1.2. Абстрактная модель формирования предпочтений.....	82
2.1.3. Модель хозяйствующего субъекта, реализующего потребности.....	88
2.1.4. Интерпретация предпочтений.....	93
2.2. Стоимость в элементарной системе.....	97
2.3. Общая стоимость в конкурентной системе.....	103
2.3.1. Простейшая экономическая система с обменом.....	103
2.3.2. Слабая тенденция к оптимуму по Парето.....	106
2.3.3. Свойства конкурентной системы с обменом в состоянии оптимума по Парето.....	114
2.3.4. Влияние обменов на предпочтения. Образование функции общественного выбора.....	120
2.4. Стоимость в оптимуме по Парето потребностей всех субъектов.....	123
2.5. Демографические процессы в моделях экономического роста.....	133
2.5.1. Неоклассическая теория динамического равновесия и её ограниченность.....	133
2.5.2. Связь темпов роста экономики и населения.....	136
2.5.3. Изменение предпочтений под влиянием демографического фактора. Образование альтернативной стоимости капитала.....	146
Глава 3. Балансовые свойства микроэкономических моделей.....	150
3.1. Математический аппарат.....	150
3.1.1. Балансовые системы и их свойства.....	150
3.1.2. Функциональная матрица задачи векторного программирования.....	158
3.1.3. Экономическое содержание редукции матриц.....	161
3.2. Дезагрегированные микроэкономические модели как формальные балансовые системы.....	165
3.2.1. Количественные характеристики стоимости в моделях «затраты-выпуск».....	165

3.2.2. Модели расширяющейся экономики.....	172
3.2.3. Стоимость в моделях линейного программирования.....	175
3.2.4. Стоимость в моделях, сводящихся к нелинейным задачам математического программирования.....	179
3.2.5. Стоимость в моделях общего конкурентного равновесия.....	190
3.2.6. Балансы благ в оптимуме по Парето потребностей всех субъектов.....	202
3.3. Корректность теоретико-стоимостных моделей как средства объективного анализа свойств стоимости.....	207
Глава 4. Прикладной аспект теоретико-системного подхода к стоимости.....	216
4.1. Экономическое содержание и общественные функции стоимости.....	216
4.1.1. Интерпретация стоимостных категорий абстрактных систем в реальную экономику.....	216
4.1.2. Цены, технологии и предпочтения: причинно-следственные связи.....	226
4.1.3. Отклонения цен от стоимости.....	229
4.1.4. Экономические и общественные функции стоимости.....	231
4.2. Телеологический детерминант стоимости.....	235
4.3. Уточнение экономического содержания показателей полных общественных издержек.....	241
4.4. Определение размера экономических систем и оценки потребителя.....	249
4.4.1. Значение проблемы размера национальной экономики.....	249
4.4.2. Стоимость как соизмеритель благ.....	251
4.4.3. Оценки потребителей и показатели размера экономической системы.....	257
4.4.4. Практическое измерение экономических систем.....	265
4.5. Определение нормативов народнохозяйственной эффективности благ для принятия стратегических хозяйственных решений.....	268

4.6. Исследование перераспределительных процессов с использованием моделей межотраслевого баланса.....	278
4.7. Контроль над экономическим развитием при посредстве информационных воздействий на предпочтения	282
Выводы	288
Библиографический список	299
Приложения.....	323

Введение

Отправной точкой диссертации стали две гипотезы.

1. На конкурентном рынке стоимость полностью детерминирована материальными процессами, происходящими в экономической системе.

2. Различные микроэкономические модели с разных сторон описывают один и тот же объект — экономическую систему. Следовательно, эти модели, не смотря на специфику, обусловленную особенностями цели моделирования, должны иметь общие черты, отражающие сущность экономической системы и определяющие существенные связи между переменными.

Отсюда цель исследования: изучить форму и генезис связи стоимости с параметрами процессов преобразования благ в производстве, распределении, обмене и потреблении, проявляющейся в микроэкономических моделях.

Актуальность работы обусловлена следующими соображениями.

- ♦ Многие новые результаты в теории стоимости оборачивались решением крупных экономических проблем, имеющих большую научную и практическую значимость: вспомним последствия открытия Л.В. Канторовичем объективно обусловленных оценок. Проблема стоимости ещё далека от исчерпывающего решения, и в этой области можно ожидать новых крупных результатов, которые воплотятся в более совершенные подходы к управлению экономикой, согласованию целей различных её подсистем, инвестиционному анализу.
- ♦ В условиях системы мирового хозяйства, основанной на частной коммерческой инициативе, значение стоимости непрерывно возрастает по мере глобализации и информатизации экономики, роста взаимозависимости и взаимообусловленности хозяйственных решений, усложнения технологических процессов производства. В рыночном хозяйстве стоимость выступает как регулятор процессов общественного производства на уровнях мировой экономики (глобальном), национальном, региональном и на уровне хозяй-

ствующего субъекта (локальном). Осознание характера поведения экономической системы, направленности её развития, путей совершенствования хозяйственного механизма становится необходимым для принятия управленческих решений на каждом уровне хозяйствования. А это, в свою очередь, требует глубокого понимания сущности стоимости, её функций в экономических системах, взаимосвязанных изменений, происходящих в материальной и стоимостной сферах народного хозяйства.

- ♦ Изменения, происходящие на рубеже веков в российской экономике, показали, что свободный рынок не только не гарантирует эффективности хозяйственных решений с позиций общенародных интересов, но может иметь разрушительные последствия. Новейшая история России свидетельствует: господствующие представления об экономическом содержании стоимости как меры эффективности благ не выдержали проверки практикой.

Объект исследования — абстрактные конкурентные экономические системы, которые при определённых условиях и в определённой степени соответствуют реальной капиталистической экономике.

Предмет исследования — стоимость в её проявлении в форме стоимостных переменных микроэкономических моделей. Стоимость исследуется с целью уточнения её сущности и выяснения характера её смысловых и количественных связей:

- ♦ с технологическими параметрами экономических систем;
- ♦ с предпочтениями хозяйствующих субъектов;
- ♦ с рыночной информацией.

Основные **задачи исследования**:

- 1) определение понятия «стоимость»;
- 2) формализация процесса образования стоимости;
- 3) изучение связи стоимости с процессами преобразования благ, происходящими в экономике;
- 4) анализ связи стоимости с динамикой населения;

- 5) исследование соотношения стоимости с объективной целью экономики.

Теоретическую и методологическую базу исследования составили труды учёных в области общенаучных методов познания (И. Канта, Г. Гегеля, Ф. Энгельса, Б. Рассела, Н. Винера, А.Н. Колмогорова, Ю.Н. Гаврильца и др.), теории стоимости (Аристотеля, У. Петти, А. Смита, Д. Рикардо, К. Маркса, К. Менгера, Е. Бём-Баверка, Л. Вальраса, В. Парето, Ф. Эджуорта, А. Маршалла, Дж. Хикса, Л.В. Канторовича, К. Эрроу, Ж. Дебре, А.Г. Аганбегяна и др.), математических методов исследования экономических систем (Дж. фон Неймана, Д. Гейла, Х. Никайдо, А.Л. Лурье, В.Л. Макарова, К.А. Багриновского, С.Б. Огнивцева, К.П. Личко и др.), числовых экономико-математических моделей и экономико-статистических методов исследования стоимости и цен (В.С. Немчинова, В. Леонтьева, С.Г. Струмилина, С.С. Сергеева, В.А. Добрынина, А.М. Гатаулина, А.П. Зинченко и др.).

В соответствии с характером объекта исследования в качестве основного метода использован системный анализ. В его рамках на соответствующих этапах использованы методы математического моделирования, в том числе математического анализа экономических моделей, и абстрактно-логические. Для решения отдельных задач использованы метод синтеза, метод категорий, количественно-аналитический метод.

Новые научные результаты, полученные автором

1. Обоснована правомерность рассмотрения стоимости в качестве категории теории систем.

2. Разработан формализм для описания процессов формирования предпочтений хозяйствующих субъектов и стоимости благ под влиянием информации, возникающей в процессе общественного производства и распространяемой при посредстве рынка.

3. Разработано семейство моделей образования стоимости и достижения оптимального по Парето состояния экономики в результате взаимовыгодных обменов в любой пропорции, приемлемой для сторон, принимающих участие в

сделке. При посредстве этих моделей обнаружен и исследован процесс совместного образования стоимости и предпочтений хозяйствующих субъектов. Установлено условие осуществимости обмена для двух хозяйствующих субъектов.

4. Установлено, что альтернативная стоимость капитала может меняться только в границах, обусловленных динамикой численности населения и производительностью труда.

5. Разработана теория балансовых систем. На ней основывается формализм для описания связи процессов производства в экономических системах со стоимостью благ, применимый к основным теоретико-стоимостным микроэкономическим моделям.

6. Доказана количественная обусловленность стоимости процессами общественного производства. Установлена математическая форма зависимости стоимости от величины полных затрат любого блага на производство дополнительной единицы данного блага.

7. Для основных классов теоретико-стоимостных моделей установлено, что если они описывают одно и то же *фактическое* состояние экономики, то множители Лагранжа балансов благ в этих моделях тождественны как по смыслу, так и по величине. Они представляют собой количественное выражение стоимости благ.

8. Исследована связь стоимости с объективной целью экономической системы.

9. Обоснован новый подход к управлению стоимостными пропорциями, предполагающий целенаправленное информационное воздействие на предпочтения хозяйствующих субъектов.

10. Аргументирована неадекватность существующей в российской экономике системы стоимостных пропорций требованиям устойчивого экономического развития. Обоснована необходимость повышения стоимости труда.

11. Уточнено экономическое содержание показателей совокупных затрат труда и энергии.

12. Исследованы условия измеримости размеров экономики, темпа её роста и уровня инфляции. Предложены методы определения соответствующих показателей.

13. Изучен процесс перераспределения стоимости, получаемой сельским хозяйством России в форме трансфертов, в пользу населения и других отраслей национальной экономики. Определён размер перераспределения.

Итогом проведённого исследования стала новая концепция стоимости, представленная в диссертации.

Апробация и внедрение результатов

Результаты исследования обсуждались и получили одобрение на научных конференциях профессорско-преподавательского состава Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева (далее — МСХА) в 1996, 1998 и 1999 г., Независимого научного аграрно-экономического общества в 1997, 1998, 1999 и 2001 г., научных конференциях молодых учёных и специалистов МСХА в 1995, 1997, 2001 г., международном симпозиуме памяти Р.Г. Кравченко «Экономико-математические методы в АПК: история и перспективы» (Москва, 1999 г.), международном симпозиуме «Рыночная трансформация сельского хозяйства: десятилетний опыт и перспективы» (Москва, 2000 г.), научной конференции молодых учёных и специалистов экономического факультета МСХА (1996 г.).

Методика определения коэффициентов преобразования товарных цен в альтернативную стоимость нашла применение в Российском фонде аграрных реформ и сельского развития при экономическом анализе проектов социально-экономического реформирования села.

На основе диссертационного исследования разработан новый курс «Модели ценообразования в рыночной экономике» для студентов 5 года обучения по специальности «Математические методы и исследование операций в экономике».

Отдельные результаты, изложенные в диссертации, используются в учебном процессе на экономическом факультете МСХА. В курсе «Общая теория сис-

тем и системный анализ» рассматриваются формы представления систем, формализация цели и свободы систем. В рамках курса «Математическое моделирование экономических процессов» изучается технологическая интерпретация объективно обусловленных оценок.

На учебных семинарах Института экономического развития Всемирного банка по курсу «Анализ инвестиционных проектов» в 1994...1996 гг. рассматривались обоснованные в диссертации приёмы определения альтернативной стоимости благ.

Результаты диссертационного исследования нашли применение в научных исследованиях. На экономическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова полученные автором диссертации результаты использованы при практическом определении коэффициентов преобразования товарных цен в значения альтернативной стоимости для российской экономики. На экономическом факультете МСХА имени К.А. Тимирязева положения диссертации, касающиеся уточнения методик определения полных общественных издержек производства сельскохозяйственной продукции, используются при анализе показателей совокупных затрат труда.

Структура работы. Работа состоит из введения, четырёх глав, выводов и предложений, библиографического списка и приложений. Приложение 1 содержит математические обозначения, используемые в работе. Остальные приложения содержат математические дополнения к диссертации.

Выражения признательности.

Проведённое исследование является итогом не только моего труда, но и огромных усилий моих учителей, которые приняли большое участие в данном исследовании своими знаниями, опытом, советами, отеческой поддержкой, созданием благоприятных условий для работы, терпимым отношением к ошибкам и просчётам, и которым я обязан имеющейся у меня ныне возможностью работать и приносить пользу. Это чл.-корр. РАСХН, профессор А.М. Гатаулин, профессор А.С. Иванов, академик РАСХН, профессор С.С. Сергеев, профессора

В.С. Агафонов, А.А. Землянский, М.В. Грачёва, С.Б. Огневцев, Ю.И. Копёнкин, Б. Хардакер (Австралия), Р. Хёрне (Нидерланды), доцент Д.С. Алексанов, доктора Д. Фичет (США) и П. Кэнон-Оливарес (США) и многие другие.

Я благодарен всем рецензентам — как известным мне, так и анонимным, чьи замечания к моим работам позволили избежать множества ошибок (видимо, всё-таки не всех, так что я заранее признателен читателям этой работы, которые поделятся со мною своими замечаниями) и, что немаловажно, не выглядеть в неблагоприятном свете перед читателем.

Выражаю признательность моим родителям, доценту Г.Н. Светловой — моей жене, и доценту В.Н. Солоповой — её матери, за содействие профессиональному росту, неустанную заботу и поддержку. Я благодарен декану экономического факультета МСХА, доценту В.И. Ерёмину, к.э.н. В.И. Сарайкину и И.В. Безлепкиной за товарищескую поддержку моей работы и большую помощь в преодолении организационных и технических трудностей исследования.

К сожалению, всех, кому я благодарен за участие и содействие, упомянуть на этой странице невозможно. Для завершения работы мне пришлось воспользоваться поистине неоценимой помощью очень многих людей.

Глава 1. Стоимость как категория экономических систем

1.1. Сущность проблемы стоимости

Цель раздела — описать текущее состояние проблемы стоимости в свете её исторического развития, идентифицировать актуальные направления развития теории стоимости.

1.1.1. Роль и место проблемы стоимости в системе экономических знаний

Проблема стоимости ключевая в экономической теории. Стоимость — субстанция цен — одна из наиболее сложных научных категорий. Её познание имеет большое значение для самых различных направлений человеческой деятельности.

С позиций философско-мировоззренческих, в частности, этических, познание сущности стоимости представляется необходимой предпосылкой понимания движения, развития и противоречий человеческого бытия как бытия общественного. Возникая как результат человеческой деятельности, она становится фактором, направляющим эту деятельность.

С психологической точки зрения понимание закона стоимости позволяет личности решить проблему идентификации себя и своей роли в обществе, выступает одним из условий её гармоничного развития и максимально полной реализации её самоценности — во взаимодействии с обществом — на современном этапе формирования человеческой цивилизации.

С двумя отмеченными позициями неразрывно связано воспитательное значение изучения закона стоимости. Владение категорией стоимости во всём её богатстве представляется необходимым условием сознательного усвоения императивов поведения в современном обществе человеком, наделённым ответственностью за других людей — современников и потомков.

Социальный аспект стоимости проявляется в её роли в процессе распределения материальных благ.

В экономике стоимость представляется регулятором процесса общественного производства, основой важнейших экономических категорий — «эффект» и «эффективность». Неверное представление о стоимости приводит к нерациональному использованию ресурсов и прямым потерям.

Как видим, исследование стоимости имеет междисциплинарное значение.

Влияние стоимости на процессы, составляющие в совокупности социальную форму движения материи, также не вписывается в рамки одной науки. Оно носит социальный, психологический, экономический и технологический характер. То же касается факторов, вследствие которых формируется стоимость. Предпосылкой успеха междисциплинарных исследований должно быть формирование строго научной *экономической* концепции стоимости, а оно, не-

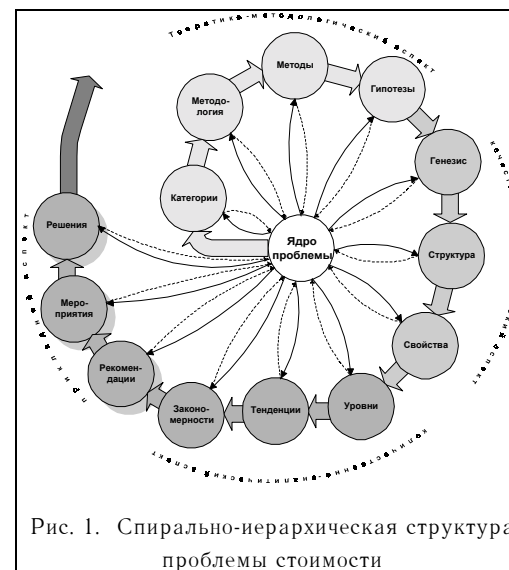


Рис. 1. Спирально-иерархическая структура проблемы стоимости

смотря на впечатляющие успехи последних полутора столетий, ещё далеко не закончено.

Предпосылка системного исследования любой научной проблемы — её структуризация. Подходов к структуризации научных проблем множество. Автор взял за основу, несколько расширив, подход, предложенный А.М. Гатаулиным [40].

В соответствии с [40], любая научная проблема может быть отображена на спирально-иерархическую структуру, корневой и первый уровни которой представлены на рис. 1. Ядро проблемы включает её сущность, постановку, условия существования, историю проблемы, предпосылки её решения, необходимые для этого ресурсы. Широкие стрелки, образующие спираль, отражают логическую последовательность исследования. Тонкие сплошные — информационные потоки, вследствие которых каждый блок конкретизируется. Пунктирные — обратные связи, т.е. информационные потоки, вследствие которых меняются знания о составляющих ядра.

Составляющие **ядра** исследуемой проблемы представлены в многочисленных литературных источниках, наиболее значимые из которых для данного исследования систематизированы в п.1.1. и 1.2. История проблемы освещена в п.1.1.2. Постановке, условиям существования, ресурсам для решения конкретных проблем уделяется внимание в п.1.2.4, 1.2.5. в объёме, соответствующем задачам исследования. Методологический арсенал, *имеющийся* на момент постановки проблемы, относится к её ядру, а вновь разработанные в ходе её изучения методические подходы образуют **теоретико-методологический аспект**. Рассмотрим его подробнее.

Категорийный аппарат проблемы тщательно разработан в рамках различных научных школ, но недостаточно согласован между ними. Категории теории экономических систем, специфические для данного исследования, рассмотрены в [169] и п.1.3. Вопрос об уточнении состава и содержания категорий теории стоимости ставится в п.1.2. и решается в главе 2. В ней вводится стоимость как категория теории систем, более общая и менее содержательная, чем экономическая категория стоимости, и уточняется содержание категории «предпочтения».

Одна из исходных позиций исследования — идея о неполном соответствии проблематики (ядра) и методологии теории стоимости в её современном состоянии. Поэтому вопросы методологии занимают в работе центральное место. Основные положения предложенной методологии сформулированы в п.1.2. Разрабо-

танные либо применённые в её рамках конкретные методы представлены в главах 2 и 3. Система гипотез, проверяемых в работе, представлена в п.1.4. в форме предлагаемой концепции стоимости. В главах 2 и 3 гипотезы формализуются и проверяются на согласованность с формальным описанием соответствующих аспектов функционирования экономических систем. Выполненная работа подтвердила правомерность этих гипотез в рамках конкретных формальных условий, не противоречащих экономической действительности. Тем самым подтверждена концепция в целом.

Представленное здесь исследование демонстрирует плодотворность применения метода системного анализа в рамках **качественно-аналитического аспекта**.

Генезис стоимости — процесс двойственный. С одной стороны, это исторический процесс образования стоимости как общественного отношения; с другой — постоянно возобновляющийся процесс образования стоимости как количественно определённой характеристики блага. Самый авторитетный источник по историческому становлению стоимости — [109]. Образование стоимости как количественно определённой величины исследуется в главе 2 данной работы.

Структурный аспект стоимости — соотношения её количественных величин, а также причины, определяющие эти соотношения. Ему посвящена глава 3.

Свойства стоимости не были предметом специального изучения в данной работе — использовались результаты других авторов. Они затронуты в п.4.1, но лишь в той мере, в которой результаты данного исследования меняют взгляд на свойства стоимости.

Количественно-аналитический аспект составляет цикл работ, связанных с решением задач количественного определения и анализа показателей стоимости [16, 40, 121, 124, 178]. **Прикладной аспект** представлен работами [22, 25, 40, 41...46, 49, 69, 108, 151, 165] и многими другими, посвящёнными использованию выводов теории стоимости для решения актуальных проблем управления экономикой и её отраслями. Первые практически значимые выводы, оценки и рекомен-

дации, которые получены на основе теоретико-системного подхода к стоимости, предложенного в данной работе, представлены в главе 4.

Итак, диссертация не претендует на сколько-нибудь полный охват проблемы стоимости, но сосредоточивается на её теоретико-методологическом и качественно-аналитическом аспектах. Результаты исследования, если получат признание по результатам их апробации и экспертизы, изменят ядро проблемы и позволят открыть новые перспективы исследований в рамках её количественно-аналитического и прикладного аспектов.

1.1.2. Историческое развитие методологии исследования стоимости

Цель нижеследующего краткого исторического обзора, основанного большей частью на хорошо известных работах [7, 30...33, 81, 126], — обратить внимание на соотношение изученного и неизученного в теории стоимости, на исторически сформировавшиеся предпосылки постановки исследуемой проблемы.

Первое достоверно известное исследование стоимости принадлежит Аристотелю. Замечательный древнегреческий учёный был убеждён в существовании причин пропорций обмена, носящих общественный характер. Он пишет, что продукт сапожника должен так относиться к продукту земледельца, как сапожник (в смысле его общественной функции) относится к земледельцу [8, стр. 554], и указывает, что содержание, количественная основа этого общественного отношения — это проблема, которую ещё предстоит исследовать.

В течение многих последующих веков наука о хозяйстве практически не развивалась, а мысль Аристотеля, главного авторитета средневековой науки, трактовалась преимущественно в этическом плане. Вопрос, интересовавший средневековых учёных, — какими надлежит быть пропорциям обмена, а не почему эти пропорции таковы, какие есть [261].

Впервые после многих столетий чёткая формулировка закона стоимости была высказана английским экономистом У. Петти [135, с. 40]. В представлении У. Петти стоимость имела характер объективной, не зависящей от воли или же-

лания людей субстанции цен. По его мнению, основа пропорции обмена двух товаров — соотношение полных затрат рабочего времени, необходимого на их создание и доставку к месту обмена. Он отмечал также, что на этой основе вырастает целый комплекс общественных отношений, определяющих отклонения пропорций обмена от соотношений затрат труда.

В основе представлений У. Петти лежали объективные исследования, проведённые им самим. Используя метод параллельных рядов, он показал, что между величиной полных затрат труда на единицу продукции и средней её ценой, наблюдаемой на рынке, существует устойчивая зависимость, присущая всем благам, производство, обмен и потребление которых носят массовый характер. Аналогичных взглядов на природу стоимости придерживался Б. Франклин [184]. Теория У. Петти вошла составной частью в классическую политическую экономию, созданную А. Смитом.

Развитие науки ещё не подготовило почву для объяснения, как люди на рынке могут узнать, сколько труда затрачено на производство каждого товара. Ближе всех учёных своего времени к осознанию этого механизма подошёл Д. Рикардо. Разработанная им теория земельной ренты основывалась на исследовании процесса формирования величины рентных платежей, результатом которого должно было быть, пользуясь современной терминологией, равновесие на рынке земли. Экономистам австрийской школы и их последователям, опиравшимся на работы А. Курно [204], удалось распространить принципиальный подход Рикардо на теорию стоимости в целом [32, с. 152...154].

Современный вид трудовая теория стоимости, основы которой заложены У. Петти, приобрела благодаря трудам К. Маркса, указавшего на двойственный характер овеществлённого в товаре труда. В дальнейшем новых крупных достижений в обосновании трудовой теории стоимости получено не было, хотя многие её положения успешно развивались в трудах В.В. Новожилова [127, 128], В.С. Немчинова [121], С.Г. Струмилина [178] и других исследователей.

Вплоть до последнего десятилетия XIX в. трудовая теория стоимости была господствующей, хотя среди её сторонников не было согласия по многим вопросам. Позиции её стали значительно ослабевать после выхода в свет работ австрийских экономистов Е. Бём-Баверка и К. Менгера [20, 113, 237]. Эти исследователи считали, что если даже связь пропорций обмена с затратами труда и существует, она не носит всеобщего характера, но представляет собой лишь частное следствие подлинного закона стоимости, в основе которого лежит субъективная оценка людьми полезности благ.

Вскоре благодаря трудам А. Курно [204], А. Маршалла [110], Ф. Эджуорта [211], В. Парето [244] и других исследователей удалось получить достаточно убедительное объяснение механизма рыночного ценообразования, согласно которому цена блага (выраженная в деньгах) при прочих равных условиях устанавливается на уровне, равном одновременно предельным издержкам его производства и его предельной полезности. Отказавшись от концептуальной основы теории Д. Рикардо, эти экономисты успешно использовали метод предельного экономического эффекта, разработанный им для исследования земельной ренты.

В течение XIX в., наряду с поиском ответа на вопрос о том, как образуется стоимость, осознаётся и исследуется проблема функций стоимости. Направление этих исследований было указано П.Л. де Буагильбером [197]. Он открыл важнейшую экономическую функцию стоимости — обеспечение пропорциональности и сбалансированности хозяйства. Эта идея была развита Л. Вальрасом [265]. Ему принадлежит первое математическое описание потоков благ и механизма принятия решений в конкурентной экономике, основанной на частной собственности. В этой модели, по мнению Вальраса, должно было существовать состояние конкурентного равновесия. Кроме того, он предполагал, что можно указать условия, гарантирующие достижение этого состояния в его модели.

Эти гипотезы положили начало многочисленным исследованиям, нацеленным на их проверку. Первые положительные результаты относятся к тридцати

годам XX в. [264], но исследование условий существования конкурентного равновесия в достаточно общей модели [194, 208] оказалось возможным только в пятидесятые годы, когда сформировался подходящий математический аппарат. Эти результаты получили дальнейшее развитие. Основные направления зарубежных исследований характеризуют работы [84, 209, 219, 236, 238, 239, 253, 266], отечественных — [11, 53, 59, 60, 104, 105, 112, 136, 137]. По-видимому, исследования в этом направлении будут продолжаться и впредь. Проблема необходимых и достаточных условий существования конкурентного равновесия представляется неисчерпаемой.

Благодаря работам Дж. фон Неймана [241], а также Г. Данцига [61] и Д. Гейла [217, 218], повторивших и развивших не получившие достаточной известности на Западе результаты Л.В. Канторовича [228], сложились теоретические и методологические предпосылки общего решения вопроса о механизме образования и количественных детерминантах стоимости на уровнях национального и мирового рынков. Однако эти предпосылки так и остались невостребованными. Многие идеи, высказанные Л.В. Канторовичем полвека назад, по сей день остаются последним достижением экономической мысли на этом направлении.

Со временем неоклассическая теория цен, сложившаяся как результат пересчета исследований, интегрировала результаты, полученные представителями других течений экономической мысли — Дж. Кейнса [77], Дж. Хикса [186], Ф. Рамсея [247], У. Баумоля [236], Р. Коуза [201], Э. Чамберлина [200], Д. Патинкина [245] и др., однако так и не удалось достичь системной увязки этих результатов в рамках единой теории.

Главные результаты в теории стоимости были получены в XX в. В самое недавнее время сформировались все необходимые для этого предпосылки. Общественное сознание вследствие развития производственных отношений на новой организационно-технологической базе достигло необходимой степени зрелости для восприятия данной проблемы как в высшей степени актуальной и в мировоззренческом, и в прикладном аспектах. В политической экономии и математическом

анализе сформировались методы, используемые ныне в теории стоимости, в научный оборот были введены новые категории — оптимум по Парето, альтернативная стоимость, объективно обусловленные оценки и т.д. Возникли новые научные дисциплины — исследование операций, общая топология.

Пока ни одна из теорий стоимости не получила бесспорного подтверждения. Их следует рассматривать как детально разработанные гипотезы о законе образования пропорций обмена. Вероятно, причина этого та, что в основу законов стоимости кладутся категории, не подлежащие непосредственному измерению, как-то абстрактный труд или субъективная полезность. Ныне субъективная неоклассическая теория цен получила широкое признание. Но это не означает её бесспорной истинности. Она располагает достаточно сложной системой постулатов, истинность которых — предмет проверки практикой.

Современная неоклассическая теория объясняет:

- ♦ величину цены на изолированном рынке одного или нескольких товаров;
- ♦ экономическую функцию цены — обеспечение конкурентного равновесия — на рынке всех товаров.

Величина цены на рынке всех товаров не получила удовлетворительного объяснения. Не найдено общепризнанного решения вопроса о том, как определить цену элементов издержек, а следовательно, и величину предельных издержек.

В центре внимания неоклассической теории цен — вопрос «Возможно ли существование цен экономического равновесия, обеспечивающих согласованное использование благ независимыми хозяйствующими субъектами?», поставленный Л. Вальрасом [265]. Методы поиска ответа на этот вопрос вполне адекватны его постановке. Они предполагают анализ стоимостных переменных экономических моделей вне зависимости от законов, которые определяют значения этих переменных.

Ныне теория цен равновесия благодаря основополагающим трудам [194, 208, 209, 216, 238, 240] и последующим исследованиям, о направленности которых

дают представление работы [215, 219, 221, 234, 235, 253], достаточно хорошо разработана и принципиальных возражений не вызывает.

Взгляд на эту проблему существенно расширен экономистами-математиками советской школы, основанной В.С. Немчиновым и Л.В. Канторовичем и ныне возглавляемой академиком В.Л. Макаровым [91, 102, 104, 105, 106]. Основная цель исследований, осуществлявшихся в СССР, — теоретическое обоснование и практическое решение проблемы согласования плановых решений. Советских исследователей интересовало не только существование согласованных решений при тех или иных механизмах согласования, но и математические методы отыскания согласованных решений [3]. Итоги этой работы отражены в монографии К.А. Багриновского [11]. Опыт, накопленный этой школой, ныне успешно применяется к весьма актуальной в современных условиях задаче исследования неэффективных состояний экономического равновесия [1, 56]. Из числа зарубежных работ по этой проблематике отметим [83].

Наряду с прикладными результатами, имеющими большое потенциальное народнохозяйственное значение (к сожалению, они так и остались невостребованными), в ходе этой работы удалось достичь принципиально нового уровня обобщения проблемы равновесия, разграничить проблемы существования согласованных решений и путей их достижения, предложить целый ряд представляющих несомненный практический интерес приёмов согласования. Эти исследования показали, что любой механизм согласования сводится к ограничению множеств допустимых решений моделей хозяйствующих субъектов. Значит, стоимость благ не зависит от того, каков механизм согласования, от того, в частности, является ли он стоимостным, но только от топологии множеств допустимых решений после наложения на них ограничений в соответствии с выбранным механизмом согласования.

Представляется неверным представление, устоявшееся благодаря работам ряда исследователей, в т.ч. А. Маршалла, о том, что современная экономическая теория не нуждается в категории, соответствующей причине цен, предпочи-

тая ограничить анализ собственно ценами. Ведь работы Дж. Хикса [186] и Ж. Дебре [208] посвящены исследованию причины цен, обозначенной в их названиях термином «value».

Медвежью услугу теории стоимости оказали попытки ряда экономистов, в том числе П. Самуэльсона, изложить её в академическом курсе экономики, опираясь на микроэкономическую модель А. Маршалла. Эта модель плодотворна для анализа процессов принятия решений фирмой или группой фирм и даже для расчёта цен равновесия на несовершенных рынках (пример такого расчёта — [174]). Но она не способна объяснить суть стоимости как явления общественного. Для этой цели должна бы служить модель Вальраса — если рассматривать её экономическую логику, а не формальный аппарат.

Говорить о безраздельном господстве подхода Вальраса-Парето-Маршалла к проблеме стоимости было бы неверно. При всей огромной значимости полученных при его посредстве результатов, он всё же ограничен в своих возможностях:

- ♦ не подходит для исследования связи стоимости с процессами производства;
- ♦ затрудняет исследование связи оптимальности по Парето с общественной целесообразностью процессов производства;
- ♦ не отвечает на вопрос, каков механизм образования стоимости в реальной экономике.

Вряд ли можно всерьёз говорить, что модель «нащупывания», придуманная Вальрасом с целью объяснить, как достигаются цены конкурентного равновесия в его модели, действительно имеет свой аналог в реальности: какой хозяйствующий субъект стал бы ждать, пока объявленные продавцами цены сбалансируют спрос и предложение, прежде чем заключить сделку? Какой продавец, назначая цену, вообще задумывается об этой сбалансированности? В этом отношении гораздо содержательнее модель адаптации цен к изменениям спроса и предложения, предложенная Самуэльсоном [250] и в дальнейшем изучавшаяся в [193,

262, 263]. Она описывает процессы стабилизации (и условия, при которых они могут иметь место), развивающиеся в экономике при отклонении её состояния от равновесного. Но и эта модель не может объяснить формирование первоначального равновесия: подобно модели Вальраса, она основывается на предположении о существовании одних и тех же цен для всех участников рынка.

Ограниченность неоклассического подхода порождает альтернативы, формирующиеся на различных концептуальных и методологических основах, более или менее согласующихся с господствующим представлением о стоимости как о цене равновесия Вальраса. Рассмотрим важнейшие из этих подходов.

Самым перспективным представляется подход к проблеме стоимости, предложенный Л.В. Канторовичем. Сколько бы ни говорили критики этого подхода о том, что объективно обусловленная оценка не есть стоимость (это утверждение бесспорно), стоимость может быть рассмотрена как объективно обусловленная оценка. Подробнее этот вопрос исследуется в главе 2. Необычность метода Канторовича в том, что стоимость не рассматривается как изначально необходимый элемент экономической системы, а естественным образом возникает в математическом описании целенаправленной экономической системы независимо от желания составителя этого описания. В моделях Канторовича, в отличие от модели Вальраса, стоимость играет роль не *средства* обеспечения сбалансированности, а объективной *характеристики*, присущей дефицитным благам в целенаправленной системе. Существование этих характеристик не зависит от цели исследования и от общественных функций, которые, по замыслу исследователя, этим характеристикам следует выполнять.

Перспективность этого подхода в том, что он, логически выводя стоимость из процессов производства, позволяет изучать связь между процессами производства и стоимостью; рассматривая экономику как целенаправленную систему, он даёт возможность исследовать связь стоимости с эффективностью в рамках представлений более широких, чем только оптимальность по Парето; в сочетании с идеей Ф. Эджуорта о механизме формирования пропорций обмена на рынке двух

благ открывает путь исследования процессов образования стоимости. Настоящая диссертация в значительной степени представляет собой эксплуатацию плодотворных начал, заложенных в представления великого советского экономиста о стоимости.

Как показано, например, в [125], подход Канторовича в целом согласуется с концепцией цен общего рыночного равновесия. Правда, автор этой работы, Х. Никайдо, не был знаком с философией стоимости Канторовича. Он писал только об оценках благ в модели линейного программирования, повторно открытых Г. Данцигом, которого их методологическое значение не слишком интересовало. К моменту написания работы Х. Никайдо труды Канторовича были известны только в Советском Союзе, да и поныне зарубежные исследователи обращаются к ним нечасто.

Философско-этический подход к проблеме стоимости ныне находится на этапе осознания принципиальных позиций, с которых критикуется неоклассическая теория. Синтез стройной научной концепции на этой основе обречён, видимо, сталкиваясь с серьёзными трудностями до тех пор, пока его фундамент составляют личные этические позиции исследователей, а не объективные, строго сформулированные законы развития общества. Ныне он позволяет найти узкие места в господствующих представлениях о стоимости, но вряд ли в ближайшие годы может стать методологической основой её развития. Для этого требуется, как минимум, идентификация и формализация объективной этической основы общественного развития, а это задача непростая. Я склонен оценивать перспективы её решения оптимистично, принимая во внимание, что после работ Б. Рассела, К. Гёделя, О. Ланге [88, 97, 139, 232] уже не кажется невероятным решение философских проблем средствами математики.

В нашей стране этот подход представлен работой Б.Л. Воркуева [29], написанной на стыке вопросов философско-этических, гносеологических и теоретико-стоимостных. Работа служит примером того, что исследования стоимости отнюдь не ограничиваются формальной стороной проблемы. Автор книги, излагая основы

неоклассического и кейнсианского подходов к объяснению стоимости, справедливо указывает на невозможность разрешения принципиальных вопросов теории стоимости иначе, чем в комплексе с вопросами целесообразности производства, целесообразности развития цивилизации. Он подчёркивает, что в основе исторически сложившейся концепции стоимости лежит представление о трудящемся человеке и окружающей его природе как о средствах, орудиях, специфика которых в сравнении с другими экономическими благами состоит лишь в особенностях их воспроизводства. Б.Л. Воркуев считает это непозволительным упрощением и прямой причиной ошибочных политических выводов классической экономической теории. Упрощением он считает и выявленную Петти связь стоимости с трудоёмкостью, унаследованную всеми классическими теориями стоимости вплоть до Маркса, но поныне не получившую убедительного объяснения.

Пожалуй, это суждение излишне категоричное. Классическая экономика отражала *действительное* место трудящегося человека и природы в экономической системе того времени (кстати, ныне ситуация в этом отношении мало изменилась, и в диссертации я должен буду, следуя исторической правде, рассматривать работника и природу именно в том качестве, в котором они в самом деле вовлекаются в процессы производства). Подход классиков нельзя считать упрощённым, скорее это подход честный. Их можно критиковать лишь за то, что они рассматривали это положение дел как естественное и необходимое, и более того, искали и находили в нём источники исторического прогресса — источники, цена которых нам теперь хорошо известна, хотя отнюдь не осознана.

Что касается связи стоимости с трудоёмкостью, она существует объективно и, как будет показано в главе 3, не зависит от конкретного понимания категории стоимости тем или иным исследователем и философских, этических, телеологических рамок, в которых эта категория рассматривается. Эта связь возникает уже на формально-системном уровне как частный случай связи стоимости с величиной полных затрат любого блага на обретение единицы данного. Она наследуется *любой* содержательной интерпретацией.

Марксистская теория стоимости, в центре внимания которой находится стоимость как воплощение абстрактного труда, также имеет своих последователей, активно занимающихся конструктивными научными исследованиями. Автор этих строк систематически получает по электронной почте информацию о научной жизни международной организации экономистов, исследования которых в той или иной степени связаны с научными результатами, полученными К. Марксом, — Eastern Economic Association. В составе этой ассоциации действует международная рабочая группа по теории стоимости (International Working Group on Value Theory, IWGVT), ежегодно проводящая мини-конференции, материалы которых публикуются в журналах и в сети Internet. По прошествии полутора веков метод Маркса остаётся единственным, который в состоянии успешно исследовать роль стоимости в распределении общественного богатства, связь её с процессом воспроизводства, показать принципиальное значение *отношений собственности* для объяснения как величин стоимости, так и её общественных функций.

Объективные исследователи уже давно не питают иллюзий относительно положений марксизма, не выдержавших проверки временем (что для самого Маркса с его глубоким пониманием процесса познания экономической реальности вряд ли было бы неожиданностью). Но основные положения его теории стоимости, опирающейся на прочный эмпирический фундамент, сохраняют ценность поныне. Серьёзную научную проблему и мощный стимул к развитию экономической науки представляет собой согласование положений трудовой и неоклассической теорий стоимости, каждая из которых доказала свою способность решать определённый круг важных теоретических задач и, следовательно, несёт в себе зерно истины. В этом отношении показательны работы как отечественных [9], так и зарубежных [89] авторов, в которых намечены пути согласования.

Следует сказать несколько слов о подходе к теории стоимости, выдвинутом известным математиком Дж. фон Нейманом, одним из создателей теории игр и современной архитектуры ЭВМ. Ныне этот подход полностью интегрирован в

неоклассическую теорию, стал её неотделимой частью и получил дальнейшее развитие. Но изначально он резко отличался как по методам исследования, так и по представлениям о функциях стоимости от подхода, основанного Вальрасом. В основе представлений Неймана о динамическом равновесии лежит идея, согласно которой для объяснения стоимости не требуется сведений о предпочтениях индивидуумов, которые играют центральную роль в модели Вальраса. Рассуждения Неймана повторяли логику формирования цены производства по Марксу: межотраслевая конкуренция должна иметь следствием формирование максимально достижимого в условиях имеющихся технологических возможностей процента на капитал, одинакового для всех отраслей и хозяйствующих субъектов. Нейман формально продемонстрировал непротиворечивость этого подхода, показал, что его модель позволяет количественно определить систему цен, вывел условие равенства процента на капитал темпам экономического роста, чем подтвердил (хотя и не ставил перед собой такой задачи) учение К. Маркса о природе фиктивного капитала.

1.1.3. Проблемы, не решённые теорией стоимости

Раздел современной экономической теории, объясняющий ценовые пропорции, несмотря на впечатляющие успехи последних десятилетий, на ряд существенных вопросов даёт неудовлетворительные ответы. Назовём некоторые из таких вопросов.

1. Каким образом устанавливаются близкие цены в сделках по поводу одного и того же блага?

Традиционный ответ на этот вопрос можно найти в любом учебнике по микроэкономике. Он складывается из:

- ♦ теоретического обоснования тенденции к унификации цен¹ в условиях свободной конкуренции и полной информированности продавцов и покупателей;
- ♦ формального доказательства существования (при ряде дополнительных условий) конкурентного равновесия — состояния экономики, в котором единые для всех хозяйствующих субъектов цены уравнивают спрос и предложение по всем благам.

Однако у этого ответа есть слабые позиции.

Во-первых, унификация цен в условиях свободной конкуренции и полной информированности происходит лишь в том случае, если сделки до унификации не заключаются, а только происходит обмен информацией, как на аукционе. Во-вторых, предположение о полной информированности хозяйствующих субъектов слишком ограничивающее. На деле информационные процессы, сопровождающие процесс ценообразования, значительно сложнее. Зачастую покупателю неизвестна даже цена покупаемого им товара в соседнем ряду того же рынка.

2. Какова (если существует) связь цен с процессами преобразования благ в экономике?

Обычно эту связь раскрывают при помощи моделей межотраслевого баланса [89]. Однако межотраслевой баланс не в состоянии объяснить величину прибыли, приносимой каждой чистой отраслью в расчёте на единицу интенсивности её функционирования, а следовательно, связь её величины с процессами преобразования благ.

3. Какова связь цен с предпочтениями хозяйствующих субъектов?

Считается, что дорогое благо именно потому дороже, чем дешёвое, что дополнительная единица дорогого блага перемещает любого субъекта, предъявляющего спрос на оба блага, на более высокий уровень благосостояния, чем до-

¹ Т.е. установления близких цен одних и тех же благ в разных сделках.

полнительная единица дешёвого. Таким образом, предпочтения представляются важнейшим фактором, определяющим величины цен.

На деле этот вопрос сложнее. Принятая в микроэкономике формализация понятия «предпочтения» оказывается недостаточной для того, чтобы, например, отследить обратное влияние информации о ценах на отношение предпочтения, характеризующее данного субъекта. А такое влияние в реальной экономике, несомненно, существует. Например, кривая безразличия одного и того же субъекта между хлебом и фруктами совершенно разная в России и в США (где хлеб в сравнении с фруктами дороже).

4. Какова связь цен с целесообразностью общественного производства? Каковы основания для использования цен в экономических расчётах на уровне народного хозяйства?

На этот вопрос экономическая теория не даёт убедительного ответа. Закреплённый в учебниках тезис, согласно которому цены отражают объединённое предпочтение всех субъектов, сформировавшееся при посредстве «голосования долларом», ничего на самом деле не объясняет, так как распределение «бюллетеней» — денег — среди участников «голосования» объясняется потребностью экономики в услугах, оказываемых ей этими участниками. Однако существование альтернативных распределений денег, согласующихся с другим вектором стоимости благ — в т.ч. и услуг субъектов — вполне возможно. Получается, что распределение денег первично по отношению к системе цен и фактически определяет содержание цен как критерия общественной эффективности производства.

5. Существует ли причина цен? Если есть, то что она из себя представляет? Под причиной цен здесь понимается причина всеобщая, изменение которой влияет на все цены без исключения.

Преобладающая позиция состоит в отрицании существования единственной причины цен. Эта позиция закреплена в современных учебниках экономической теории, утверждающих, что цена определяется взаимодействием спроса и предложения. Но вопрос о том, случайно ли кривые спроса и предложения пере-

секаются в определённой точке или тому есть определённая причина, остаётся открытым, и среди учёных имеются взаимоисключающие мнения, ни одно из которых не основано на строгой доказательной базе.

По-видимому, не существует идеальных теорий, которые бы описывали свой предмет полностью и всесторонне. Отмеченные проблемы не перечёркивают крупных достижений микроэкономической теории, разработавшей фундаментальные основы понимания сущности и функций цен в экономике, а также плодотворные методики анализа математических моделей экономических систем. Эти методики воплотились в проверенные практикой числовые модели, успешно решающие конкретные задачи управления экономикой, охватывающие прогнозирование экономической конъюнктуры, экономическую оценку инвестиционных проектов, моделирование сценариев экономического развития и др. Но это не означает отсутствия у современной теории слабых мест и резервов совершенствования.

1.2. Методология исследования стоимости как системной категории

Цель раздела — описать современное состояние методологии исследования стоимости, выявить возможности её развития, обусловленные результатами, полученными специалистами по экономической теории и в смежных областях.

1.2.1. Условия применения методов теории систем к проблеме стоимости

Причины неразрешённости перечисленных в предыдущем параграфе вопросов кроются в методологии современной экономической теории.

1. Некоторые задачи, решение которых не представляет собой трудности, не поставлены надлежащим образом. Пример — проблема исследования процесса образования стоимости.

2. Для ряда задач не разработан аппарат экономических категорий, адекватный формальной семантике математических моделей. Это приводит к непо-

средственному использованию категорий математических моделей, которые сами по себе не имеют экономического содержания, в качестве экономических категорий. Предмет исследования подменяется средством.

Пример — понятие предпочтений, принятое в экономической науке. Хозяйствующим субъектам приписываются раз и навсегда заданные предпочтения. Использование этого понятия затрудняет анализ формы и содержания связи стоимости с императивами поведения хозяйствующих субъектов. Некорректное представление о постоянстве предпочтений имеет своим логическим следствием неверное мнение о решающей роли предпочтений в образовании цен.

3. Отсутствует подход к обобщению результатов, полученных при посредстве теоретико-стоимостных моделей разных классов.

4. Цены приписываются экономической системе в целом, а не конкретной сделке. Это в основных чертах отражает экономическую реальность рыночной системы хозяйствования (и в этом смысле ведёт к совершенно правильным выводам), но не объясняет её (и вследствие этого не позволяет получить другие правильные выводы).

5. При формулировании, анализе и интерпретации теоретико-стоимостных моделей рыночного хозяйства не находят отражения процессы возникновения, обработки и использования информации.

Математический аппарат теории стоимости, напротив, разработан исчерпывающе. Автор не встретился с необходимостью применять какой-либо новый аппарат математического анализа или принципиально новый класс моделей. Все необходимые математические результаты, требуемые для проведения данного исследования, уже разработаны и представлены в [6, 9, 12,] (математическая экономика), [18, 90] (линейная алгебра), [24, 57, 61, 98, 120] (исследование операций), [52, 61, 85] (теория линейных моделей), [78, 125, 141, 142] (топология). Мне осталось только воспользоваться ими, в отдельных случаях придав им несколько неожиданный ракурс.

Принципиальное положение, на котором построена вся диссертация, состоит в различении стоимости как системной категории (или, ради краткости, системной стоимости) и стоимости как экономической категории, т.е. общественной стоимости. Одна из идей автора состоит в том, чтобы дать такие определения системной стоимости, которые оказались бы родовым понятием для общественной стоимости как специфического частного случая, несравненно более сложного по своему содержанию.

Поскольку ценность представленного здесь исследования определяется его вкладом в изучение общественной стоимости, адекватность системно-аналитического подхода требует обоснования. Общественная стоимость наследует у стоимости как системной категории условия существования, механизм образования, ряд свойств. Изучая стоимость как системную категорию, мы вследствие этого приобретаем новое знание об общественной стоимости. Несравненно большее смысловое богатство общественной стоимости обусловлено тем, что она обладает свойствами, а условия её существования и механизм образования — спецификой, которые не присущи стоимости в системном понимании. Особенно это касается общественной функции стоимости. Поэтому принятый в данной работе подход, основанный на анализе стоимости как системной категории, подобно подходам, критически рассмотренным выше, — не исчерпывающий. Выводы диссертации, как следствие, тоже не выходят за границы познавательных возможностей методов теории систем.

В рамках общей теории систем, исследования операций, экономической психологии, теории производства уже накоплена критическая масса результатов, которые могут обеспечить прорыв в теории стоимости.

1. Л.В. Канторович [72] разработал метод исследования *образования* ценностных пропорций в процессе отыскания оптимального плана, получивший дальнейшее развитие в работах [4, 26, 58, 73]. Экономическая наука востребовала прикладную сторону его результатов — метод оптимизации и анализ двойственных оценок оптимального плана, — но не уделила внимания мощному теоретиче-

скому аппарату, разработанному выдающимся советским экономистом, который и позволил ему найти путь к решению задачи оптимизации. Сам Канторович указывал, что:

- ♦ процесс поиска оптимума — будь то решение задачи математического программирования или согласованная деятельность иерархии плановых органов (вопросов анализа рыночной экономики он в опубликованных работах не касался) — сопряжён с отысканием системы цен, обеспечивающих реализацию этого плана;
- ♦ предложенный им метод разрешающих множителей есть формализация процесса отыскания системы цен оптимального плана, объективно происходящего в любой системе, управляемой целью.

Процесс отыскания цен оптимального плана, о котором писал Канторович, — это процесс информационный, а метод Канторовича по своему содержанию представляет собой формализм для описания информационных процессов образования системы цен оптимального плана.

2. Ф. Эджуорт [211] предложил метод анализа обмена между двумя субъектами, каждый из которых предлагает одно благо. Он показал, что пропорции каждого следующего обмена остаются неопределёнными до тех пор, пока дальнейшие обмены не станут невозможными вследствие невыгодности для одной из сторон. Аналитический метод Эджуорта может быть объединён с методом, разработанным Л.В. Канторовичем, для того, чтобы объяснить формирование ценностных пропорций в результате обменов.

В этом случае вместо задачи математического программирования, которую исследовал Канторович, мы получим задачу с двумя и более (если мы хотим изучать одновременно все обмены, происходящие в экономической системе) целевыми функциями. Но возникает проблема, состоящая в том, что метод Канторовича распространяется только на задачи математического программирования с единственной целевой функцией.

3. Советский математик А.Л. Лурье доказал теорему взаимности в математическом программировании [98], получившую экономическую интерпретацию в работе А.Г. Аганбегяна и К.А. Багриновского [2]. К сожалению, этот очевидный и важный результат остаётся и поныне неизвестным за рубежом, да и в России не нашёл широкого применения. Устанавливая тождество ограничения и целевой функции, эта теорема позволяет переформулировать задачу векторного математического программирования в эквивалентную ей задачу, решаемую по единственному критерию, в предположении о том, что конкретный оптимум по Парето задан. Теорема гарантирует независимость нормированного вектора множителей Лагранжа такой модели от того, какой из критериев будет представлен целевой функцией, а какой — ограничением.

Этот результат преодолевает трудность распространения аналитического аппарата Л.В. Канторовича на задачи векторного программирования.

4. Советский экономист-математик В.С. Немчинов, один из основоположников экономико-математического направления в советской науке, ввёл в экономическую теорию понятие балансовой системы [124, с.306]. Он отмечал, что экономическая система любого уровня суть система материальных балансов, поэтому любой экономике присущи свойства абстрактной балансовой системы.

Методы исследования балансовых систем в приложении к частному случаю — межотраслевому балансу — разработаны в России В.К. Дмитриевым [63] и получили развитие в США в трудах В. Леонтьева [95]. Но метод балансовых систем приложим не только к межотраслевому балансу. Целесообразно исследовать балансовые системы как таковые и затем перенести их свойства на любую экономико-математическую модель, в основе которой лежат балансы благ, будь то модель Леонтьева, Вальраса или Канторовича.

5. Известный советский математик А.Н. Колмогоров сформулировал концепцию объективной цели применительно к системе любой природы [82]. Эта идея позволяет дать нормативную оценку различным состояниям экономики, оптимальным по Парето.

Названные подходы продуктивны не сами по себе, а в соединении с багажом традиционной теории стоимости — принципом формального описания конкурентной экономической системы, предложенным Вальрасом, методами топологии выпуклых множеств, теорией экономической динамики и многими другими.

Перечисленные труды составили теоретическую основу предлагаемых автором методических подходов.

1. Предложенное А.Н. Колмогоровым видение цели как объективной системной категории конкретизировано применительно к экономической системе. Разработан подход к формализации цели, а само представление о существовании объективной цели позволило задать отношение порядка на множестве оптимальных по Парето (относительно потребностей хозяйствующих субъектов) состояний экономики и сформулировать гипотезу об апостериорном влиянии объективной целесообразности на состояния экономики и систему стоимостных пропорций.

2. На основе теории энтропии К. Шеннона [14] разработана оригинальная формализация категории свободы. Процесс образования стоимости представлен как процесс снятия свободы экономической системы совокупностью независимых управляющих воздействий со стороны хозяйствующих субъектов (включая органы государственного управления).

3. При посредстве синтетического метода выработано определение стоимости, отвечающее априорным требованиям к этой категории.

4. Введено понятие функции Лагранжа задачи векторного программирования. При посредстве теоремы взаимности в математическом программировании свойства функции Лагранжа задачи математического программирования, решаемой по единственному критерию, распространены на вновь введённую функцию.

5. Введено понятие функциональной матрицы задачи векторного программирования применительно к оптимуму по Парето.

6. Предложена математическая формализация введённой В.С. Немчиновым категории балансовой системы. На основе этой формализации исследованы

свойства абстрактной балансовой системы. Показано, что этими свойствами обладает задача векторного программирования. Свойства балансовой системы, перенесённые на модель в форме многокритериальной (или, в частном случае, решаемой по единственному критерию) задачи математического программирования, приобретают конкретную интерпретацию в зависимости от экономического содержания модели.

7. Для формального описания мотивации хозяйствующего субъекта предложено использовать категорию потребности вместо категории предпочтения. Предпочтения — это отношение порядка, заданное на множестве благ. Его априорное задание избыточно для объяснения факта существования стоимостных пропорций; более того, оно препятствует изучению обратного влияния цен на предпочтения.

1.2.2. Проблема синтеза определения стоимости

Как проверить гипотезу о существовании реальности, соответствующей стоимости? В качестве отправной точки исследования можно принять признаки, которыми эта реальность, как ожидается, должна обладать¹.

1. Стоимость должна быть связана с ценой, выступая причиной цен.

2. Она должна быть атрибутом экономического блага, в отличие от цены, которая характеризует конкретную сделку или некоторый класс сделок по поводу одного или нескольких благ. Она должна быть присуща благу независимо от того, является ли оно (хотя бы потенциально) товаром.

3. Она должна в принципе допускать числовое выражение.

4. Она должна быть общественным нормативом эффективности блага: расходование блага целесообразно (в определённом смысле) только ради обретения благ, стоимость которых превышает стоимость израсходованного блага. Как

¹ Подобный приём использует К. Эрроу, решая задачу синтеза функции общественного выбора [192].

следствие, она же должна выполнять функции нормы равноценной замены благ и их всеобщего соизмерителя.

5. Для любого хозяйствующего субъекта она должна представлять собой норматив эффективности блага с точки зрения интересов данного субъекта. Как следствие, она должна выполнять функции индивидуальной нормы равноценной замены и соизмерителя благ.

6. Стоимость блага должна быть одною и той же для всех хозяйствующих субъектов.

Если бы удалось показать, что благо не обладает никакими свойствами, необходимыми для соотнесения с ним стоимости, этого было бы достаточно, чтобы исключить категорию стоимости в том понимании, в котором она здесь рассматривается, из научного оборота и ограничиться исключительно категорией цены.

Категория стоимости не обязательно должна находить выражение в единственном определении: разнообразие задач реального мира может привести к тому, что единое на все случаи жизни определение окажется настолько громоздким, что им непросто будет воспользоваться. Поэтому вполне правомочным представляется возможность разнообразных определений, отражающих ту или иную сторону определяемой категории. Но достаточно указать хотя бы одно определение, для которого выполняются названные условия, чтобы признать, что стоимость существует как экономическая реальность, а не только как метафизическая конструкция. В диссертации мы проверим наличие перечисленных признаков стоимости у интересующих нас переменных математических моделей экономических систем.

1.2.3. Методы исследования процесса образования стоимости

Процесс образования стоимости изучают при посредстве как теоретических, так и экспериментальных методов.

Основу теоретических методов заложили три группы работ. Работы первой группы [20, 110, 113] подходят к проблеме образования стоимости со стороны спроса и предложения и дают её решение только для рынков отдельных благ.

Вторая группа работ эксплуатирует идею Вальраса [265] о существовании процесса корректировки цен в условиях отсутствия равновесия. Этот подход, по-видимому, в известной степени отражает процесс ценообразования на централизованных рынках. Он представлен работами [193, 250, 262, 263].

Третья группа работ, предполагающая моделирование процесса обмена, восходит к Эджуорту [211]. Весьма абстрактная модель Эджуорта описывает только парную сделку. На её основе возникли теоретико-игровые модели сделок, которых в настоящее время разработано очень много. В отличие от их родоначальницы, они, как правило, следуют достаточно жёстким предпосылкам относительно поведения участников сделок. В качестве примера назовём ряд работ 80-х...90-х гг. [196, 202, 205, 233], а также [218], в которой для описания принятия решений об обменах используется формализм линейного программирования. Анализ двусторонней монополии методами теории игр для случая «объём против цены», когда один из хозяйствующих субъектов устанавливает только цену, а другой — только объём сделки, приводится у Э. Маленво [107, стр. 159...162]. В этой работе предмет исследования — не механизм образования стоимости, а множество возможных сделок (ядро двусторонней монополии). Каждая из сделок, принадлежащих ядру, приводит стороны к состоянию оптимума по Парето.

В работах [211] и [107] показано, что:

- ♦ в условиях двусторонней монополии может быть достигнуто одно из возможных состояний, оптимальных по Парето, после чего дальнейший обмен прекращается;
- ♦ различные состояния, оптимальные по Парето, в общем случае не равноценны для сторон сделки: если одно из них лучше для одного из участников, то оно заведомо не лучше для другого;

- ♦ основываясь только на предпочтениях участников двусторонней монополии, не допуская поступления информации извне и не делая никаких предположений об алгоритме выбора одного из возможных оптимумов по Парето, невозможно предсказать, какой из них будет выбран.

Работы автора диссертации [162, 169, 260] относятся к этой же группе, но не делают предположений относительно условий заключения сделки. Вместо этого формулируются условия, при которых участие в сделке выгодно всем её сторонам, и считается, что все возможные сделки, выгодные их участникам, рано или поздно будут обнаружены и заключены — безотносительно к алгоритму их обнаружения и поведению экономики, определяемому этим механизмом.

Примеры использования экспериментального метода исследования процесса образования стоимости — [231], посвященная непосредственно изучению процесса образования цен; [212] — обнаружению обмена, а следовательно, и возможных пропорций обмена; [255] — изучению поведения хозяйствующих субъектов на конкурентном рынке, в т.ч. принятию решений о сделках и их условиях. Теоретической основой постановки эксперимента для исследований в области торга и заключения сделок служит охарактеризованный выше теоретико-игровой подход [256].

Эти работы вносят вклад в изучение психологии принятия решения о согласии на совершении сделки либо отказе от неё в условиях отсутствия достаточной информации для определения эффекта альтернативных стратегий. Экспериментальные исследования позволяют выбрать из числа многочисленных теоретико-игровых моделей те, предположения которых приводят к результатам, согласующимся с экспериментальными данными для конкретного рынка.

В большинстве экономических моделей (в частности, вальрасовского типа) понятие стоимости оказывается внешним по отношению к моделям, не вытекает из их свойств. Стоимостные переменные предусматриваются в них вне связи с тем, какой должна быть моделируемая система, чтобы ей была присуща стоимость. Такие модели пригодны для исследования свойств, но не сущности стоимо-

сти. Представление Вальраса о том, что равновесные цены управляют процессом согласования и, следовательно, обуславливают достижение равновесия, на многие годы определило развитие экономической теории. Открытие Л.В. Канторовичем процесса совместного образования стоимости и распределения благ не привело к изменению устоявшихся представлений о роли цен в экономике. Как следствие, механизм формирования стоимостных пропорций, несмотря на его простоту, долго оставался неисследованным.

Замысел моделей, использованных в диссертации для изучения процесса формирования стоимости, единой для всех хозяйствующих субъектов, сложился на основе синтеза подходов, разработанных двумя классиками экономической теории — Л.В. Канторовичем и Ф. Эджуортом. Наряду с ними, автор диссертации воспользовался предположением о взаимовлиянии стоимости и императивов поведения, позволившем уточнить и конкретизировать понятие «предпочтения».

Модели, предлагаемые в диссертации, представляют собой расширение модели Эджуорта до масштабов народного хозяйства. Реализуя принципиальный подход указанных выше авторов, она опирается также на идеи согласования решений на разных уровнях экономики [11, 12, 220]. Каждая элементарная система стремится использовать имеющиеся возможности улучшения своего состояния при посредстве обмена, не имея никаких оснований для выбора пропорции обмена, кроме согласия или отказа другой стороны.

1.2.4. Подходы к решению проблемы детерминантов стоимости

Названная проблема — древнейшая в теории стоимости, постановка которой восходит к Аристотелю, — поныне не имеет общепризнанного решения. У. Петти дал статистическое обоснование связи цен с совокупными затратами труда, казавшееся его современникам бесспорным. Однако загадочность механизма, вследствие которого образуется открытая Петти зависимость, стала причиной мнения о частном, случайном либо исторически ограниченном характере этой связи.

Ж.Б. Сэй [251] назвал три детерминанта стоимости: труд, землю, капитал. Следуя этому подходу, можно предположить, что по мере накопления капитала связь цен с совокупными затратами труда становится выраженной всё слабее: возможно, капитал детерминирует стоимость качественно иным образом, чем если бы он влиял на неё просто как овеществлённый труд.

Предположение о специфической, уникальной роли труда как детерминанта стоимости, на котором базировалась классическая политическая экономия и которое унаследовано от неё марксизмом, было существенно подорвано исследованиями, которые показали, что связь цен с совокупными затратами энергии, как правило, та же, что и с совокупными затратами труда. Пример такого исследования — работа [134]. Аналогичные факты были установлены и относительно некоторых показателей совокупной материалоёмкости.

Монетаристы [213, 214] усматривают причину трудностей с повторением статистического эксперимента У. Петти в качественно различной роли финансовых процессов в экономиках XXVII и XX вв. Они утверждают, что роль труда в образовании стоимости во времена Петти была господствующей из-за слабого развития другого важнейшего детерминанта — финансовой системы, а ныне ситуация в корне изменилась. Роль монетарного фактора, по их утверждению, имела место с момента появления денег, вопрос лишь в мере его влияния. Однако ни один исследователь не предложил такого метода изучения связи стоимости с этим фактором, который получил бы всеобщее признание.

Современный микроэкономический анализ накапливает новые аргументы в пользу мнения об исчерпывающей достаточности нефинансовых детерминантов стоимости. Широко известны результаты, изложенные П. Сраффа в [258]. В противовес им накапливаются контраргументы [198, 259]. Автор последней работы, Р. Брикман, характеризуя результат П. Сраффа, пишет: «Особенно интересно, что стоимостные (monetary) соотношения оказалось возможным вычислять без каких-либо знаний или предположений, касающихся природы денег». Критика Брикманом идей Сраффа основывается на экзогенном задании отношений

полных затрат труда к цене в разных отраслях. Это неправомерно: данные соотношения, как станет ясно из главы 3 данной диссертации, имеют объективную основу и не допускают экзогенного задания. Хотя в [252] справедливо утверждается, что упомянутые соотношения разные в разных отраслях, это вовсе не значит, что они произвольные.

Рассмотрение полезности в качестве детерминанта стоимости, восходящее к [20], вряд ли можно считать содержательным; оно не признаётся и современной неоклассической теорией цен. Отыскать количественную меру полезности оказалось не проще, чем количественную меру стоимости. Современная микроэкономика рассматривает предпочтения — формализацию полезности — как важнейшее звено процесса ценообразования, но уже не пытается объяснить предпочтениями *величину* цен. Начиная с [110], в этом качестве теперь выступает спрос — измеримое проявление предпочтений. Связь цен со спросом и предложением ни у кого не вызывала сомнений ни в прошлом, ни в настоящее время. Вопрос лишь в том, существует ли, помимо массы субъективных решений продавцов и покупателей, причина, по которой равновесие между спросом и предложением устанавливается на уровне определённой цены.

Ближе всего к решению проблемы детерминантов стоимости подошли Дж. фон Нейман [242] и Л.В. Канторович [70, 72], использовавшие структурные модели. В них вектор цен представляет собой функцию технико-экономических параметров — либо при дополнительном предположении о максимальном сбалансированном росте (у Неймана), либо в максимуме длины вектора плановой структуры потребления (у Канторовича). Стоимость получила достаточно простое выражение через коэффициенты матриц, обратных базисным [169], аналогичное выражению цен через коэффициенты полных затрат межотраслевого баланса [89].

Один из апологетов субъективной теории цен, Р. Кемпбелл, критикует подход Канторовича к установлению тождества между оценками и полными затратами труда [79]. Он пишет, что выбор критерия оптимальности в модели Канторовича ненаучен и обусловлен политическими мотивами. Дескать, плановое за-

дание в модели Канторовича максимизируется только потому, что в условиях тоталитарного контроля над экономической наукой в СССР существовало табу на использование «буржуазной» категории полезности. Таким образом, по мнению Кемпбелла, Канторович уходит от проблемы обоснования планового задания, которая может быть решена только принимая во внимание полезность благ.

Кемпбелл, безусловно, прав в том отношении, что модель Канторовича не в состоянии обосновать плановое задание. Канторович также не указал способа добиться объективности планового задания или критерия, по которому «объективный» план можно отличить от произвольного. Однако из этого не следует, что плановое задание не может носить объективного характера. Работу Канторовича следует понимать в теоретическом плане: в предположении, что плановое задание отражает объективные потребности общества в материальных благах (подразумеваемом, что такие объективные потребности существуют), его логика оказывается безупречной.

Согласно господствующим представлениям о детерминантах стоимости, в этом качестве выступают технологически обусловленные материальные затраты благ, необходимые для производства благ, и предпочтения потребителей относительно благ, направляемых на конечное потребление, проявляющиеся в форме спроса. Это представление о детерминантах стоимости сформулировал на основе обобщения теоретических и эмпирических фактов П. Самуэльсон в работе [250].

Однако этот результат вряд ли можно считать окончательным. Практическая деятельность людей не согласуется с предположением о том, что предпочтения безразличны к информации о стоимости благ, поступающей с рынка. Понимание этой проблемы привело к появлению экономических моделей, учитывающих влияние рыночной информации на предпочтения. Например, в [233] показано, что если предпочтения и информация существенно зависят друг от друга, результат торга может оказаться не зависящим от предпочтений. Авторы [199, 206] отмечают упорядочивающее воздействие обменных институтов на потребительский выбор.

Задача установления общей формы связи стоимости с её детерминантами выглядит на этом фоне амбициозно. Однако примем во внимание контекст, в котором она решается согласно методу исследования, принятому в данной работе. Решение задачи предстоит найти в узких рамках системного взгляда на стоимость. Это значит, что зависимость, о которой пойдёт речь ниже, связывает параметры теоретических моделей безотносительно к корректности их интерпретации в ту или иную экономику в тех или иных конкретных условиях. Однако наделение этих моделей экономической семантикой позволит считать эту зависимость столь актуальной для реальной экономики, сколь корректной окажется интерпретация теоретических моделей.

Замысел автора этих строк состоит в том, чтобы предложить и проанализировать некоторую математическую форму, отражающую существенную сторону функционирования любой экономики и позволяющую установить достаточность (или недостаточность) технологических факторов для образования стоимости, выяснить связь между стоимостью и технологическими параметрами экономики, ответить на вопрос, является ли эта связь достаточной и необходимой для объяснения стоимости как количественно определённой величины.

Для осуществления этого замысла следует указать ту математическую форму, которая должна стать предметом исследования. Этому послужат соображения, изложенные ниже.

Во-первых, взаимовлияние предпочтений и информации можно учесть, следуя подходам [65, 66] в части выбора подходящей формы представления хозяйствующего субъекта, [149] в части математического инструментария.

Во-вторых, любая модель, анализ которой приводит к понятию стоимости, носит дезагрегированный характер. В неё непременно входят балансы благ, которым приписывается стоимость. Существенность балансов благ для определения стоимости в любой микроэкономической модели приводит к мысли исследовать их вне контекста конкретной модели. Так мы приходим к идее абстрактной *балансовой системы* — формализма, адекватного стоящей перед нами задаче. Появление

категории балансовой системы в научных публикациях по проблемам распределения ресурсов и стоимости благ связано со [124]. Математическое определение балансовой системы и её основные свойства приведены в [173] и в п.3.1.1. диссертации. Основные результаты касательно формы связи стоимости с технологиями, представленные в диссертации, получены при посредстве формального анализа свойств балансовых систем методами линейной алгебры. Автор диссертации следовал приёмам, описанным в [13, 38, 63, 95], и пользовался результатами [17, 54, 80, 85, 181].

Следующий шаг в этом направлении — распространение понятия функциональной матрицы на точки оптимума задач математического (в т.ч. векторного) программирования (п.3.1.2). Он позволяет применить метод балансовых систем к достаточно широкому классу моделей, для которых функциональная матрица определена.

1.2.5. Методы анализа динамических аспектов стоимости

Теоретический фундамент исследования законов, определяющих альтернативную стоимость капитала и динамическое равновесие, заложил Дж. фон Нейман [241, 242]. В дальнейшем в развитие математической теории экономической динамики внесли вклад Р. Раднер [246], А.М. Рубинов [142, 143] и многие другие исследователи. Ряд интересных результатов в этой области, прояснявших суть альтернативной стоимости капитала, был получен ещё ранее на основе макроэкономических методов (Кейнс [77], Хикс [187], Харрад [257], Солоу [186]), однако эти методы не в состоянии были проникнуть в природу соотношений цен.

Микроэкономические модели, использованные различными исследователями для развития динамических аспектов теории стоимости, зачастую базируются на принципиально различных предположениях о предпочтениях и поэтому требуют различных математических подходов к их анализу. Этими же различиями объясняются расхождения в выводах, получаемых при посредстве этих моделей.

Модель фон Неймана [242], как и её расширение — модели Гейла [217], приводит к выводу о формировании альтернативной стоимости капитала, одинаковой для всех сфер его приложения, соответствующей максимально достижимому темпу экономического роста. Этот вывод не обнаруживает расхождений с практикой, которые не удалось бы объяснить, и согласуется с положениями других разделов экономической теории. Тем не менее, экономическая интерпретация моделей Неймана-Гейла ограничена. Темп роста, максимально достижимый в формальной модели, и темп роста, реализующийся в реальности при посредстве выбора хозяйствующих субъектов между накоплением и потреблением, подчиняются, вообще говоря, разным законам. Модели фон Неймана и Гейла могут быть приложены только к случаю, когда такой выбор уже сделан. Но и корректность предположения «выбор сделан» отнюдь не очевидна: ситуации, соответствующей этому предположению, может просто не существовать.

Модель Раднера [246], имеющая целью исследование магистральных свойств экономических систем, предполагает, что предпочтения всецело определяются состоянием, отстоящим от текущего момента на достаточно продолжительный период. Все промежуточные состояния полагаются безразличными для экономики. Основной вывод модели состоит в установлении формальных условий, при выполнении которых реализуется тенденция выхода траектории поведения экономической системы на магистраль экономического роста. Однако этот вывод не обязательно остаётся в силе при других предположениях относительно предпочтений, более приемлемых для экономистов.

Модели экономической динамики, разрабатываемые в ЦЭМИ РАН и МГУ, развивают подходы Неймана-Гейла и Раднера. Модели, представленные в [91, 142], более дезагрегированы: они принимают во внимание существование множества хозяйствующих субъектов с различными предпочтениями; в этом отношении они представляют собой крупный шаг вперёд в области теории экономической динамики. Рассматривается поведение экономической системы в условиях, когда технологии меняются с течением времени [144]. Предложен метод, по-

зволяющий изучать требования к технологическим матрицам, выполнение которых обеспечивает стабилизацию траектории поведения экономической системы с течением времени [11, с.234-244]. Наряду с вариантами моделей, в которых, как и в модели Раднера, считается, что только состояние экономики в последний период, описываемый моделью, безразлично для хозяйствующих субъектов, исследуются модели с нетерминальными предпочтениями [5, 10, 103]. В последних предполагается, что субъекты безразличны к своему состоянию в каждый момент времени в будущем, причём обладание любым благом считается тем более предпочтительным, чем ближе к настоящему моменту оно имеет место.

Подход к анализу динамических аспектов стоимости, используемый автором, опирается на выводы п.2.3. о закономерностях формирования вменённых предпочтений экономической системы на основе индивидуальных предпочтений хозяйствующих субъектов в процессе обменов экономическими благами. Это позволяет абстрагироваться от производственной структуры экономики и ограничиться дезагрегированием только благ. Динамическая модель, анализируемая в п.2.5, представляет собой один из вариантов динамической задачи народнохозяйственного планирования Л.В. Канторовича. Особенность предлагаемой модели — учёт динамики населения как экзогенного фактора. Её анализ опирается на результаты теории исследования операций в части свойств оптимальных решений [61, 75, 190] и методы исследования альтернативной стоимости, описанные в [210, 220].

1.3. Экономическая система как объект исследования

Цель раздела — дать определения понятий теории систем, используемых в диссертации.

1.3.1. Понятие экономической системы

Используемое в работе представление об экономической системе основано на подходах следующих авторов:

- ♦ М. Месарович, Я. Такаха, Д. Маке [114, 115] — определение системы, свойства систем, иерархия целей в многоуровневых системах;
- ♦ Б. Рассел [139] — понятие структуры;
- ♦ А.М. Гатаулин [48] — методология структуризации научных проблем исследования экономических систем;
- ♦ А.А. Землянский [66] — качественные аспекты информационных процессов в экономической системе;
- ♦ А.Н. Колмогоров [82] — представление о сущности и объективном характере целей систем;
- ♦ О. Ланге [88] — идентификация целей систем;
- ♦ Ю.Н. Гаврилец [34] — анализ гомеостаза экономических систем, синтетический подход к целям экономических систем;
- ♦ автор данной диссертации [167] — подходы к формализации и квантификации цели.

О реальном объекте обыкновенно говорят как о *системе*, когда его рассматривают с позиций присущих ему внешних и внутренних связей. Обычно при этом подразумевают, что существует (или может существовать) модель данного объекта, представляющая собой формализованное описание связей между переменными — короче, *формальную систему* [97]. Изучение модели с помощью методов формальных систем может стать источником новых знаний об объекте.

В общем случае под системой понимают совокупность взаимосвязанных и целесообразно взаимодействующих элементов.

Определим ряд понятий теории систем, которые окажутся полезными в нашем исследовании.

Структура системы — свойство системы реализовывать множество отношений Q на множестве переменных X . Следовательно, конкретная структура может быть представлена дуплетом (Q, X) .

О системах A и B говорят, что они имеют одинаковую структуру в смысле (Q_A, X_A, Q_B, X_B) , или что системы A и B *изоморфны* в смысле (Q_A, X_A, Q_B, X_B) , если:

- ♦ системе A , наряду с другими отношениями, присущи отношения $q_A \in Q_A$ на множестве переменных X_A ;
- ♦ системе B , наряду с другими отношениями, присущи отношения $q_B \in Q_B$ на множестве переменных X_B ;
- ♦ каждым $x_A \in X_A$ и $q_A \in Q_A$ можно поставить в соответствие $x_B \in X_B$ и $q_B \in Q_B$ таким образом, что если некоторое $q_A \in Q_A$ отображает x_A^1 на x_A^2 , то соответствующее $q_B \in Q_B$ отображает x_B^1 , соответствующий x_A^1 , на x_B^2 , соответствующий x_A^2 .

Каждый реальный объект вкупе со своими свойствами может быть представлен в виде различных дуплетов (Q, X) в зависимости от цели его исследования и уровня абстракции. Говоря об объекте как о системе, будем считать, что дуплет (Q, X) определён.

Энтропия — свойство системы, состоящее в неопределённости её состояния в заданный момент времени. *Полная энтропия* (H) характеризует неопределённость системы в условиях отсутствия любой информации о состоянии этой системы и её среды, но наличии информации о (Q_A, X_A) . *Условная энтропия* имеет место, когда наряду с (Q_A, X_A) известны некоторые x_A для данного и (или) предшествующих ему моментов времени. Для систем с конечным числом состояний энтропия измерима. Если число состояний системы бесконечно, энтропия не допускает количественного выражения, но во многих случаях допускает ординальное сравнение.

Поведение системы — функция переменных системы от времени.

Память (X_M) — совокупность переменных системы, значения которых представляют собой мультиплеты, включающие идентификатор момента времени t в прошлом и значения некоторых переменных системы и среды, имевшие место в момент t .

Системный анализ как метод исследования требует представления объекта в форме системы. Экономiku, объект весьма сложный, можно представить в форме системы многими способами, сообразуясь с целью исследования, поэтому вряд ли имеют смысл попытки сформулировать сколько-нибудь общее определение экономической системы. В пределах диссертации, говоря об экономической системе, мы будем пользоваться рабочим определением, отвечающим текущим целям исследования. Чтобы это определение сформулировать, нам предстоит сначала аргументированно выделить существенные аспекты определяемого понятия.

Форма системы предполагает целесообразность функционирования объекта, достигаемую при посредстве управления (регулирования) — процесса, в своих существенных чертах носящего информационный характер. Необходимое условие процесса управления представляет собой единство противоположностей — разнообразия и структуры (организованности). Функционирование экономики направлено на достижение определённых целей. Оно *инициировано* императивом удовлетворения материальных и духовных потребностей людей и *направлено* на достижение конкретных, разнообразных и противоречивых, целей, идентификация которых представляет собой непростую научную проблему. Процессы управления присущи экономике на самых разных уровнях, находятся в сложном взаимодействии и объективно приводят к результатам, не имплицированным целями, на достижение которых направлены. Разнообразие экономики, понимаемое как число возможных состояний (в общем случае и в конкретных условиях) чрезвычайно велико и трудно поддаётся измерению. Реализация целенаправленного управления оказывается возможной благодаря существованию сложной структуры, опирающейся на развитые общественные институты: производственные, культурно-этические, правовые, просветительные, политические. Определение экономической системы должно отразить аспекты экономики, соответствующие форме системы.

Содержание экономики — функционирование производительных сил в единстве и взаимодействии с производственными отношениями. Классическое оп-

ределение экономики делает акцент на взаимосвязи и целесообразном взаимодействии производительных сил и производственных отношений. Без учёта содержательного аспекта, даже если будет сохранена экономическая специфика системных аспектов экономики, определение экономической системы вырождается просто в определение специального (но всё же чрезвычайно широкого) класса систем.

Для определения экономической системы, наряду с аспектами формы и содержания объекта, нам потребуются понятия централизованной, децентрализованной и частично децентрализованной системы. В *централизованной системе* процессы управления реализуют единственную цель. Структура системы должна обеспечивать независимость её поведения от каких бы то ни было других целей. *Децентрализованная система* предполагает процессы управления, независимо реализующие цели управления, присущие подсистемам. При этом, возможно, реализация целей одной подсистемы ограничивает возможности реализации целей других подсистем. В децентрализованной системе регулятор каждой подсистемы контролирует только состояние этой подсистемы. *Частично децентрализованная система* аналогична децентрализованной в отношении множественности целей, но при этом регуляторы некоторых подсистем в состоянии контролировать некоторые (не все) переменные состояния других подсистем, свобода которых в реализации их целей оказывается ограниченной. Подсистемы децентрализованных и частично децентрализованных систем, реализующие собственные цели, назовём *элементарными системами*, которые сами могут быть централизованными или децентрализованными (полностью или частично).

Реальная экономика более всего соответствует модели частично децентрализованной системы, хотя степень централизации¹ может быть весьма различной. В зависимости от целей исследования и специфики конкретного объекта можно упростить модель до централизованной либо децентрализованной системы. Однако, по мнению автора, под экономической системой следует понимать только полностью или частично децентрализованную систему, чтобы не утратить важной качественной стороны присущих экономике производственных отношений и не создать теоретической путаницы при проведении границы между экономикой и хозяйствующим субъектом.

Теперь мы подготовили всё необходимое, чтобы сформулировать требуемое определение. *Экономическая система* — это полностью или частично децентрализованная система, элементарные системы которой используют для достижения своих целей ограниченные запасы благ и знания о способах их преобразования. В качестве экономической системы на соответствующем уровне анализа может быть рассмотрена элементарная система другой экономической системы, если она полностью или частично децентрализована.

Определение учитывает главные аспекты формы системы — целесообразность и управление — в специфической конкретике (частично) децентрализованной системы. Эти аспекты предполагают структуру и разнообразие. Аспекты содержания представлены упрощённо и обобщённо:

- ♦ производительные силы — в форме возможных преобразований благ, обусловленных капиталом (запасами) и знаниями;
- ♦ производственные отношения — в форме процессов управления на уровне элементарных систем, непосредственно или косвенно влияющих на воз-

¹ О степени централизации можно судить как по числу элементарных систем, контролирующих другие элементарные системы, так и по соотношению средней энтропии элементарных систем, снимаемой внутренним и внешним управлением.

можности реализации целей процессов управления, протекающих в других элементарных системах.

Степень общности определения достаточна для того, чтобы вместить реальные производственные отношения. Плата за это — игнорирование многих качественных характеристик производственных отношений и, как следствие, ограниченные возможности аналитического аппарата, построенного на данном определении, в отношении исследования присущих им законов. Успех или неудача всего исследования в значительной степени обусловлены тем, насколько удачен предлагаемый баланс между абстрактным (общим) и конкретным (частным).

1.3.2. Свобода как системная категория

Свобода — форма разнообразия — необходимое условие процессов управления в любой кибернетической системе. Современная теория стоимости предполагает рассмотрение экономической системы именно как системы управления, а стоимости — как результата снятия свободы управляющим воздействием. В диссертации придётся неоднократно оперировать понятием свободы при анализе общих условий образования стоимости. Принимая во внимание различное содержание термина «свобода» в различных контекстах, нам следует определиться с его смыслом в пределах настоящей работы.

Понимание свободы, которым мы будем пользоваться в диссертации, разработано автором в [153, 167, 169] на основе идей О. Ланге [88] и А.Н. Колмогорова [82]. Согласно этому пониманию, *свобода* управляемой подсистемы A в данных условиях среды — это средняя энтропия, которая может быть снята управляющим воздействием при условии, что известны дуплет (Q_A, X_A) (стр. 49), значения переменных x_A подсистемы A и переменных её среды x_U в момент времени, непосредственно предшествующий данному, и определено множество допустимых операторов управляющих воздействий $C_A = \{c : x_A \rightarrow x'_A\}$. Обозначим свободу системы символом H_F или, применительно к конкретным системе A и моменту времени t , символом $H_F(A, t)$.

Если в рамках некоторой модели предполагается, что управляющее воздействие детерминирует состояние управляемой подсистемы (а именно так обстоит дело во многих теоретических экономических моделях), то свобода оказывается равной полной энтропии системы в заданных условиях среды.

Свобода системы, как видим, трактуется здесь как специфическая энтропия, а именно как энтропия управляемой подсистемы, которая может быть снята при посредстве имеющихся возможностей управления в конкретных условиях среды. Состоявшееся управляющее воздействие всегда снимает всю свободу системы — даже в том случае, если оно снимает не всю её энтропию при заданных значениях переменных среды. Как только по завершении управляющего воздействия система перейдёт в новое состояние, для этого состояния оказывается определено новое множество S_A . Если оно не оказалось пустым или состоящим только из операторов тождественного преобразования вида $s : X_A \rightarrow X_A$, система вновь обретает свободу, появляется потенциальная возможность нового акта управления.

Подобно энтропии, свобода измерима, если число возможных управляющих воздействий конечно. В противном случае она допускает ординальное сравнение.

1.3.3. Объективный характер целей экономических систем

Перед данным параграфом стоят следующие две цели:

- ♦ обосновать представление об объективном характере целей экономических систем, существенное для понимания противоречивого процесса образования стоимости и её роли в экономическом развитии;
- ♦ продемонстрировать принципиальную измеримость и, следовательно, познаваемость объективной целесообразности.

Категория цели носит ключевой характер при исследовании стоимости. Стоимость — результат следования экономических систем их целям, обусловленный степенью осознания целей и средств их достижения.

Представление об объективном характере целей экономических систем, которое мы берём за основу, восходит к [82]; некоторые его элементы содержатся в работах [37, 55, 88, 115]. Подход к формализации целей, изложенный ниже, разработан автором и изложен в [153, 167].

Термины «цель» и «целесообразность» используются в двух значениях.

Во-первых, для обозначения цели какой-либо системы, обладающей свободой воли. В этом случае предполагается, что цель — это желаемое состояние, на достижение которого направлена деятельность системы. К целям этого рода относится, например, цель хозяйствующего субъекта — достичь возможно более предпочтительного состояния.

Во-вторых, для обозначения объективной реальности, существующей помимо чьей бы то ни было воли (например, целесообразность биологических систем). Цель в этом смысле — объективный закон, который может действовать как благодаря субъектам, наделённым свободой воли, так и вопреки их деятельности либо вообще без их участия.

Далее термин «цель», кроме особо оговорённых случаев, будет использоваться только во втором смысле. Отсюда задача: определить сущность цели как объективной реальности.

Исходная посылка категорийного анализа термина «цель» состоит в том, что способность систем к воспроизводству собственного бытия неодинакова: одни системы существуют миллионы лет, другие — ничтожные доли секунд; одни малочисленны, другие уникальны; одними мы повседневно окружены, другие практически никогда не наблюдаем. Это различие — следствие различий в законах поведения систем. Поведение одних систем в известных условиях среды препятствует их исчезновению, других — нет.

Отсюда первое, грубое представление о содержании понятий «цель» (сохранение и воспроизводство существования данной системы) и «целесообразность» (содействие сохранению и воспроизводству существования).

При наличии полной информации о влиянии конкретного поведения системы на возможности сохранения и воспроизводства её существования цель системы в каждый момент времени может быть представлена в форме оптимального вектора преобразования в пространстве состояния системы. Этот вектор соединяет точку, соответствующую состоянию системы в текущий момент времени, с точкой, соответствующей состоянию, наилучшему из числа достижимых к следующему моменту времени с точки зрения условий сохранения данной системы.

Целесообразность (в данном понимании) может проявляться в форме стабильности структуры системы и в форме экспансии. Первое означает, что вероятность прекращения существования данной структуры низка при любом состоянии среды и особенно низка при наиболее вероятных состояниях. Второе — что данная структура имеет тенденцию к распространению на всё большее число элементов. Ни стабильность, ни экспансия не могут считаться исключительным проявлением целесообразности.

Цель и целесообразность — это категории, присущие не объекту, а системе. Действительно, представление о цели зависит от (Q, X) . Часто оказывается, что поведение некоторого объекта, описываемого, в зависимости от целей исследования, двумя дуплетами (Q_1, X_1) и (Q_2, X_2) , может обеспечивать стабильность (Q_1, X_1) и не обеспечивать стабильность (Q_2, X_2) . Хотя объекту нельзя ставить в соответствие цель, правомерно говорить о системе целей объекта (возможно, противоречивой), определяемой как множество целей всех возможных представлений объекта в форме системы, соответствующих заданной цели исследования.

Если существование системы (Q_1, X_1) обусловлено существованием системы (Q_0, X_0) , а

$$(Q_2, X_2) = (Q_1 \cup Q_0, X_1 \cup X_0) \quad (4.1)$$

— система, наследующая свойства обеих систем, то

$$H_F(Q_2, X_2) \geq \max(H_F(Q_0, X_0), H_F(Q_1, X_1)), \quad (4.2)$$

т.е. свобода обобщённой системы не меньше свободы каждой из частных. В этом случае цель, соответствующая (Q_2, X_2) , выраженная в форме оптимального вектора преобразования в пространстве состояния переменных X_1 , тождественна цели, соответствующей (Q_1, X_1) . Она же, выраженная в форме оптимального вектора преобразования в пространстве состояния переменных X_0 , тождественна цели, соответствующей (Q_0, X_0) . Следовательно:

- ♦ цели систем, существование одной из которых обусловлено существованием другой, согласованны;
- ♦ независимая реализация обеих целей оказывается возможной благодаря тому, что они реализуются (т.е. воплощаются в поведение) в разных (хотя, возможно, и пересекающихся) пространствах состояния;
- ♦ выражение цели в форме оптимального вектора преобразования в пространстве состояния переменных $X_0 \cap X_1$ одинаково для всех трёх систем.

Не имеет значения:

- ♦ описывают ли (Q_0, X_0) и (Q_1, X_1) один и тот же объект или разные;
- ♦ имеет ли место обусловленность существования (Q_0, X_0) существованием (Q_1, X_1) .

Желаемый результат исследования цели системы — её выражение в форме оптимальных векторов преобразования, установленных с практически достаточной точностью для любого интересующего исследователя состояния системы и её среды. Для этого необходимо:

- ♦ представить систему в форме (Q, X) ;
- ♦ установить пространства допустимых переходов для каждого допустимого состояния системы;
- ♦ оценить все возможные переходы с точки зрения жизнеспособности структуры (Q, X) .

Способы оценки допустимых переходов, позволяющие выработать объективные подходы к количественной оценке целесообразности поведения системы, приведены в приложении 3.

Противоречие между объективной целью экономической системы и реальным поведением людей имеет глубокие корни:

- ♦ поведение человека обусловлено не только (возможно, даже не столько) сознанием, но и неосознанными императивами, сформировавшимися в процессе эволюционного развития и социального становления человека как существа, обладающего природою двойственной: биологической и общественной¹;
- ♦ даже в той мере, в которой поведение обусловлено сознанием, оно далеко от целесообразного: сознание человека несовершенно, его (человека) представления о целях и способах их достижения не есть истина;
- ♦ наконец, сведения об окружающем мире, которыми пользуется человек при принятии решения, опять-таки не тождественны истине.

Это противоречие динамично. Поведение человека предполагает *синтез императивов поведения*, который с течением времени может привести к формированию более целесообразных императивов поведения. Этот процесс протекает в сферах сознания (образование, накопление опыта, анализ), стереотипов поведения (воспитание, культура, традиции, наказания), биологических основ существования (негативные последствия допущенных ошибок вплоть до гибели). Условия среды обитания человека, однако, зачастую меняются быстрее императивов поведения.

Одна из важнейших граней этого процесса — научный анализ объективной цели экономической системы. Независимо от того, отдают себе отчёт в этом экономисты или нет, их работы вносят вклад в решение этой задачи. Их пред-

¹ Б.Л. Воркуев [29, стр. 71] отмечает, что потребности людей, превышающие естественные, в значительной части не обусловлены личностью, а создаются искусственно вследствие воздействия на неё рыночной информации, рекламы и коммерческой культуры. В рамках этого подхода экономика предстаёт саморазвивающейся системой, не вполне управляемой сознанием людей.

ставления (как верные, так и ошибочные) влияют на формирование императивов поведения. Один из результатов этого влияния — рождение и растущая популярность [119, 132, 137] концепции устойчивого развития общества. Эта концепция, хоть и ограничивает всё содержательное богатство целей экономических систем той их стороной, которая наиболее доступна познанию и формализации, — устойчивостью, — по своему духу близка фундаментальным идеям А.Н. Колмогорова [82].

Механизм влияния экономических исследований на целесообразность поведения людей многогранен. Это не просто усвоение образованною частью общества экономических знаний. С точки зрения объективной целесообразности распространение экономических знаний (учитывая вполне оправданный скептицизм современного образованного человека к нормативным умозаключениям экономистов) не имеет последствий в поведении индивидуумов. Основной путь усвоения тех немногих знаний об объективной целесообразности, которые уже сейчас можно вынести из экономической теории — их влияние на принятие экономических (и вообще поведенческих) решений авторитетными институтами или личностями, порождающих массу осознанных и неосознанных подражаний.

Это может показаться парадоксом, но наука позитивная, вследствие косвенных последствий усвоения обществом установленных ею фактов, гораздо ценнее науки нормативной, выводы которой наталкиваются на правомерный скепсис.

Анализ противоречия между целью и поведением экономических систем, представленный выше, отрывочен. Здесь хватит работы для целого направления в экономической науке. Основы этого направления уже заложены [29]. Предпосылки его сформировались, актуальность осознана.

1.3.4. Формы представления экономических систем

Любая система может быть представлена в различных формах в зависимости от целей её исследования. Выбор формы представления определяется

весьма широким спектром соображений. Для нашего исследования существенен способ учёта процессов управления, имеющих место в системе.

Предложенная в [169] классификация форм представления систем оказалась весьма удобной для анализа качественных различий между экономико-математическими моделями разных классов, имеющих значение для интерпретации стоимостных переменных. Здесь мы воспроизводим эту классификацию.

Если цель исследования такова, что абстрагироваться от процессов управления недопустимо, система представляется в форме системы управления, или кибернетической системы. Это обыкновенно имеет место при анализе экономических систем, если только речь не идёт об изучении определённого состояния, закономерно достигнутого в процессе управления.

Из числа форм представления системы, не сводящихся к кибернетической системе (т.е. системе управления), для нас представляет интерес только форма системы, не обладающей свободой. Форма системы управления сводится, как правило, к одной из двух: *алгоритмической системе*, предполагающей задание закона управления в форме алгоритма, и *целенаправленной системе*, закон управления которой задаётся в форме цели (целей) управления.

Целенаправленная система как форма представления систем также может быть классифицирована по характеру реализации закона управления. Если предполагается, что система всякий раз отвечает на изменение состояния среды немедленным переходом в новый оптимум для нового состояния среды (т.е. находится в состоянии оптимума постоянно, хотя сам оптимум то и дело меняется), то она представлена в форме *оптимальной системы*. Система представлена в форме *неоптимальной системы*, если предполагают, что она, реализуя заданную цель, может сколько-нибудь продолжительное время находиться в неоптимальном состоянии.

Специфический случай целенаправленной системы — *конкурентная система*, поведение которой определяется множеством независимых и а priori несоизмеримых целей. Если рассматривать конкурентную систему с позиций единст-

венной цели, зафиксировав все остальные, её анализ сводится к анализу классической целенаправленной системы, поведение которой управляется единственной целью. Оптимальная конкурентная система в любой момент времени пребывает в оптимуме по Парето, в то время как неоптимальная конкурентная система предполагается находящейся в состоянии, отличном от оптимального по Парето, и анализируется обычно с позиций возможности достижения некоторого оптимума по Парето.

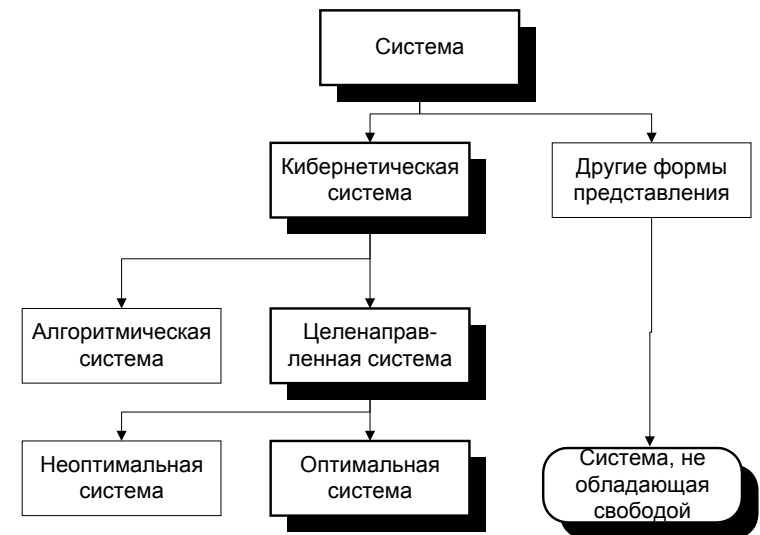


Рис. 2. Формы представления систем

На рис. 2 рассмотренная выше классификация форм представления систем — далеко не исчерпывающая — представлена графически.

Форма представления системы обусловлена не свойствами объекта, а целью исследования. Так, если мы говорим о некоторой системе как о кибернетической системой; это не значит, что изучаемый объект *является* кибернетической системой; это означает, что он обладает такими свойствами, которые мы сможем изучить, лишь рассмотрев его в форме кибернетической системы; но если в рам-

ках другого исследования эти его свойства окажутся нам безразличны, мы сможем выбрать для него другую форму представления.

В экономико-математических моделях чаще всего используются три формы представления систем: неоптимальная система, оптимальная система и система, не обладающая свободой.

Математические модели, соответствующие всем трём формам представления, обладают общими свойствами, которые позволяют ввести понятие стоимости как математическую абстракцию. Эти свойства соответствуют оптимальным состояниям целенаправленных систем (у неоптимальной системы они будут проявляться в исключительном случае, у оптимальной — всегда) и любому состоянию системы, не обладающей свободой. Как будет показано далее, отсутствие свободы — необходимое условие существования стоимости, а состояниям оптимума стоимость присуща потому, что эти состояния суть результат снятия свободы системы управляющим воздействием.

1.4. Предлагаемая концепция стоимости

Цель раздела — кратко охарактеризовать концепцию стоимости, сформировавшуюся в результате проведённого исследования.

Содержание диссертационной работы представляет собой обоснование представленной ниже концепции стоимости¹. Она существенно дополняет, а по ряду позиций меняет современные представления о стоимости. Главные её отличия от традиционного взгляда:

- ♦ количественная связь стоимости с величинами затрат и выпусков благ в процессе общественного производства познаваема и имеет конкретную математическую форму;
- ♦ обусловленность стоимости предпочтениями — скорее исключение, чем правило: наоборот, предпочтения обусловлены стоимостью;

¹ Эта концепция была ранее опубликована в статье [168] и брошюре [155].

- ♦ процесс обменов, понимаемый как процесс достижения экономикой оптимума по Парето, порождает информацию, достаточную для формирования, с одной стороны, предпочтений хозяйствующих субъектов, с другой, стоимости благ;
- ♦ стоимость может и должна быть объектом целенаправленных управляющих воздействий, не ограничивающих права собственника покупать и продавать товар по ценам, которые его устраивают.

Согласно концепции, стоимость как *экономическая* категория суть конкретизация *системной* категории «стоимость», присущей любой абстрактной балансовой системе. Фундаментальное свойство стоимости — её обусловленность процессами преобразования благ — обнаруживается у любой балансовой системы. Система, обладающая (по своей природе либо только в определённых условиях) балансовыми свойствами, наследует у балансовой системы явление стоимости вкупе с его обусловленностью.

Предлагаемая концепция стоимости не противоречит другим, но дополняет их.

Она согласуется с *классической концепцией стоимости* и подтверждает её: под углом зрения обеих концепций стоимость предстаёт как общественное отношение по поводу благ, в основе которого лежит величина общественно необходимых затрат труда на производство единицы блага. В работе показано, что стоимость пропорциональна полным затратам любого блага — в том числе и труда в количестве, обусловленном общественно признанными технологиями — на производство единицы данного блага, и объяснено, каким образом действующие на рынке хозяйствующие субъекты, не обладая а priori информацией о полных затратах, сами порождают эту информацию собственными решениями о сделках, приближающими состояние экономической системы к оптимальному по Парето.

Согласуется концепция и с *неоклассической теорией цен*, в основе которой лежат подход, предложенный Л. Вальрасом, и его дальнейшее развитие в на-

правлениях теории динамического равновесия, учёта случайного характера технологических процессов, финансовых рынков, не вполне упорядоченных предпочтений. Формальный аппарат, на котором она основана, вполне совместим с вальрасовским.

Концепция концентрирует внимание исследователя на формировании, свойствах и функциях стоимости как величины полных затрат. Многие важные вопросы, разработанные в рамках других подходов к теории стоимости силами нескольких поколений экономистов, она не затрагивает. Напротив, она, как представляется, может органично вписаться в развивающуюся теорию стоимости, расширяя её возможности по объяснению этого сложного явления экономической реальности.

Автор не менее, чем кто-либо другой, отдаёт себе отчёт в ограниченности предлагаемой концепции. Её назначение — не объять проблему стоимости целиком, а явиться новой точкой зрения, методологической основой последующих исследований, в рамках которых ей надлежит развиваться, обнаруживать точки соприкосновения с другими подходами и тем самым приносить пользу экономической теории.

1.4.1. Определения стоимости

В последующих главах будут обоснованы нижеследующие эквивалентные определения стоимости как теоретико-системной категории.

Определение 1. Стоимость блага есть множитель Лагранжа баланса этого блага в модели, представляющей экономику в форме конкурентной целенаправленной системы и описывающей её фактическое поведение.

Нижеследующие определения равносильны сформулированному выше. Они получены заменой понятия «множитель Лагранжа» на его численный эквивалент в соответствующим образом сформулированной балансовой системе.

Определение 2. Стоимость блага — это предел нормированной интенсивности любого используемого технологического процесса, необходимой для

выпуска единичного количества данного блага при технологических возможностях, стремящихся к описанным функциональной матрицей модели, представляющей экономику в форме конкурентной целенаправленной системы и описывающей её фактическое поведение.

Определение 3. Предел нормированных полных затрат любого ограниченного блага, необходимых для выпуска единичного количества данного блага при технологических возможностях, стремящихся к описанным функциональной матрицей модели, представляющей экономику в форме конкурентной целенаправленной системы и описывающей её фактическое поведение, есть стоимость данного блага.

Определение 4. Стоимость блага — это предел нормированной интенсивности любого используемого технологического процесса, необходимой для выпуска единичного количества данного блага при технологических возможностях, стремящихся к средним технологическим возможностям в данном оптимуме по Парето модели, представляющей экономику в форме конкурентной целенаправленной системы и описывающей её фактическое поведение.

Определение 5. Предел нормированных полных затрат любого ограниченного блага, необходимых для выпуска единичного количества данного блага при технологических возможностях, стремящихся к средним технологическим возможностям в данном оптимуме по Парето модели, представляющей экономику в форме конкурентной целенаправленной системы и описывающей её фактическое поведение, есть стоимость данного блага.

Приведённые определения требуют конкретизации упоминаемых в них моделей. Подходящая конкретизация для всех определений — модель E_G^p (стр. 204), а для первых трёх — кроме того, E_g^p (стр. 127).

Проведённое исследование вкупе с результатами, полученными другими исследователями проблемы стоимости, позволяют определить стоимость как экономическую категорию следующим образом: *стоимость — это проявление технологически обусловленных совокупных затрат экономической системы на про-*

изводство данного блага в системе отношений между людьми по поводу благ. Стоимость — это научная категория, т.е. *форма* познания объективной реальности. Форма эта, в отличие от реальности, — плод нашего разума. Субъект познания свободен выбрать ту или иную форму представления явлений реального мира. Вопрос лишь в том, насколько *эффективно* использовать для структуризации знаний о реальном мире именно выбранную форму. Соответственно нужно относиться к предлагаемому определению теоретико-системной категории стоимости — как к форме представления явления реального мира, состоящего в свойстве блага вследствие хозяйственной деятельности людей быть объективно соизмеримыми с другими благами.

Если балансовые свойства наблюдаются в централизованной системе, системная стоимость конкретизируется в *индивидуальную стоимость*, а система выступает в качестве субъекта образования стоимости. Если эти свойства обнаруживаются в многосубъектной системе, достигшей оптимума по Парето вследствие обменов между субъектами, то системная стоимость приобретает форму *общей стоимости*. Как индивидуальная, так и общая стоимость — категории внеэкономические. Для них не имеет значения ни сущность и целевое назначение процессов преобразования благ, ни опосредующая их система отношений между людьми. Экономическая категория стоимости, соответствующая явлению реальной экономики и несопоставимо более сложная, чем стоимостные категории, возникающие на уровне абстрактных систем, является одновременно индивидуальной стоимостью, если её рассматривать с позиций хозяйствующего субъекта, и общей стоимостью, если её анализировать как явление рыночное. Это значит, что ей присущи свойства как индивидуальной, так и общей стоимости, а процесс её образования аналогичен процессу, порождающему общую стоимость в абстрактной многосубъектной экономической системе с обменов.

Концепция из всего многообразия стоимостных показателей, как имеющих экономический смысл, так и абстрактных, выделяет в качестве своего предмета только стоимость, действительно формирующуюся в экономике вследствие про-

цессов, происходящих в ней фактически. Общественная стоимость не имеет бытия, независимого от индивидуальной стоимости благ, понимаемой как мера эффективности благ для реализации императива поведения. Напротив, она формируется вследствие объективного процесса, результат которого — равенство индивидуальной стоимости каждого блага для любого хозяйствующего субъекта.

В долгосрочной перспективе стоимость подвержена влиянию демографических факторов, из числа которых в данной работе рассмотрен только рост народонаселения. Границы возможного диапазона экономического роста — дефицит труда и дефицит потребительских благ — обуславливают связь демографических процессов с экономическим ростом, а через его посредство с альтернативной стоимостью капитала и стоимостью благ. В сверхдолгосрочном горизонте времени стоимость проявляет связь с телеологическим фактором: экономические системы, обладающие достаточной стабильностью для того, чтобы пережить многие поколения людей, характеризуются поведением, достаточно хорошо согласующимся с их собственной объективной целью, а блага в этих системах — стоимостью, соответствующей этому поведению.

1.4.2. Общее и особенное в содержании стоимостных категорий

В табл. 1 детально раскрыта предлагаемая концепция стоимости. Экономическая стоимость представлена как единство четырёх аспектов — индивидуальной стоимости, общей стоимости, демографического и телеологического детерминантов, — во взаимодействии и взаимовлиянии которых образуется стоимость как явление, соответствующее приведённым выше пяти определениям. Каждый аспект охарактеризован его содержанием, обусловленностью, процессом формирования, условиями детерминированности, связью с ценами, формами проявления, свойствами, экономическими и общественными функциями. Оптимум по Парето, упоминаемый в таблице, — тот же самый, что и в приведённых выше определениях стоимости. В таблице указаны ссылки на разделы и параграфы диссертации, материал которых подтверждает соответствующее положение концепции.

Таблица 1

Концепция стоимости

	Индивидуальная стоимость	Общая стоимость	Демографический детерминант стоимости	Телеологический детерминант стоимости
Содержание	Предел нормированных полных затрат любого ограниченного блага, необходимых для выпуска единичного количества данного блага при технологических возможностях: ♦ стремящихся к описываемым функциональной матрицей для данного оптимума по Парето; ♦ стремящихся к средним технологическим возможностям в данном оптимуме по Парето (п.3.1.1).		Обусловленное демографическими процессами ограничение множества значений стоимости (п.2.5).	Фактически — обусловленное социокультурными факторами ограничение множества значений стоимости. Идеально — оценка блага по критерию «максимум срока существования» (п.4.2).
Обусловленность	Обусловлена производственными возможностями хозяйствующего субъекта (п.2.1.3).	Обусловлены возможностями общественного производства (п.2.3, 2.4).		
Формирование	управляющим воздействием, реализующим потребности хозяйствующего субъекта (п.2.1.3).	Снятие свободы экономической системы: совокупностью управляющих воздействий со стороны хозяйствующих субъектов и органов централизованного управления (п.2.4).	процессом роста населения вкуче с процессами управления, приводящими к формированию обшей стоимости (п.2.5).	её объективной целью (п.4.2).

	Индивидуальная стоимость	Общая стоимость	Демографический детерминант стоимости	Телеологический детерминант стоимости
Детерминированность	Определены в конкретном оптимуме по Парето удовлетворения потребностей. (п.2.1, 3.2.6).		×	×
Связь с ценами	Задаёт нижнюю границу цены продажи для данного хозяйствующего субъекта (п.2.3.2).	Цены реальных сделок стремятся к стоимости (п.2.4).	Влияет на цены в долгосрочном горизонте времени (п.2.5).	Практически не связан с ценами. Однако экономических системы, в которых система цен не соответствует телеологическому детерминанту, деградируют и гибнут (п.4.2).
Формы проявления	Цена сделки или средняя цена сделок с участием данного хозяйствующего субъекта (п.4.1).	Цена конкретной сделки. Средняя цена сделок по поводу данного блага. Оценочная стоимость. Полные общественные издержки производства продукции (п.4.1).	Непосредственно не проявляются.	

	Индивидуальная стоимость	Общая стоимость	Демографический детерминант стоимости	Телеологический детерминант стоимости
Свойства	Соизмеритель благ; норма их взаимозамены (п.2.1.3).	Соизмеритель благ; норма их взаимозамены; равна альтернативной стоимости для любого хозяйствующего субъекта (п.2.3).	×	В идеальной форме — соизмеритель благ и норма их взаимозамены (п.4.2).
Экономические функции	Норматив эффективности блага для хозяйствующего субъекта в данном оптимуме по Парето его потребностей (п.2.1.3).	Общественный норматив эффективности блага в данном оптимуме по Парето. Обеспечивает распределение общественного блага. Стимулирует к товарному производству (п.4.1).	Определяет альтернативную стоимость капитала. Регулирует объём потребления (п.2.5.2).	В идеальной форме — универсальный норматив эффективности блага от- носительно объективной цели функционирования экономической системы (п.4.2).
Общественные функции	×	Обеспечивает согласование индивидуальных императивов поведения с поведением экономической системы в целом (п.2.3.4).	Имеет этическое и воспитательное значение. Способствует стабилизации социально-экономической системы (п.4.1).	В экономических системах, в которых стоимость не согласуется с их объективной целью, обладает деструктивной функцией (п.4.2).

Концепция в целом характеризует стоимость как общественную, политико-экономическую категорию. Стоимость в системном понимании охватывает *содержание, обусловленность, формирование, детерминированность, свойства* стоимости. По этим позициям, и только по ним, она является аналогом стоимости в политико-экономическом понимании.

Величина стоимости определяется параметрами процессов преобразования благ в оптимуме конкурентной целенаправленной системы. Математическая форма связи стоимости с параметрами балансов благ конкретна и одинакова для различных теоретико-стоимостных микроэкономических моделей. В п.3.2 показано, как одна и та же математическая форма балансовой системы, позволяющая выявить количественные детерминанты стоимости, приобретает различное **содержание** в разных микроэкономических моделях.

Представление об обусловленности стоимости было бы упрощённым, если не принять во внимание тот факт, что как множества технологических возможностей, так и предпочтения хозяйствующих субъектов представляют собой функцию знаний, которыми обладают эти субъекты. Знания благодаря протекающим в экономике информационным процессам постоянно расширяются, а иной раз и утрачиваются. Экономические следствия этих процессов хорошо известны из трудов Ф. фон Хайека [222...226], Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна [120], Ю.И. Гаврильца [34...37].

Стоимость определяется не теми затратами, которые были совершены в момент производства данного блага, а теми, которые пришлось бы понести на обретение данного блага в условиях технологических процессов, реально доступных *в данный момент* с учётом степени распространённости информации о них.

Фактически имеющие место процессы преобразования благ определяют *величину* стоимости; но и потребности, и технологические знания суть необходимые *условия* существования стоимости как экономической категории, поскольку в их отсутствии общественное производство просто не имеет места.

От изменений стоимости, связанных с изменениями прироста интенсивности технологических процессов ради обретения дополнительной единицы блага, следует отличать изменение цены, обусловленное изменением объёмов запасов имеющихся благ без соответствующего изменения технологий их обретения. Если поставить вопрос об обретении дополнительной единицы данного блага вместо расходования имеющегося запаса, затраты благ, сопряжённые с обретением, будут по-прежнему соответствовать стоимости.

Формирование стоимости. Процесс формирования «системной» стоимости рассмотрен в п.2.1. (индивидуальная стоимость), 2.3, 2.3 (общая стоимость). Образование стоимости в реальной экономике — частный случай этого процесса. Его специфика обусловлена системой общественных отношений, в среде которых сделка происходит, и присущими человеку особенностями психологии обмена информацией и принятия решения о сделке. Эта специфика в диссертации не рассматривается: вовлечение её в анализ требует использования многих результатов наук о человеке и обществе. В п.2.1.4. приводятся аргументы в пользу мнения, что исследование психологии рыночного поведения может существенно повлиять на выводы теории стоимости.

Свойства стоимости. Представления специалистов о свойствах стоимости разнообразны и иной раз противоречивы [55, 72, 109 (т.1), 208]. В табл. 1 указаны свойства, отмеченные в [169]. Более детальный анализ свойств стоимости и причин разнообразия представлений о них требует специального исследования.

Особенности стоимости как экономической категории следующие:

- ♦ существенная роль знаний в процессе формирования стоимости;
- ♦ непрерывное изменение технологических возможностей, потребностей, запасов и самого множества благ;
- ♦ фактическая уникальность благ (если они достаточно строгой специфицированы);
- ♦ неделимость многих благ.

Формы проявления и общественные функции стоимости относятся к стоимости как общественной категории. Они достаточно хорошо исследованы. Формы проявления стоимости рассматриваются в классических работах [121 (т.3), 169]. Примерами работ, отражающих прикладные проблемы, возникающие в контексте форм проявления стоимости, служат [42, 64]. Классические исследования общественных функций стоимости представлены в [109 (т.1), 177, 187], современные — в [183]; представления различных авторитетных исследователей по этому вопросу зачастую диаметрально противоположны. В диссертации формы проявления и общественные функции рассмотрены в п.4.1 лишь в той степени, в которой принятие их во внимание существенно при экономической интерпретации результатов системного анализа стоимости.

Экономические функции стоимости — связующие звенья между стоимостью как системной и как общественной категорией. На их основе построено обоснование аналогии между двумя категориями и указаны границы этой аналогии.

1.4.3. Стоимость как кибернетический феномен

С кибернетической точки зрения цена — это информация, а стоимость — то, о чём информирует цена. Стоимость — это не информация, а объективный атрибут блага, не зависящий от того, воспринимается он каким-либо приёмником информации или нет. Сигнальную систему экономики, обеспечивающую обратную связь между объектами управления и управляющими подсистемами экономических систем, составляют цены, а не стоимость. Но стоимость, поскольку она суть закон образования цены, опосредованно — через ценовой механизм — играет существенную роль в механизме автоматического регулирования экономики, благодаря которому фактическое поведение экономической системы имеет тенденцию к экономии труда и других дефицитных благ.

Стоимость, не будучи информацией, *по способу своего образования* представляет собой информационный феномен. Как следует из п.2.4, снятие энтропии

стоимости и её конкретизация в численных значениях — процесс информационный. Когда предпочтения субъекта не несут достаточной информации для образования стоимостных соотношений между двумя благами, её замещает информация, поступающая из процесса производства, а её всегда достаточно для образования стоимости при условии, если достигнут оптимум по Парето. Согласованность технологической информации с предпочтениями субъекта достигается за счёт того, что состояния, в которых она не обеспечена, не оптимальны по Парето относительно потребностей данного субъекта и, следовательно, не будут им выбраны. Другой аспект стоимости как информационного феномена состоит в существенной роли знаний в её образовании: именно технологическое знание определяет состав технологических множеств моделей, рассмотренных в главе 2.

Под углом зрения его роли в образовании стоимости процесс общественного производства в динамичной экономической системе выступает как процесс возникновения, распространения и использования информации, во-первых, о технологических возможностях преобразования благ, а во-вторых, о ценах. При посредстве этого процесса целесообразность объективная и одновременно абстрактная, соотносимая с идеальной экономикой, реализуется в целесообразности конкретной и одновременно случайной, соотносимой с реальным процессом производства. В основе этого информационного процесса лежит, с одной стороны, непрерывное познание людьми материального мира и, в частности, мира экономического, ведущее к изменению предпочтений и технологических возможностей; с другой — отрицание путей экономического развития, не согласующихся с объективной целесообразностью, посредством кризисов или гибели экономических систем.

В отличие от производства, потребности, пока на них не задано экзогенно некоторое отношение порядка, не влияют на величину стоимости. Их роль — быть причиной общественного производства, которое инициирует материальные потоки и информационные процессы, приводящие к образованию стоимости.

Глава 2. Процесс образования стоимости

В главе применительно к задачам векторного программирования используются понятия «функция Лагранжа», «условия Куна-Таккера», «точка Куна-Таккера». Эти понятия распространены на задачи векторного программирования автором диссертации [170]. Их математические определения применительно к задачам векторного программирования приведены в приложении 2.

2.1. Влияние информационных процессов на предпочтения

Цели раздела — предложить формализм для описания процессов формирования предпочтений хозяйствующего субъекта под влиянием информации о производственных возможностях; на его основе предложить новое видение предпочтений, лежащее в основе дальнейшего изложения; ввести понятия предпочтений I и II рода.

Основой методического подхода к исследованию предпочтений, используемого в диссертации, служит взгляд на экономику, представленный в [66]. В этой работе рынок рассматривается как система, состоящая из обменивающихся информацией объектов, реализующих потребность (ОРП). В этом отношении цены и деньги выступают конкретными составляющими общего информационного процесса, обеспечивающего функционирование рынка. Мотивация поведения ОРП представляет собой функцию объективно существующей потребности и получаемой информации. Поведение экономической системы обусловлено тем, что информация участвует в формировании мотивации ОРП, реализация которой, в свою очередь, порождает информацию.

Рассмотрение хозяйствующего субъекта в качестве частного случая ОРП предполагает чувствительность предпочтений к рыночной информации об альтернативных возможностях приобретения благ. Решения, принимаемые хозяйствующими субъектами, порождают новую информацию, приводящую к новому циклу корректировки предпочтений.

Задача системной увязки информационных процессов на первый взгляд кажется очень сложной. Однако формализм описания целенаправленной экономической системы, предложенный Л.В. Канторовичем [72], настолько мощный, что уже содержит в себе принципиальное решение этой проблемы.

Уточнение понятия «предпочтение», основанное на представлении о том, что рыночная информация играет активную роль в образовании предпочтений, представлено в работе [156]. Но эта работа всё ещё исходит из существования полного транзитивного отношения предпочтений, *имманентных* хозяйствующему субъекту. *Эффективные* предпочтения образуются в процессе их трансформации под влиянием информации о возможностях производства и обмена. В [148] предложен подход, объясняющий образование количественно определённых предпочтений без заданной а priori полной системы предпочтений, на основе общего для всех хозяйствующих субъектов самоочевидного правила предпочтения набора благ x набору y , если $x \geq y$. Этому подходу мы будем следовать в диссертации.

2.1.1. Анализ предпочтений хозяйствующих субъектов

Традиционно анализ микроэкономических моделей осуществляется в предположении, что предпочтения, присущие хозяйствующему субъекту, неизменны. Между тем, по-видимому, не требует доказательства тезис, согласно которому предпочтения хозяйствующих субъектов систематически меняются с течением времени. Непостоянство предпочтений хозяйствующих субъектов обусловлено тем, что фактически их поведение обусловлено решениями, принимаемыми людьми, а следовательно, присущими человеку психологией принятия решения, особенностями восприятия и обработки противоречивой и разнородной информации об окружающем мире вообще и конкретной ситуации в частности. Обусловленность выбора, а следовательно, и предпочтений (коль скоро они представляют собой одну из возможных формализаций обусловленности выбора) конкретной ситуацией подтверждается исследованиями в области психологии, представленными отечественными [138, 176, 180, 182] и зарубежными [227, 230, 248] работами.

Хозяйствующий субъект, следуя логике [65], представляет собой частный случай ОРП — системы, открытой для информации, поступающей из среды, и активно реагирующей на эту информацию. Потребности ОРП представляют собой функцию его состояния и состояния его среды.

Изменчивость предпочтений не ставит под сомнение неоклассическую модель хозяйствующего субъекта — основу современной микроэкономики. В рамках этой модели предпочтения *в принципе* могут рассматриваться как присущие конкретному моменту времени, описываемому моделью. Но это верно только при условии, что изменения в предпочтениях не связаны с последствиями решений, принимаемых хозяйствующими субъектами. В противном случае подобный подход к описанию экономических систем не согласуется с принципом системности, поскольку игнорирует существенное отношение между элементами исследуемой системы. Между тем есть основания считать, что *предпочтения хозяйствующих субъектов зависят, наряду с другими факторами, от информации, порождаемой процессом хозяйственной деятельности*, обусловленной, в свою очередь, предпочтениями. Спросим себя, как мы поступаем, если сомневаемся, сколько следует заплатить за тот или иной товар (т.е. какой сумме денег мы бы его предпочли)? Чтобы составить достоверное мнение на этот счёт, мы стремимся узнать его цену из возможно большего числа источников. Таким образом, по крайней мере в определённых случаях предпочтения зависят от цены. А неоклассическая теория объясняет цены предпочтениями, которые полагаются неизменными, т.е. не зависящими от цен. Можно предположить, что выводы теории стоимости могут оказаться отличными от получивших ныне широкое признание, если удастся предложить методический подход к её построению, не нуждающийся в этом упрощающем условии.

Приведённый аргумент в пользу обусловленности предпочтений ценами может представиться недостаточным. Оппоненты могут возразить: акт уточнения цены не связан с предпочтениями, его цель состоит лишь в обнаружении наилучшего способа удовлетворения имеющейся потребности, которая и есть объек-

тивные предпочтения. Последние никаких изменений в этом акте не претерпевают. В ответ на это возражение можно спросить: а существуют ли такие объективные предпочтения? Если да, в чём они состоят, в чём проявляются и в каких актах реализуются? Дискуссия заходит в тупик в силу неопределённости её предмета. Отсюда задача уточнения самой категории «предпочтение» как основы формального аппарата микроэкономических моделей. Для её решения необходим анализ процесса принятия решения хозяйствующим субъектом. Автор ограничил рамки этого анализа упрощённой моделью. Более детальное исследование, безусловно, необходимо для дальнейшего развития теории стоимости. Он может стать предметом самостоятельного научного направления на стыке экономической теории и психологии.

Для целей нашего исследования полезно рассмотреть потребности насущные, которые обязательно должны быть удовлетворены хозяйствующим субъектом, и ненасущные.

Различие между насущными потребностями, обусловленными физиологическими и социальными причинами, для нас несущественно. Важно лишь то, что:

- ♦ эти потребности (при наличии возможности) будут непременно и в полном объёме удовлетворены;
- ♦ они допускают альтернативные (при посредстве разных благ) способы удовлетворения.

Насущные потребности объективны и достаточно постоянны. Существование альтернатив удовлетворения одной и той же насущной потребности делает наборы благ, удовлетворяющие эту потребность, в известном смысле одинаково предпочтительными. Можно указать условия, при которых для любого (в пределах потребного для полного удовлетворения) количества некоторого блага, служащего удовлетворению какой-либо насущной потребности, ставится в соответствие эквивалентное ему в смысле предпочтительности количество другого блага, служащего удовлетворению той же самой потребности. Если одно и то же благо удовлетворяет более чем одну насущную потребность, то количество другого бла-

га, эквивалентное единице данного, может даже при выполнении этих условий быть неоднозначным, но обретает однозначность, когда остаётся не вполне удовлетворённой единственная насущная потребность.

Ненасущные потребности не имеют объективной физиологической или социальной основы. Они формируются под влиянием факторов воспитания, образования, моды, рекламы, индивидуальных качеств личности (мировоззрение, вкусы, темперамент, возраст, пол, потребности в самоутверждении и самоидентификации и т.д.). Как правило, эти потребности допускают альтернативные способы удовлетворения и, кроме того, в отличие от насущных, могут быть удовлетворены в большей или меньшей степени. Кроме того, они некоторым образом упорядочены по первоочёрдности удовлетворения, причём это упорядочение может быстро меняться в зависимости от ситуации. По отношению к благам, удовлетворяющим одну и ту же ненасущную потребность, можно также говорить об их эквивалентности, но эта эквивалентность эфемерна, подвержена постоянным изменениям и, в силу разнообразия и практической ненасыщаемости потребностей этого вида, заведомо неоднозначна.

Набор ненасущных потребностей и очерёдность их удовлетворения всецело зависят от воли хозяйствующего субъекта. Выбор одного из альтернативных способов удовлетворения потребности также относится к функции воли субъекта, но само множество альтернатив присуще потребности, а не субъекту. Таким образом, альтернативы удовлетворения тех или иных потребностей — как насущных, так и ненасущных — объективны. Исходя из этого, в экономико-математической модели целесообразно каждой потребности поставить в соответствие одно нематериальное благо, которое её удовлетворяет в степени, соответствующей его количеству — вплоть до насыщения, если данная потребность насыщаема. Альтернативы удовлетворения потребности в этом случае описываются как альтернативные технологии производства блага, удовлетворяющего данную потребность. Подобный приём полностью соответствует классическим определениям блага и технологии, принятым в теоретико-стоимостных моделях [208].

Субъект, не имея оснований отдать предпочтение одной из своих ненасыщенных потребностей, скорее всего, будет стремиться вести себя так, чтобы не снижать достигнутый уровень удовлетворения ни одной потребности — по крайней мере, до тех пор, пока у него не появится некое основание для соизмерения различных потребностей. В любой момент времени, характеризующийся заданным уровнем удовлетворения потребностей, он будет выбирать стратегию, которая направлена на повышение степени удовлетворения тех потребностей, для которых это в рамках сиюминутных обстоятельств возможно, а из них — наиболее приоритетных. Обратный процесс — снижение уровня удовлетворения — происходит, конечно, не по воле субъекта, а значит, вне его контроля. Внешние обстоятельства ставят субъекта перед фактом снижения уровня удовлетворения потребностей, после чего он (субъект) принимает решение, уровень удовлетворения каких потребностей повысить. Решения субъекта, следуя этой логике, всегда касаются *повышения* уровня потребления.

Альтернативные способы удовлетворения потребностей представляют собой источник информации, который может быть использован хозяйствующим субъектом при соизмерении благ. Другой источник — известные хозяйствующему субъекту объективные возможности преобразования одних наборов благ в другие. Если набор благ $\mathbf{x}$ может быть преобразован в набор $\mathbf{y}$, то набор $\mathbf{x}$ будет не менее полезен субъекту, чем набор $\mathbf{y}$. При этом не имеет значения, возможно ли преобразование набора $\mathbf{y}$ в набор $\mathbf{x}$.

Вывести конкретные правила соизмерения полезности благ из этих трёх источников информации, иной раз противоречащих друг другу, оказывается возможным. Используя формализм задачи векторного программирования, можно описать процесс образования предпочтений под влиянием разнообразной информации.

2.1.2. Абстрактная модель формирования предпочтений

Процесс выбора хозяйствующим субъектом уровня удовлетворения потребностей, описанный выше, можно представить следующей задачей векторной оптимизации:

$$\begin{cases} \max_{\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}} \mathbf{c}; \\ V(\mathbf{z}) \ni \mathbf{b}; \\ W(\mathbf{y}) \ni \mathbf{c}; \\ Q(\mathbf{x}) \ni \mathbf{y} + \mathbf{z}; \\ \mathbf{x} \leq \mathbf{x}_0; \\ \mathbf{x} \geq \mathbf{0}; \mathbf{y} \geq \mathbf{0}; \mathbf{z} \geq \mathbf{0}; \mathbf{c} \geq \mathbf{0}, \end{cases} \quad (2.1)$$

где $\mathbf{x}_0 = \text{const}$ — неотрицательный набор благ, имеющихся в распоряжении хозяйствующего субъекта; $\mathbf{x}$ — набор благ, преобразуемый в блага, расходуемые на удовлетворение потребностей; $\mathbf{y}$ — набор благ, расходуемый на удовлетворение ненасыщенных потребностей; $\mathbf{z}$ — набор благ, расходуемый на удовлетворение насыщенных потребностей; $\mathbf{c}$ — вектор уровней удовлетворения ненасыщенных потребностей; $\mathbf{b} = \text{const}$ — полуположительный вектор необходимых уровней удовлетворения насыщенных потребностей; $Q(\mathbf{x})$ — отображение вектора затрат на множество выпусков, возможных при данных затратах; $W(\mathbf{y})$ — отображение набора благ на множество возможных уровней удовлетворения ненасыщенных потребностей; $V(\mathbf{z})$ — отображение набора благ на множество возможных уровней удовлетворения насыщенных потребностей. Предполагаем замкнутость и ограниченность сверху множеств $V(\mathbf{z})$, $W(\mathbf{y})$ и $Q(\mathbf{x})$ при любых аргументах и непрерывность отображений $V(\mathbf{x})$, $W(\mathbf{y})$ и $Q(\mathbf{x})$.

Решение модели — множество оптимумов по Парето уровней удовлетворения ненасыщенных потребностей при заданных возможностях удовлетворения потребностей (как насыщенных, так и ненасыщенных) и технологических возможностях в предположении, что насыщенные потребности полностью удовлетворены.

Функция Лагранжа задачи (2.1), согласно прил. 2, имеет вид

$$-\mu \mathbf{c} + \lambda_1 (V(\mathbf{z}) - \mathbf{b}) + \lambda_2 (W(\mathbf{y}) - \mathbf{c}) + \lambda_3 (Q(\mathbf{x}) - \mathbf{y} - \mathbf{z}) + \lambda_4 (\mathbf{x} - \mathbf{x}_0) - \lambda_5 \mathbf{x} - \lambda_6 \mathbf{y} - \lambda_7 \mathbf{z}. \quad (2.2)$$

Каждому элементу множества решений задачи (2.1) соответствует набор векторов μ и $\lambda_1 \dots \lambda_7$. Эти величины полностью обусловлены объективными факторами: технологиями и альтернативными способами удовлетворения потребностей хозяйствующего субъекта.

Основываясь на прил. 2, где описаны общие правила интерпретации множителей Лагранжа задачи векторной оптимизации, рассмотрим интерпретацию векторов μ и $\lambda_1 \dots \lambda_4$ в терминах некоторой выделенной потребности d .

- ♦ Величины μ / μ_d и $(-\lambda_2 / \mu_d)$ всегда одинаковы, т.к., если мы построим задачу вида (ПЗ) в прил. 2 на основе задачи (2.1), мы обнаружим, что ограничения, соответствующие μ и λ_2 , связаны вектором переменных s . Векторы μ / μ_d и $(-\lambda_2 / \mu_d)$ показывают, на сколько единиц можно увеличить удовлетворение ненасыщенной потребности d за счёт единичного сокращения уровня удовлетворения ненасыщенной потребности, соответствующей компоненту вектора μ (или λ_2), в рамках имеющихся ресурсов и насыщенных потребностей, предполагая уровень удовлетворения остальных ненасыщенных потребностей неизменным.
- ♦ Величина $(-\lambda_1 / \mu_d)$ показывает, на сколько единиц можно увеличить удовлетворение ненасыщенной потребности d в случае единичного сокращения необходимого уровня удовлетворения насыщенной потребности, соответствующей компоненту вектора λ_1 , в рамках имеющихся ресурсов, предполагая уровень удовлетворения остальных потребностей (насыщенных и ненасыщенных) неизменным¹.

¹ Предположение об изменении насыщенных потребностей в экономическом отношении малосодержательно. Оно имеет смысл только в весьма долгосрочном временном горизонте при анализе таких изменений в экономике, которые могут повлечь за собой изменение насыщенных потребностей, обусловленных социальными причинами.

- ♦ Величина λ_3 / μ_d показывает, на сколько единиц можно увеличить удовлетворение ненасыщенной потребности d в случае единичного увеличения количества блага, соответствующего компоненту вектора λ_3 , после завершения процесса преобразования благ в рамках имеющихся ресурсов, предполагая уровень удовлетворения остальных потребностей неизменным.
- ♦ Величина λ_4 / μ_d , наиболее интересная для нашего исследования, показывает, на сколько единиц можно увеличить удовлетворение ненасыщенной потребности d в случае единичного увеличения количества блага, соответствующего компоненту вектора λ_4 , имеющегося в распоряжении хозяйствующего субъекта перед началом процесса преобразования благ, предполагая количество остальных благ и уровень удовлетворения остальных потребностей неизменными.

Множители Лагранжа несут информацию о взаимозаменах благ или уровней удовлетворения потребностей, равноценных в том смысле, что эти замены, во-первых, не связаны с изменением количеств других благ и уровней удовлетворения других потребностей, во-вторых, переводят хозяйствующего субъекта в состояние, которое также оптимально по Парето относительно его потребностей. Хозяйствующий субъект, извлекая из своей практики информацию, позволяющую с той или иной степенью точности сделать заключение о равноценной замене благ (т.е. о значениях этих множителей), вооружается мерой, позволяющей непротиворечивым образом соизмерять разнородные, а priori несопоставимые блага. Эта мера закладывает основу для предпочтений, которые позволяют сопоставить с достаточной для практической деятельности точностью два любых набора благ.

После того, как информация, достаточная для формирования предпочтений, получена, поведение хозяйствующего субъекта описывается уже не моделью (2.1), а моделью вида

$$\begin{cases} \max_{x,y} \langle p, y \rangle; \\ Q(x) \ni y; \\ x \leq x_0; \\ x \geq 0; y \geq 0, \end{cases} \quad (2.3)$$

где символы $\mathbf{x}_0$ и $\mathbf{x}$ сохраняют прежний смысл, $\mathbf{y}$ означает валовой выпуск благ, $\mathbf{p}$ — вектор множителей Лагранжа, соответствующий λ_4 из (2.1). Решая эту задачу, абстрактный хозяйствующий субъект принимает во внимание информацию о пропорциях взаимозамены благ, полученную в состоянии, соответствующем оптимуму по Парето задачи (2.1).

З а м е ч а н и е 1. Если некоторые из ненасытных потребностей насыщаемые, то по достижении насыщения соответствующий компонент c_0 вектора $\mathbf{c}$ исключается из критерия оптимальности по Парето и входит в ограничение вида $c_0 \geq c_0^*$, где c_0^* — уровень насыщения потребности, соответствующей компоненту c_0 вектора $\mathbf{c}$. Вид функции Лагранжа и интерпретация множителей Лагранжа при этом остаются неизменными.

З а м е ч а н и е 2. После того, как хозяйствующий субъект достиг оптимума задачи (2.3), ему становится известен новый вектор множителей Лагранжа, соответствующих ограничениям по наличию благ, интерпретация которого соответствует интерпретации λ_4 в (2.1). Следовательно, в следующем акте принятия решения величины λ в (2.3) изменятся и будут соответствовать новым множителям Лагранжа.

З а м е ч а н и е 3. Модель (2.1) позволяет провести чёткую границу между категориями «полезность» (utility) и «потребительная стоимость» (consumer value), наделив каждую из них (по крайней мере, в рамках формальной системы) строго определённым смыслом. Полезность формализуется отношением предпочтения, заданным на множестве наборов благ: в нашем случае — отношением $\langle \mathbf{p}, \mathbf{y} \rangle$. Потребительная стоимость в силу своего качественного характера не поддаётся упорядочению. Формализацию этой экономической категории представляют собой отображения V и W : потребительная стоимость набора благ $\mathbf{x}$ вполне определяется множествами $V(\mathbf{z})$ и $W(\mathbf{y})$, где $\mathbf{z} \geq \mathbf{0}$, $\mathbf{y} \geq \mathbf{0}$, $\mathbf{y} + \mathbf{z} = \mathbf{x}$.

З а м е ч а н и е 4. Представление о трансформации мотивации поведения хозяйствующего субъекта из формы (2.1) в форму (2.3) под влиянием накопленной информации об эквивалентности благ и удовлетворения потребностей (в

смысле трансформации первых во второе) удовлетворительно объясняет выраженное (хотя и не всеобщее) стремление к тезаурации, характерное для экономического поведения человека.

Воспользовавшись указанными в предыдущем параграфе основаниями для того, чтобы рассмотреть потребность как специфическое благо, модель (2.1) можно упростить без потери экономического содержания. Это позволит нам в дальнейшем рассматривать математические модели, не пользующиеся категорией «потребность», больше не останавливаясь на проблеме согласования интерпретации таких моделей с излагаемым здесь подходом.

Рассмотрим задачу

$$\begin{cases} \max_{\mathbf{x}} \mathbf{c}; \\ Q(\mathbf{x}) \in \mathbf{c} + \mathbf{z}; \\ \mathbf{x} \leq \mathbf{x}_0; \\ \mathbf{x} \geq \mathbf{0}; \mathbf{c} \geq \mathbf{0}, \end{cases} \quad (2.4)$$

где $\mathbf{x}$, $\mathbf{x}_0 = \text{const}$, $\mathbf{z} = \text{const}$ и $\mathbf{c}$ — векторы благ, причём в $\mathbf{x}$ и $\mathbf{x}_0$ компоненты, соответствующие благам, представляющим потребности, нулевые, в $\mathbf{z}$ все компоненты, кроме соответствующих благам, представляющим насыщенные потребности, нулевые, а в $\mathbf{c}$ все компоненты, кроме соответствующих благам, представляющим ненасыщенные потребности, нулевые. $Q(\mathbf{x})$ сохраняет смысл отображения вектора затрат на множество выпусков, возможных при данных затратах, но на более конкретном уровне его содержание совершенно иное, поскольку ни одно входное благо не может оказаться выходным. Функция Лагранжа имеет вид

$$-\mu \mathbf{c} + \lambda_1 (Q(\mathbf{x}) - \mathbf{c} - \mathbf{z}) + \lambda_2 (\mathbf{x} - \mathbf{x}_0) - \lambda_3 \mathbf{x} - \lambda_4 \mathbf{c}. \quad (2.5)$$

Из множителей Лагранжа нас интересуют μ , λ_1 и λ_2 .

- ♦ Величина $\lambda_1 / \mu_d = (-\mu / \mu_d)$ показывает, на сколько единиц можно увеличить выпуск блага d в случае единичного увеличения количества блага, соответствующего компоненту вектора μ (или, что то же самое, λ_1), после

завершения процесса производства, предполагая затраты и выпуски всех остальных благ неизменными.

- ♦ Величина λ_2 / μ_d показывает, на сколько единиц можно увеличить выпуск блага d в случае единичного увеличения имеющегося в распоряжении хозяйствующего субъекта количества блага, соответствующего компоненту вектора λ_2 , перед началом процесса производства, предполагая затраты и выпуски остальных благ неизменными.

После получения информации о множителях Лагранжа балансов благ хозяйствующий субъект, находящийся в состоянии оптимума по Парето задачи (2.4), будет, как и субъект, получивший аналогичную информацию в состоянии оптимума по Парето задачи (2.1), вести себя в соответствии с (2.3), причём векторы $\mathbf{x}$ и $\mathbf{x}_0$ задачи (2.3) будут соответствовать только благам, не представляющим потребности. Таким образом, смысл и структура этих векторов в (2.3) одна и та же вне зависимости от того, какую из двух рассмотренных задач мы используем для формализации процесса возникновения информации о множителях Лагранжа балансов благ.

З а м е ч а н и е 5. Модели (2.1) и (2.4) описывают процесс образования предпочтений крайне схематично. Построение сколько-нибудь реалистичной экономико-психологической теории предпочтений выходит за рамки задач диссертации. Модели игнорируют, в частности, следующие аспекты, которые в реальности имеют место.

- ♦ Реальный хозяйствующий субъект не в состоянии изучить свойства многокритериальной оптимизационной задачи, описывающей его возможности и потребности. В одном случае он принимает во внимание одно подмножество детерминантов предпочтений, в другом — другое. Как следствие, связь предпочтений с их детерминантами носит в известной степени случайный характер.
- ♦ Хозяйствующие субъекты обладают известным консерватизмом, иногда значительным, не сразу реагируя на изменяющуюся информацию о де-

терминантах предпочтений. Так что предпочтения, действующие в текущий момент времени, возможно, обусловлены информацией, которая давно уже устарела.

Как следствие, модели в общем случае не приложимы к описанию формирования реальных предпочтений. Её цель в том, чтобы прояснить некоторые содержательные аспекты этого процесса, а именно:

- ♦ существование условий, при которых неполного отношения предпочтений, заданных правилом $\mathbf{y}_1 \succ \mathbf{y}_2 \Leftrightarrow \mathbf{y}_1 \geq \mathbf{y}_2$, достаточно для образования полной системы предпочтений в окрестности оптимума по Парето удовлетворения ненасущных потребностей;
- ♦ обусловленность этих предпочтений объективными, не зависящими от хозяйствующего субъекта технологическими возможностями (включая объективно существующие альтернативные возможности удовлетворения одних и тех же потребностей).

Для достижения этой цели выбранный подход вполне пригоден. Однако любой вывод, полученный с использованием результатов данного раздела, верен лишь до тех пор, пока процесс формирования предпочтений укладывается в схему рассмотренных моделей.

2.1.3. Модель хозяйствующего субъекта, реализующего потребности

Модель образования предпочтений, рассмотренная выше, чрезмерно отвлечённая для того, чтобы её можно было применять для анализа количественных закономерностей, связывающих технологические возможности с предпочтениями и стоимостью благ. Поэтому ниже мы часто будем пользоваться более конкретной моделью хозяйствующего субъекта k , функционирующего в замкнутой ресурсной среде, детально описывающей баланс благ, производимых и потребляемых в различных технологических процессах. Обозначим эту модель символом E^p или, если речь идёт о конкретном субъекте k , символом $(E^p)_k$. Подобно модели

из предыдущего параграфа, она реализует подход к формализации потребностей, обоснованный в [149].

В данной модели понимание технологического множества и, следовательно, оптимума по Парето специфично. Технологическое множество хозяйствующего субъекта для каждого момента времени включает процессы, которые могут начаться в этот момент времени, поскольку отвечают следующим требованиям:

- ♦ они физически осуществимы;
- ♦ субъект владеет всеми необходимыми технологическими знаниями для их осуществления;
- ♦ они не будут ошибочно отвергнуты субъектом из-за его неточного представления об их параметрах.

Последнее требование нуждается в пояснении. Технологии имеют объективную основу — законы физики, химии, касательно нематериальных благ — кибернетики, — но реализуются при посредстве деятельности людей. Вследствие этого фактически реализуемые технологии, представленные в неймановской форме парой $(\mathbf{x}', \mathbf{y}')$ затрат и выпусков, определяются не только существующими объективно производственными возможностями $(\mathbf{x}, \mathbf{y})$, но и представлениями $(\mathbf{x}'', \mathbf{y}'')$ хозяйствующего субъекта о возможности данной технологии, в общем случае не совпадающими с $(\mathbf{x}, \mathbf{y})$, а также потерями, обусловленными принятым субъектом решением, неоптимальным из-за несовпадения $(\mathbf{x}, \mathbf{y})$ и $(\mathbf{x}'', \mathbf{y}'')$. Предложенная здесь модель не формализует влияние на принятие решений (и стоимость) различия между $(\mathbf{x}, \mathbf{y})$ и $(\mathbf{x}'', \mathbf{y}'')$, но предполагает, что технологическое множество включает технологии $(\mathbf{x}', \mathbf{y}')$.

Фактически технологии $(\mathbf{x}', \mathbf{y}')$, как правило, различны для разных оптимумов по Парето. Но это не препятствует достижению цели, стоящей перед данной моделью, поскольку мы намерены исследовать единственное состояние моделируемой системы — некоторый заданный оптимум по Парето — безотносительно к тому, каким образом и почему достигнуто именно оно.

Согласно вышеописанному представлению о технологическом множестве, состояние субъекта всегда оптимально по Парето. Если он не реализовал в данный момент какое-либо решение, увеличивающее уровень удовлетворения его потребностей, значит, не обладал знаниями о возможности этого решения либо оно в этот момент было физически неосуществимо.

Переменные модели $(x_{jkt}, j \in J_{xkt}, n_{jkt}, j \in J_{nk}, s_{jkt}, j \in J_{sk}), k \in K, t \in T$ обозначают соответственно интенсивность технологического процесса j , контролируемого субъектом k , в момент времени t , уровень удовлетворения насущной потребности вида j субъекта k в момент t , уровень удовлетворения ненасущной потребности вида j субъекта k в момент t .

Множества: T — целочисленное множество моментов времени, описываемых моделью, причём $\inf(T) = 0$ и $\sup(T) = \tau$; J_{xkt} — множество технологических процессов, определённое для каждого субъекта $k \in K$ и момента времени t ; J_{nk} и J_{sk} — множества насущных и ненасущных потребностей субъекта k ; I — множество благ; K — множество хозяйствующих субъектов. В модели каждого хозяйствующего субъекта множество K содержит ровно один элемент, соответствующий индивидууму, семейному хозяйству, фирме либо органу государственного управления. Для случая хозяйствующего субъекта двух последних видов множество насущных потребностей целесообразно принять пустым. Это предположение несущественно для формального анализа и имеет значение только при интерпретации модели. Z_{jk} — связное замкнутое множество векторов $\mathbf{z}_{jk} = (z_{ijk})$ затрат благ на удовлетворение насущной потребности $j \in J_{nk}$ субъекта k .

Отображения: $s_{jk}(\mathbf{s}_{kt})$ — функция, отображающая уровень удовлетворения ненасущных потребностей $\mathbf{s}_{kt} = (s_{jkt})$ на *уровень насыщения* ненасущной потребности j субъекта k ; $v_{ijkt}(x_{jkt})$ — функция, отображающая интенсивность технологического процесса на неотрицательную величину затрат блага i , принадлежащего субъекту k ; $w_{ijkt}(x_{jkt})$ — функция, отображающая интенсивность технологического процесса на неотрицательную величину выпуска блага i , принадлежащего субъекту k ; $U_{jk}(s_{jkt})$ — отображение уровня удовлетворения ненасущной

потребности $j \in J_{sk}$ на связное замкнутое множество неотрицательных векторов $u_{jkt} = (u_{ijkt})$ затрат благ, причём $U_{jk}(0) = \{0\}$. Все функции предполагаются дифференцируемыми, а границы множеств Z_{jk} и графиков отображений $U_{jk}(s_{jkt})$ — дифференцируемыми функциями от s_{jkt} .

Параметры: B_{ikt} — поступление блага $i \in I$ в собственность субъекта $k \in K$ в момент $t \in T$; B'_{ik} — запас блага i , которым располагает субъект i в момент 0; B''_{ik} — запас благ, резервируемый субъектом k в момент τ для использования в будущие периоды, N_{jkt} — необходимый уровень удовлетворения насущной потребности j субъекта k в момент t .

Модель предполагает максимизацию уровня удовлетворения ненасыщенных потребностей при условии полного удовлетворения насущных потребностей:

$$\max s_{jkt}, j \in J_{sk}, k \in K, t \in T; \quad (6)$$

$$n_{jkt} \geq N_{jkt}, j \in J_{nk}, k \in K, t \in T. \quad (7)$$

Ненасыщенные потребности могут быть насыщаемыми, а уровень насыщения зависит от уровня удовлетворения разнообразных ненасыщенных потребностей:

$$s_{jkt} \leq s_{jk}(\mathbf{s}_{kt}), j \in J_{sk}, k \in K, t \in T. \quad (8)$$

Баланс благ выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \sum_{j \in J_{nk}} z_{ijk} n_{jkt} + \sum_{j \in J_{sk}} u_{ijkt} + \sum_{j \in J_{skt}} v_{ijkt}(x_{jkt}) &= B_{ikt} + B'_{ik}, \\ i \in I, k \in K, t \in \{0\}; \\ \sum_{j \in J_{nk}} z_{ijk} n_{jkt} + \sum_{j \in J_{sk}} u_{ijkt} + \sum_{j \in J_{skt-1}} v_{ijkt}(x_{jkt}) - \sum_{j \in J_{skt}} w_{ijkt-1}(x_{jkt-1}) &= B_{ikt}, \\ i \in I, k \in K, t \in T \setminus \{0, \tau\}; \\ \sum_{j \in J_{nk}} z_{ijk} n_{jkt} + \sum_{j \in J_{sk}} u_{ijkt} - \sum_{j \in J_{skt-1}} w_{ijkt-1}(x_{jkt-1}) &= B_{ikt} - B''_{ik}, \\ i \in I, k \in K, t \in \{\tau\}; \\ \mathbf{u}_{jkt} \in U_{ik}(s_{jkt}), j \in J_{sk}, k \in K, t \in T; \\ \mathbf{z}_{jk} \in Z_{jk}, j \in J_{nk}, k \in K. \end{aligned} \quad (9)$$

Согласно балансу, каждую потребность можно удовлетворить различными наборами благ. Для ненасыщенной потребности удовлетворяющий её набор зависит от уровня удовлетворения.

Переменные модели неотрицательны:

$$\begin{aligned} x_{jkt} &\geq 0, j \in J_{skt}, k \in K, t \in T; \\ n_{jkt} &\geq 0, j \in J_{nk}, k \in K, t \in T; \\ s_{jkt} &\geq 0, j \in J_{sk}, k \in K, t \in T. \end{aligned} \quad (10)$$

Модель исчерпывающим образом определяет множество доступных субъекту k оптимумов по Парето относительно его ненасыщенных потребностей. Предположим следующее:

- а) множество оптимумов по Парето модели (6)...(10) не пусто;
- б) среди ненасыщенных потребностей имеются ненасыщенные;
- в) субъект может выбрать только одно из оптимальных по Парето состояний;
- г) этот выбор уже сделан и конкретный оптимум по Парето определён.

Рассмотрим множители Лагранжа многокритериальной задачи (6)...(10) (понятие функции Лагранжа распространено на задачу векторного программирования в приложении 2).

Вектор μ_k множителей Лагранжа ограничений по насущным потребностям и целевых функций по ненасыщенным потребностям отражает локальные предпочтения субъекта k в данном оптимуме по Парето. Локальная в этом оптимуме функция предпочтения представляет собой $\langle (\mathbf{n}_k | \mathbf{s}_k), \mu_k \rangle$, где $\mathbf{n}_k = (n_{jkt})$, $\mathbf{s}_k = (s_{jkt})$. Она специфична для каждого оптимума по Парето и обусловлена объективно.

Компоненты вектора $\mathbf{p}_k$ множителей Лагранжа балансов благ в модели (6)...(10), как и в любой экономически содержательной задаче, имеют общий смысл теневых цен благ. Однако в данной модели у них есть и более конкретный смысл: это именно те теневые цены, которыми хозяйствующий субъект руководствуется на самом деле, а не при реализации гипотетической ситуации

(плановой или сценарной), описываемой моделью. Они отражают соотношение ценности благ для данного хозяйствующего субъекта с точки зрения его потребностей, т.к. неизменный уровень удовлетворения всех потребностей возможен при взаимозамене любой пары ограниченных благ в пропорции множителей Лагранжа соответствующих ограничений.

Компоненты нормированного некоторым образом вектора $\mathbf{p}_k$ отвечают второму, третьему и пятому признакам стоимости, указанным в п.1.2.2. Каждый из них соотносится с конкретным благом независимо от того, каким образом это благо используется и откуда происходит — в частности, независимо от участия его в обменах или возможности такого участия. Эти величины по определению имеют числовое выражение, хотя и не всегда однозначное. Наконец, каждый компонент вектора $\mathbf{p}_k$ представляет собой норматив эффективности соответствующего блага с точки зрения, как следует из теоремы взаимности в математическом программировании [98], *любой* из его потребностей (не достигших состояния насыщения), а также с точки зрения локальной функции предпочтения $\langle (\mathbf{p}_k | \mathbf{s}_k), \mu_k \rangle$.

Поскольку компоненты p_{ikt} вектора $\mathbf{p}_k$ представляют собой важный частный случай теневого цен, мы в дальнейшем будем называть их значениями *индивидуальной стоимости*. Термин не предполагает какого-либо соотношения этих величин со *стоимостью* до тех пор, пока такое соотношение не будет явно установлено.

2.1.4. Интерпретация предпочтений

Понятие предпочтений абстрактно. Предпочтения, каким бы образом мы их не представили, суть упрощённая модель процесса принятия решения хозяйствующим субъектом. Интерпретация этой модели не столь очевидна, как это обыкновенно считается в экономической теории.

Процесс формирования предпочтений, рассмотренный выше, даёт основания различить предпочтения, имманентные хозяйствующему субъекту (будь то

правило Парето или полное транзитивное отношение) и предпочтения, образовавшиеся под влиянием информации о технологических возможностях конкретного хозяйствующего субъекта, возникающей в процессе производства. Далее мы будем называть их *предпочтениями I и II родов* соответственно. В ходе последующего исследования будет показано, что предпочтения II рода подвергаются дальнейшей трансформации под влиянием информации, возникающей на рынке в процессе купли-продажи благ, и сведений о динамике экономической системы. Это даст нам основание впоследствии расширить перечень родов предпочтений.

Предпочтения I рода, каковы бы они ни были, зависят только от хозяйствующего субъекта. Они имеют фундаментальный характер в том смысле, что не обусловлены никакими другими предпочтениями. Эти предпочтения, согласно п.2.1.1, не обязаны полностью упорядочивать множество наборов благ. Они могут иметь, например, одну из следующих форм:

- ♦ не зависящие друг от друга и несоизмеримые потребности;
- ♦ индивидуальные и общественные представления об очерёдности удовлетворения потребностей (например, холодильник — телевизор — машина — гараж — дача);
- ♦ личные и общественные ценностные установки (два автомобиля менее желательны, чем один автомобиль и сумма денег, достаточная для покупки второго);
- ♦ личные и общественные ограничения на удовлетворение некоторых ненасыщенных потребностей;
- ♦ формируемые в процессе воспитания представления об уровнях насыщения ненасыщенных потребностей и о зависимости уровней насыщения от уровней удовлетворения других потребностей.

Возможность производства формирует *новые* предпочтения хозяйствующего субъекта. Имманентные предпочтения, характеризующие удовлетворение в акте потребления, остаются неизменными. Предпочтения II рода существуют одновременно с имманентными и вследствие имманентных. Чтобы определить пред-

почтения II рода, мы решаем оптимизационную задачу, учитывающую производственные возможности и предпочтения I рода. Те и другие предпочтения имеют разный смысл и разное выражение. Предпочтения I рода не предоставляют информации о пропорциях обмена благ. Эту функцию выполняют предпочтения II рода.

В п.2.3.4. будет показано, что неоклассическое предположение о неизменности предпочтений не порождает неверных выводов при исследовании равновесных свойств экономических систем и процессов образования стоимости. Однако, как показали исследования автора, решению многих существенных задач теории стоимости оно препятствует. Например, представление о количественных детерминантах стоимости в силу этого предположения существенно искажается (п.3.2.5). Следуя ему, невозможно дать удовлетворительное объяснение тезаврации благ (в частности, денег) и вообще приобретению благ, не предполагающему их немедленного производственного или личного потребления, исключая только формирование технологически обусловленных запасов.

На предпочтения людей влияет и другая информация, а не только связанная с возможностями приобретения дополнительной единицы блага. Например, реклама или наш собственный опыт, благодаря которым мы обнаруживаем новые полезные свойства в известных благах. Однако формализм для описания процесса формирования предпочтений, рассмотренный выше, оказывается достаточно общим, чтобы охватить эти случаи. Изменение предпочтений под влиянием информации о полезных свойствах благ (из какого бы источника она не поступила) формально можно представить как изменение технологических возможностей использования данных благ. Действительно, что значит поступление подобной информации? То, что мы ранее не знали, а теперь знаем о некотором полезном свойстве данного блага, т.е. о способности его преобразовываться в некоторое другое благо, полезность которого для нас не изменилась. Как следствие, предпочтения I рода остаются неизменными: под влиянием изменений технологического множества меняются только предпочтения II рода.

На уровне модели мы абстрагируемся от того, что единичные, невоспроизводимые возможности приобретения благ не влияют на их предпочтительность. В интерпретации предпочтений этот факт оказывается существенным. Встаёт вопрос о том, какими должны быть атрибуты той или иной технологии (ожидаемое время существования, доля в общем выпуске блага, общее количество блага, которое может быть произведено данным способом), чтобы эта технология оказалась в состоянии повлиять на предпочтения. Этот вопрос отнюдь не чисто теоретический. Методы и сама возможность сознательного влияния со стороны общества на индивидуальные предпочтения с целью обеспечить устойчивое прогрессивное экономическое развитие согласно познаваемым объективным целям экономических систем (нам предстоит рассмотреть их в главе 4) зависят от того, каково решение этого вопроса.

Модель абстрагируется от того, что реакция индивидуумов на рыночную информацию индивидуальна. Как следствие, предпочтения индивидуумов оказываются различными даже в предположении, что информация, поступающая с рынка, одна и та же для каждого из них. Последующие исследования в области психологии формирования предпочтений и принятия экономических решений могут существенно уточнить выводы, полученные на основе использования модели формирования предпочтений, наделить их многими конкретными чертами, существующими в конкретно-историческом контексте. Однако для всех индивидуумов верно то, что сам факт влияния рыночной информации на предпочтения имеет место.

Предложенный взгляд на процесс формирования предпочтений обнаруживает несоответствие предпочтений хозяйствующего субъекта его объективной цели. Потребности в сложились в процессе исторического становления человека как социального существа и вследствие этого в известной степени (в той, в которой накопленный исторический опыт закрепился физиологически и социально) целесообразны. Предпочтения как отношение, упорядочивающее множество наборов благ, обусловлены (по крайней мере в значительной степени) факторами,

которые по отношению к объективной цели случайны. Они не могут сосредоточить в себе длительный исторический опыт. Как следствие, при формировании экономического поведения хозяйствующего субъекта фактор объективной целесообразности оказывается ограничен лишь множеством потребностей и не учитывается при выборе одного из альтернативных вариантов потребления благ, соответствующих различным оптимумам по Парето уровней удовлетворения потребностей.

2.2. Стоимость в элементарной системе

Цель раздела — изучить свойства индивидуальной стоимости, условия её существования и количественной определённости.

Ниже в главе 2, за исключением п.2.4, мы будем считать, что предпочтения хозяйствующих субъектов уже сформировались. Это позволит нам:

- ♦ упростить рассматриваемые модели без ущерба для их экономической интерпретации;
- ♦ пользоваться привычным большинству читателей формализмом для описания отдельного хозяйствующего субъекта;
- ♦ показать, что традиционная математическая форма хозяйствующего субъекта как целенаправленной системы вполне плодотворна для анализа образования стоимости при условии корректной интерпретации предпочтений.

В данном разделе описана модель хозяйствующего субъекта E^s , которой мы будем пользоваться в данной главе (кроме п.2.4, в котором хозяйствующие субъекты представлены в форме E^p). Мы распространим на эту модель введённое выше понятие индивидуальной стоимости благ с тем, чтобы в следующем разделе изучить закономерности её изменения под влиянием обменов.

$E^s = E^s(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{q})$, где $\mathbf{x} = (x_j)$ — вектор переменных системы, $\mathbf{q}(\mathbf{x}) = (q_i(\mathbf{x}))$ — вектор-функция, формализующая отношения, связывающие переменные системы x_j при заданном векторе значений переменных среды $\mathbf{y} = (y_i)$, обладает следующими свойствами:

- а) она обладает способностью расходовать и выпускать блага;
- б) источником некоторых благ может быть среда системы E^s ;
- в) превышение выпуска над расходом поступает в среду;
- г) расходование блага не может превышать суммы выпуска и поступления из среды;
- е) переменные системы принимают только неотрицательные значения;
- ф) закон поведения системы задан в форме максимизируемой функции предпочтения от $\mathbf{x}$ (т.е. она является оптимальной системой).

С учётом перечисленных предположений E^s может быть представлена следующим образом:

$$\begin{cases} \max_{\mathbf{x}} F(\mathbf{x}); \\ q_i(\mathbf{x}) \leq y_i; \\ x_j \geq 0, \\ i \in I, j \in J, \end{cases} \quad (2.11)$$

где x_j — переменные системы; y_i — переменные среды, обозначающие максимальные объёмы поступления благ в систему (+), минимально допустимые объёмы выпуска благ в среду (−); q_i — функции, отображающие значения переменных системы на потребности в благах; $F = F(\mathbf{x})$ — функция предпочтения, отображающая значения переменных системы на величину, максимизируемую поведением системы; I — множество благ; J — множество переменных системы. Значение функции предпочтения удобно трактовать как интенсивность производства (синтеза) особого фиктивного блага в единицу времени. Далее будем обозначать такое благо индексом z .

Будем считать, что система E^s определена только при следующих дополнительных условиях:

- г) множество её допустимых состояний не пусто;
- д) при любом конечном $\mathbf{y}$ её допустимое множество ограничивает функцию предпочтения;
- е) F и q_i , $i \in I$, непрерывны и дифференцируемы на областях определения.

Из свойств (j) и (i) следует, что хотя бы одно оптимальное решение задачи (2.11) заведомо существует.

В приложении 6 будет рассмотрена элементарная система более общей формы, в которой предпосылка (i), требующаяся лишь для того, чтобы к E^S можно было применить дифференциальное исчисление, будет снята.

З а м е ч а н и е 1. В свете п.2.1. требуется пояснение к принятию за основу модели системы E^S свойства (f), из которого следует форма представления хозяйствующего субъекта, не отличающаяся от неоклассической. Это, однако, касается только формы, а не содержания, поскольку мы следуем вышеизложенному представлению о предпочтениях и не полагаем закон поведения системы неизменным. Далее, закон поведения элементарной системы, заданный в форме некоторой функции её состояния, содержит в качестве частного случая форму предпочтений, полученную в п.2.1. Следовательно, все результаты, полученные на основе данного подхода, остаются верными. Кроме того, автор ставил перед собой цель показать, что *процесс образования* общей стоимости, вообще говоря, не зависит от представлений о предпочтениях.

З а м е ч а н и е 2. В E^S неявно предполагается, что блага потребляемые и блага выпущенные существуют одновременно. Это предположение, с точки зрения интерпретации, выполнимо лишь тогда, когда модель описывает не моментальное состояние, а некоторый период. В п.2.4, напротив, считается, что выпуски возникают только после полного потребления ресурсов, что делает модель адекватной описанию моментального состояния. С точки зрения цели исследования различие несущественно: можно получить те же выводы, изменив модели так, чтобы их интерпретация относительно времени изменилась желаемым образом.

Задача синтеза показателя, отражающего степень влияния изменения в количестве блага i , доступного системе из её среды, на оптимальное значение функции предпочтения, сводится к отысканию величины $p_i = \frac{\partial F}{\partial y_i}$, равной множителю Лагранжа для ограничения, описывающего баланс блага i . Каждому век-

тору интенсивностей поступления благ $y = (y_i)$ можно поставить в соответствие как минимум один вектор $p = (p_i)$.

С точки зрения функции предпочтения данной системы замена блага g благом h в пропорции p_h единиц g на p_g единиц h является равноценной. Это утверждение верно для количеств g и h , при которых значения p_g и p_h остаются неизменными, т.е. по крайней мере для бесконечно малых количеств (в частных случаях, возможно, и для больших).

Для системы E^S любой способ, посредством которого можно приобрести дополнительную единицу блага i , эффективен¹, если он уменьшает значение F менее чем на p_i . Напротив, любой способ, которым можно израсходовать единицу блага i , эффективен, если он увеличивает значение F более чем на p_i . Следовательно, величины p_i выполняют функцию нормативов эффективности использования благ системой E^S . Это утверждение верно для количества блага i , при котором p_i остаётся неизменной, т.е. по крайней мере для бесконечно малого количества.

Итак, ограниченным благам, используемым системой E^S , соответствуют величины p_i , которые с точки зрения предпочтений и текущего состояния системы E^S :

- ♦ отражают влияние благ на предпочтительность её состояния;
- ♦ служат соизмерителями благ;
- ♦ являются пропорциями их эквивалентной взаимозамены;
- ♦ представляют собой нормативы эффективности их использования.

¹ Здесь речь идёт о *вновь открываемых* способах. Среди способов, известных оптимальной системе в данный момент, нет ни одного эффективного: ни один из них не может обеспечить выпуск дополнительной единицы блага i ценой уменьшения значения F менее чем на p_i . Иное обеспечивало бы возможность использования эффективного способа для увеличения значения функции предпочтения, что означало бы неоптимальность её нынешнего значения.

Второе, третье и четвёртое свойства следуют из первого. Они соответствуют второму, третьему и пятому признакам стоимости, сформулированным в п.1.2.2. Назовём величину p_i *стоимостью блага i для системы E^s* .

Система E^s , сколь бы простой она ни оказалась, обладает всеми необходимыми свойствами для того, чтобы используемые ею ограниченные блага имели стоимость (как характеристику благ, используемых системой, а не как экономическую величину), и содержит в себе и в своей среде всю необходимую информацию для определения величин стоимости. Для определения стоимости как категории системы E^s не нужен разумный субъект, осуществляющий акт оценивания. Достаточно знать закон поведения системы, сформулированный в императивной форме. Природа закона поведения, его происхождение и причины не имеют значения для образования стоимости в системе E^s .

З а м е ч а н и е 1. Стоимость для системы E^s не только не выполняет сложных политико-экономических функций, присущих общественной стоимости, но и не связана с ценой. Понятие цены для системы E^s бессодержательно, поскольку в число источников поступления благ в эту систему не входит обмен. Однако исследование свойств стоимости в системе E^s полезно: ведь ими обладает и стоимость благ в реальной экономике.

З а м е ч а н и е 2. Содержание целевой функции задачи (2.11) существенно для того, чтобы интерпретация множителей Лагранжа задачи как значений стоимости благ для системы E^s была корректной. $F(\mathbf{x})$ должна представлять собой функцию предпочтения, т.е. определять *фактическое* (независимо от его обусловленности), а не желаемое поведение этой системы. При другом смысле целевой функции значения p_i можно интерпретировать как теневые цены, но не как объективную стоимость.

Мерой стоимости блага для системы E^s может служить не только z -благо, но любое ограниченное благо. Если малая единица блага i' увеличивает значение функции предпочтения системы E^s на $p_{i'}$, а блага i'' — на $p_{i''}$, то стоимость блага i'' , выраженная в единицах i' , составит $p_{i''} / p_{i'}$. Но можно предположить,

что если бы предпочтение системы (2.11) выражалось не в единицах F , а в количестве блага i' , стоимость блага i'' , выраженная в единицах блага i' , могла бы оказаться не равной $p_{i''} / p_{i'}$. Опровергает это предположение общая теорема взаимности [3, 98].

Запишем взаимную по отношению к (2.11) задачу

$$\begin{cases} \min_{\mathbf{x}} q_{i'}(\mathbf{x}); \\ q_i(\mathbf{x}) \leq y_i; \\ F(\mathbf{x}) \geq Z; \\ \mathbf{x}_j \geq 0, \\ i \in I \setminus I', j \in I, \end{cases} \quad (2.12)$$

Здесь Z — оптимальное для (2.11) значение $F(\mathbf{x})$, $I' = \{i'\}$ — множество, состоящее из блага i' . Функция Лагранжа для (2.12) имеет вид

$$L'(\mathbf{x}, \boldsymbol{\lambda}') = -f_{i'}(\mathbf{x}) - \left[\sum_{i \in I \setminus I'} \lambda_i' f_i(\mathbf{x}) \right] + \lambda' F(\mathbf{x}), \quad (2.13)$$

где $\boldsymbol{\lambda}'$ — вектор множителей Лагранжа задачи (2.12), λ_i' — множители Лагранжа для ограничений по благам, λ' — множитель Лагранжа для ограничения по значению функции $F(\mathbf{x})$. Функция (2.13) отличается от функции Лагранжа задачи (2.11) лишь тем, что в первой из них единичный коэффициент стоит перед членом $(-f_{i'}(\mathbf{x}))$, а во второй — перед $F(\mathbf{x})$. Значит, если $(\mathbf{x}^*, \boldsymbol{\lambda}^*)$ — точка Куна-Таккера функции Лагранжа задачи (2.11), то, согласно [98], $(\mathbf{x}^*, \boldsymbol{\lambda}'^*)$ — точка Куна-Таккера функции (2.13), где $\boldsymbol{\lambda}'^* = \frac{1}{\lambda_i^*} \boldsymbol{\lambda}^*$. Следовательно, те же соотношения

верны для оптимумов задач (2.11) и (2.12) и соответствующих им векторов стоимости благ. Векторы $\mathbf{x}^*$ оптимальных решений этих задач совпадают, а $q_{i'}(\mathbf{x}^*) = y_{i'}$, т.е. оптимальное значение целевой функции задачи (2.12) равно фактической интенсивности поступления блага i' в систему E^s .

В приложении 4 рассматриваются свойства стоимости в некоторых частных случаях системы E^s . Хозяйствующим субъектам в большей степени, чем детерминированная, соответствует стохастическая форма представления. Поэтому в

приложении 5 устанавливается связь между индивидуальной стоимостью в детерминированной и стохастической элементарных системах. Согласно приведённому там материалу, учёт стохастического характера элементарной системы не приведёт к выводам касательно индивидуальной стоимости, отличным от полученных выше.

2.3. Общая стоимость в конкурентной системе

Цели раздела: показать, что различие значений индивидуальной стоимости благ для разных хозяйствующих субъектов представляет собой условие осуществимости обмена; ввести понятие общей стоимости и описать процесс её образования; ввести понятие предпочтений III рода.

2.3.1. Простейшая экономическая система с обменом

В данном параграфе вводятся элементарная система, обладающая возможностями обмена, и простейшая экономическая система с обменом. При их посредстве выводится условие осуществимости обмена.

Каждая из элементарных систем стремится осуществить обмен на наиболее выгодных для себя условиях, но контроль над переменными состояния, описывающими процессы обмена, не принадлежит ей вполне. Значения этих переменных определяются совместным решением данной системы и её партнёров по обмену. Интересы последних не противоположны интересам данной элементарной системы, но всё же находятся с ними в известном противоречии. Поведение систем в процессе обмена имеет теоретико-игровой характер¹. В этом отличие элементарной системы с обменом от E^s . Коль скоро обмен осуществлён, эта осо-

¹ Невозможность отыскания оптимальной стратегии в общей задаче об обмене — одна из причин того, что процессы обмена после [211] и [94] не получили достаточного качественного анализа в экономической литературе. Используемый здесь метод приводит к результатам, не зависящим от существования оптимальной стратегии обменов.

бенность систем с обменом перестаёт влиять на свойства элементарных систем и они оказываются совершенными аналогами E^s .

Пусть абстрактная система E_g^x состоит из конечного количества элементарных систем $(E^x)_n$ (n — неповторяющийся идентификатор элементарной системы из множества N идентификаторов всех элементарных систем, входящих в E_g^x), обладающих всеми свойствами системы E^s (стр. 98), а также возможностями обмена. В E_g^x обмен выбирается произвольным образом из множества обменов, не ухудшающих состояние ни одной из $(E^x)_n$ и улучшающих состояние хотя бы одной.

По определению системы $(E^x)_n$ её функция предпочтения зависит только от её переменных и, следовательно, не зависит от переменных систем $(E^x)_m$, $m \in N \setminus \{n\}$. В экономической интерпретации это значит, что в E_g^s отсутствуют внешние эффекты (экстерналии), присущие реальным экономическим системам.

Подсистему $(E^x)_n$ системы E_g^x , учитывая вышесказанное, удобно представить в форме

$$\begin{cases} \max_{\mathbf{x}_n} F_n(\mathbf{x}_n); \\ q_{in}(\mathbf{x}_n) \leq y_{in} + e_{in}; \\ x_{jn} \geq 0, \\ i \in I, j \in J_n, \end{cases} \quad (2.14)$$

где $x_n = (x_{jn})$ — вектор переменных состояния системы $(E^x)_n$, y_{in} — переменные среды, означающие интенсивность поступления блага i в систему $(E^x)_n$, e_{in} — поступление блага i в систему $(E^x)_n$ вследствие обмена, q_{in} — функции, отображающие значения переменных системы $(E^x)_n$ на потребности в благах; $F_n = F_n(\mathbf{x}_n)$ — функция предпочтения, отображающая значения переменных системы на величину, максимизируемую поведением системы; I — множество благ; J_n — множество переменных системы $(E^x)_n$, n — индекс элементарной системы, N — множество индексов элементарных систем. Отрицательное значение e_{in} означает расход блага i в акте обмена, положительное — поступление. Под состоянием системы $(E^x)_n$ будем понимать пару $(\mathbf{x}_n, \mathbf{e}_n)$, где $\mathbf{e}_n = (e_{in})$ — последст-

вия обмена для системы $(E^x)_n$. Для любой $(E^x)_n$, не участвующей в обмене, имеет место $\mathbf{e}_n = \mathbf{0}$. В масштабе E_g^x должно иметь место

$$\sum_{n \in N} \mathbf{e}_n = \mathbf{0}, \quad (2.15)$$

т.е. общее количество благ, полученных всеми элементарными системами в результате обмена, должно равняться количеству, израсходованному для обмена. Матрица $\mathbf{E} = (e_{in})$, для которой выполняется (2.15), вполне описывает *обмен* с участием произвольного количества сторон.

В форме (2.14) мы рассматриваем величину обмена как заданную, безотносительно к причинам, её обусловившим. Очевидно, что стоимость в этой системе зависит, наряду с факторами, характерными для (2.11), ещё и от значений e_{in} , а следовательно, и от причин, которые их обуславливают.

Назовём обмен *желательным (целесообразным)* для $(E^x)_n$, если:

- ♦ $(E^x)_n$ располагает достаточным количеством благ, чтобы его осуществить;
- ♦ значение функции предпочтения системы $(E^x)_n$ вследствие этого обмена увеличится.

Будем говорить, что система $(E^x)_n$ *блокирует* некоторый обмен с её участием, если верно хотя бы одно из нижеследующего:

- ♦ она не располагает достаточным количеством благ для участия в этом обмене;
- ♦ значение её функции предпочтения вследствие обмена уменьшится.

Возможным назовём обмен, который не блокируется ни одной из систем $(E^x)_n$. Если значение функции предпочтения хотя бы одной из систем, участвующих в обмене, увеличится, будем называть такой обмен *желательным* (или *целесообразным*). Следовательно, *желательный* обмен должен быть *желательным для элементарной системы* — хотя бы одной.

Система $(E^x)_n$ не вполне свободна в реализации императива своего поведения в части выбора вариантов обмена. Обмен, в котором она участвует, должен быть возможным.

Требования к обмену, сформулированные выше, учтены в математическом описании простейшей экономической системы с обменом:

$$E_g^x = \begin{cases} \max_{X, \mathbf{E}} F_n(\mathbf{x}_n); \\ q_{in}(\mathbf{x}_n) \leq y_{in} + e_{in}; \\ \sum_{n \in N} e_{in} = 0; \\ x_{jn} \geq 0, \\ i \in I, j \in J_n, n \in N. \end{cases} \quad (2.16)$$

Состоянием системы E_g^x назовём пару $(X, \mathbf{E})$, где X — кортеж векторов $\mathbf{x}_n$ для всех $n \in N$.

Различие между формами (2.14) и (2.16) в том, что в первой конкретный обмен, в котором участвует $(E^x)_n$, задан, а во второй он выбирается из множества возможных обменов с участием любых элементарных систем. Как следствие, (2.14) учитывает только те альтернативы использования благ, которые имеются в пределах $(E^x)_n$. Эта форма пригодна для того, чтобы воспроизвести решение, принимаемое элементарной системой, при условии, если решения, принятые остальными элементарными системами, входящими в E_g^x , известны. Форма (2.16) учитывает все альтернативы использования благ, имеющиеся в E_g^x , включая, разумеется, и присущие $(E^x)_n$.

2.3.2. Слабая тенденция к оптимуму по Парето

В связи с задачей (2.16) возникают следующие вопросы:

- ♦ существует ли её решение, оптимальное по Парето;
- ♦ может ли оно быть достигнуто и при каких условиях;
- ♦ насколько корректна интерпретация свойств её оптимума по Парето в реальную экономику.

Существование решения доказать несложно. Множество допустимых решений (2.16) заведомо не пусто, т.к. оптимальные решения задач (2.14) для всех $n \in N$ заведомо существуют согласно свойствам систем $(E^x)_n$. Поскольку все $F_n(\mathbf{x}_n)$ ог-

раничены соотношениями $q_{in}(\mathbf{x}_n) \leq y_{in} + e_{in}$, существует по крайней мере оптимальное решение задачи

$$\begin{cases} \max_{X, E} F_n(\mathbf{x}_n); \\ q_{iv}(\mathbf{x}_v) \leq y_{iv} + e_{iv}, i \in I, v \in N; \\ \sum_{v \in N} e_{iv} = 0, i \in I; \\ F_v(\mathbf{x}_v) \geq Z_v, v \in N \setminus \{n\}; \\ x_{jv} \geq 0, j \in J_v, v \in N, \end{cases} \quad (2.17)$$

для некоторого $n \in N$, которое и представляет собой один из оптимумов по Парето для (2.16) (символ Z_v означает текущее значение функции предпочтения системы $(E^x)_v$).

В ходе нижеследующего анализа будем считать, что системы $(E^x)_n$:

а) обладают неограниченными возможностями обнаружения желательных обменов;

б) ничего не знают о предпочтениях других систем $(E^x)_v$, $v \in N \setminus \{n\}$, принимаемых ими решениях и стоимости благ для них;

с) немедленно используют любую обнаруженную возможность улучшения значения функции предпочтения за счёт обмена, равно как и за счёт любого другого способа.

Если в (2.16) существуют желательные обмены¹, то, в соответствии с (а)...(с), они будут осуществлены. Пусть $(E_g^x)_0$ — состояние системы E_g^x перед желательным обменом, а $(E_g^x)_1$ — по его завершении. Тогда $D((E_g^x)_1) \subset D((E_g^x)_0)$. Действительно, из определения желательного обмена следует, что $(Z_v)_1 \geq (Z_v)_0 \forall v \in Q$, $(Z_v)_1 > (Z_v)_0 \exists v \in Q$, где Q — множество участников данного обмена. Других изменений допустимое множество модели E_g^x не претерпевает: изменения свободных членов y_{iv} взаимно компенсируют друг друга, что гарантируется условием (2.15). При этом множество оптимумов по Парето модели $(E_g^x)_1$ есть подмножество

¹ Возможность этого можно показать на подходящем числовом примере.

множества оптимумов по Парето модели $(E_g^x)_0$. В самом деле, предположим, что в $(E_g^x)_1$ имеется оптимум по Парето, не являющийся оптимумом по Парето для $(E_g^x)_0$. Во-первых, оптимум по Парето в $(E_g^x)_1$, в силу установленного выше соответствия допустимых множеств $(E_g^x)_0$ и $(E_g^x)_1$, является допустимым решением $(E_g^x)_0$. Во-вторых, если в $(E_g^x)_0$ существует лучшее в смысле Парето-упорядочения допустимое решение, то такое решение должно существовать и в $(E_g^x)_1$, что противоречит нашему предположению.

Существование желательного обмена в E_g^x сразу же, по его определению, означает, что состояние E_g^x отличается от оптимума по Парето. Следовательно, в оптимуме по Парето желательных обменов быть не может, хотя возможные обмены могут иметься.

Рассмотрим два некоторых ограниченных блага i' и i'' и две элементарных системы $(E^x)_a$ и $(E^x)_b$. Положим, что:

- ♦ p'_a — множитель Лагранжа баланса блага i' в (2.14), соответствующей $(E^x)_a$;
- ♦ p''_a — множитель Лагранжа баланса блага i'' в (2.14), соответствующей $(E^x)_a$;
- ♦ p'_b — множитель Лагранжа баланса блага i' в (2.14), соответствующей $(E^x)_b$;
- ♦ p''_b — множитель Лагранжа баланса блага i'' в (2.14), соответствующей $(E^x)_b$.

Тогда утверждение

$$p'_a / p''_a \neq p'_b / p''_b, \quad (2.18)$$

равносильно утверждению «состояние системы E_g^x неоптимально по Парето»¹. Чтобы показать это, достаточно заметить, что (2.18) противоречит условиям Куна-Таккера в соответствующей задаче (2.16), по крайней мере, хотя бы по одной из переменных e_{in} . Это, в частности, означает, что интенсивность хотя бы одной из e_{in} для достижения оптимума по Парето должна измениться, т.е. хотя бы один желательный обмен в данном случае существует. Следовательно, отношение (2.18) представляет собой достаточное условие осуществимости обмена.

¹ При наличии альтернативных векторов множителей Лагранжа оно должно быть истинным для любой альтернативы.

Из условия осуществимости обмена следует, что множитель Лагранжа баланса блага i'' в задаче (2.14), нормированный множителем Лагранжа баланса блага i' , задаёт нижнюю границу цены блага i'' в любом желательном обмене с участием данного субъекта. Покажем это. Пусть $\mathbf{E}_0 = (e_{in})$, где:

- ♦ все $e_{in} = 0$, кроме $e_{i'a}$, $e_{i'b}$, $e_{i''a}$, $e_{i''b}$;
- ♦ $e_{i'a} > 0$, $e_{i''b} > 0$;
- ♦ $e_{i'a} \rightarrow 0$, $e_{i'b} \rightarrow 0$, $e_{i''a} \rightarrow 0$, $e_{i''b} \rightarrow 0$.

В этом случае, естественно, $e_{i'a} = -e_{i''a}$, $e_{i'b} = -e_{i''b}$. Тогда, принимая во внимание, что множитель Лагранжа есть $\partial F_a(\mathbf{x}_a) / \partial e_{ia}$, обмен $\mathbf{E}_0$ может быть желательным лишь в том случае, если

$$\frac{p''_a}{p'_a} < \frac{e_{i'a}}{e_{i''b}} < \frac{p''_b}{p'_b}, \quad (2.19)$$

где $e_{i'a} / e_{i''b}$ — цена блага i'' в сделке $\mathbf{E}_0$, выраженная в единицах блага i' . При наличии альтернативных векторов множителей Лагранжа (как увидим ниже, этот случай весьма обыкновенный) в качестве нижней границы цены можно принять наименьшее соотношение p''_a / p'_a .

Пусть $(X, \mathbf{E})$ — текущее неоптимальное по Парето состояние системы E_g^x , а $(X^*, \mathbf{E}^*)$ — некоторый её оптимум по Парето, соответствующий ограничениям системы E_g^x в состоянии $(X, \mathbf{E})$. Тогда обмен $\mathbf{E}^* - \mathbf{E}$ является желательным. Действительно, он соответствует ограничениям системы E_g^x в состоянии $(X, \mathbf{E})$, не уменьшает значение ни одной целевой функции и значение по крайней мере одной увеличивает. Поскольку, как было показано выше, для любого $(X, \mathbf{E})$ можно указать хотя бы один $(X^*, \mathbf{E}^*)$, обмен $\mathbf{E}^* - \mathbf{E}$, непосредственно переводящий E_g^x в некоторое оптимальное по Парето состояние $(X^*, \mathbf{E}^*)$, существует всегда.

Резюмируем:

- д) в модели E_g^x существует хотя бы один оптимум по Парето;
- е) каждый желательный обмен сокращает допустимое множество модели E_g^x и множество её оптимумов по Парето;

ф) желательные обмены в E_g^x имеются тогда и только тогда, когда она не находится в оптимуме по Парето;

г) если в задачах (2.14), соответствующих хотя бы двум некоторым $(E^x)_n$, входящих в одну и ту же E_g^x , отношение множителей Лагранжа по балансам некоторых двух благ строго неодинаково, то состояние E_g^x не оптимально по Парето;

h) нормированный множитель Лагранжа баланса блага в (2.14) представляет собой нижнюю границу аналогичным образом нормированной цены этого блага в любом парном желательном обмене;

и) если E_g^x находится в состоянии, отличном от оптимума по Парето, то среди желательных обменов непременно существует обмен, непосредственно переводящий её в некоторый оптимум по Парето.

В совокупности утверждения (d)...(f), (h)...(i) означают, что системе E_g^x присуща *слабая тенденция к оптимуму по Парето*, суть которой в следующем:

- ♦ в ней непрерывно происходят обмены, каждый из которых приближает её состояние к некоторому множеству оптимумов по Парето;
- ♦ в любой момент может состояться обмен, непосредственно переводящий её в некоторый оптимум по Парето;
- ♦ ничто, однако, не гарантирует, что любая сколь угодно длинная последовательность обменов в самом деле приведёт данную систему в оптимум по Парето или хотя бы в некоторую заданную ε -окрестность оптимума по Парето.

Совместив утверждение (г) с выводом о слабой тенденции к оптимуму по Парето, приходим к следующему выводу: системе E_g^x присуща *слабая тенденция к образованию общей стоимости*, состоящая в том, что каждый обмен приближает систему к состоянию, в котором значения множителей Лагранжа в (2.17), соответствующих одним и тем же благам, пропорциональны для всех $(E^x)_n$, $n \in N$. При этом ничто не гарантирует достижения этого состояния (или сколько-нибудь близкого к нему по любому наперёд заданному критерию) за конечное число об-

менов, хотя всегда существует обмен, который может непосредственно привести эту систему в состояние, в котором существует общая стоимость.

З а м е ч а н и е 1. Понятие «общая стоимость» будет уточнено в следующем параграфе, где будет изучена его связь с индивидуальной стоимостью для некоторой $(E^x)_n$.

З а м е ч а н и е 2. Невыполнение условия (2.18) означает не только то, что не достигнут оптимум по Парето системы E_g^x , но и то, что не достигнут оптимум системы $(E^x)_n$ в формулировке (2.17).

З а м е ч а н и е 3. Определение системы E_g^x не позволяет сделать никакого заключения о сходимости слабой тенденции к оптимуму по Парето. Сходимость зависит от дополнительных предположений о соотношениях модели E_g^x и правилах выбора субъектами конкретной возможности обмена из имеющихся возможностей. Не представляет сложности дополнить предположения (а)...(с) дополнительными условиями, обеспечивающими гарантированную сходимость за конечное число обменов и даже за один обмен: например, можно предположить, что хотя бы одному субъекту известен обмен $E^* - E$, о котором он информирует других субъектов, а субъекты предпочитают обмен, достигающий оптимума по Парето, другим возможностям обмена. Однако подобные предположения имеют лишь чисто формальное значение. Чтобы получить экономически значимые выводы о сходимости слабой тенденции к оптимуму по Парето в реальной экономике, надо ввести в модель предположения, соответствующие реальным процессам принятия решений об обменах, а это требует специального масштабного исследования.

З а м е ч а н и е 4. В отличие от модели E^p , представленной в п.2.1.3, технологическое множество модели E_g^x нельзя определить таким образом, что любое состояние её объекта — реальной экономики — можно было бы считать оптимальным по Парето в модели E_g^x . Это обусловлено тем, что никаких ограничений на матрицу E , кроме (2.15), модель E_g^x не предполагает. В E_g^x любой обмен, отве-

чающий (2.15), считается допустимым независимо от того, может ли он быть осуществлён в реальной экономике в течение того или иного периода времени.

З а м е ч а н и е 5. Закон поведения изолированной системы E^s , сформулированный в виде функции предпочтения, как правило, позволяет точно определить, в каком состоянии должна оказаться эта система, если вектор y задан. Однако в экономике с обменом дело обстоит иначе. Поскольку элементарные системы не располагают информацией о предпочтениях друг друга, пропорции обмена в пределах, устраивающих обе стороны, могут быть любыми. Без дополнительной информации нельзя предугадать не только эти пропорции, но даже распределение их вероятностей. В общем случае существует множество возможных состояний, в которых может оказаться элементарная система, входящая в состав E_g^x , после исчерпания всех возможностей обмена. Как следствие, мы не можем предвидеть траекторию поведения системы E_g^x в пространстве её состояний.

Предположения (а)...(с) позволяют изучить свойства системы с обменом в чистом виде, но могут оказаться слишком жёсткими для того, чтобы основанная на нём модель могла иметь отношение к реальности — особенно принимая во внимание тот факт, что в центре нашего дальнейшего исследования окажется состояние оптимума по Парето. Ведь существование возможного обмена в реальной экономике ещё не гарантирует его осуществления. Причина в том, что на деле хозяйствующим субъектам известны далеко не все возможности обмена — не выполняется предположение (а). В частности, оно почти никогда не выполняется в случае, если искомый обмен предполагает участие более двух сторон. Между тем обмен $E^* - E$, непосредственно переводящий систему E_g^x в оптимум по Парето, вполне может вовлекать даже всех субъектов экономики, что в реальности немислимо. Более того, в общем случае обмен $E^* - E$ нельзя заменить эквивалентной последовательностью парных желательных обменов, исключая случаи, когда (2.14) для всех $(E^x)_n$, $n \in N$ — задачи выпуклого программирования. Это малове-

роятно, учитывая положительный эффект масштаба во многих реальных технологических процессах.

Вышесказанное не означает, что слабая тенденция к оптимуму по Парето в реальной экономике не может обладать хорошей сходимостью. Вопрос о том, насколько «работоспособна» слабая тенденция к оптимуму по Парето и насколько, как следствие, приложимы к ней свойства оптимума по Парето модели E_g^x , можно решить без специального исследования процессов обмена, основываясь только на ценах, наблюдаемых в фактически заключаемых сделках. Эта возможность обеспечивается утверждением (g). В самом деле, если цены большинства сделок, *независимо* заключаемых различными хозяйствующими субъектами по поводу одного и того же блага, *как правило*, весьма близки и с течением времени меняются достаточно согласованно — а в реальной экономике дело именно так и обстоит, — это может иметь одно из нижеследующих объяснений:

- 1) слабая тенденция к оптимуму по Парето на деле обладает хорошей сходимостью, вследствие чего близость цен на одно и то же благо суть проявление утверждения (g) в реальной экономике;
- 2) альтернативная стоимость блага для всех хозяйствующих субъектов одна и та же;
- 3) анализируемые сделки, вопреки предположению, на деле не являются независимыми;
- 4) близость цены одного и того же блага в разных сделках — результат игры случая.

Гипотеза 4 упомянута здесь лишь для полноты: она практически невероятна. Шансов на то, что гипотеза 3 имеет отношение к реальности, с точки зрения современного состояния знаний об экономике, также очень мало. Гипотеза 2 — традиционное объяснение феномена близости цен одного и того же блага в независимых сделках, предлагаемое современными учебниками экономической теории — на самом деле требует дополнительного объяснения факта одинаковости альтернативной стоимости: ведь множества альтернатив обретения данного бла-

га, известных участникам разных сделок, не обязательно должны пересекаться на множествах альтернатив, которым соответствует наилучшая альтернатива с одинаковой ценой. Остаётся гипотеза 1, которая как раз может служить объяснением гипотезы 2.

Это рассуждение не гарантирует, что эта гипотеза единственно правомерна. Тем не менее, в свете вышесказанного она представляется достаточно вероятной для того, чтобы анализ свойств общей стоимости как феномена, присущего оптимуму по Парето системы E_g^x , представлял интерес для экономической теории.

Подведём итог параграфа:

- ♦ в оптимуме по Парето системы E_g^x множители Лагранжа балансов благ в соответствующих моделях хозяйствующих субъектов пропорциональны, что может быть интерпретировано как образование общей стоимости;
- ♦ слабая тенденция к оптимуму по Парето в системе E_g^x , обусловленная совершением желательных обменов, — наилучшее из имеющихся объяснение происходящего в реальной экономике процесса *образования* стоимости благ как величины, присущей благу, не зависящей от конкретного хозяйствующего субъекта и общей для всей экономической системы.

2.3.3. Свойства конкурентной системы с обменом в состоянии оптимума по Парето

Из задач (2.11), (2.14), (2.17) и (2.16) первые три формы описывают систему $(E^x)_n$, а четвёртая — E_g^x . Различия между тремя формами системы $(E^x)_n$ в плане их интерпретации вот какие. (2.17) объясняет процессы обмена, в которые вовлечена данная элементарная система. В (2.14) обмены входят в качестве констант — следовательно, она непригодна для объяснения процессов обмена. (2.11) предполагает, что $(E^x)_n$ функционирует в замкнутой ресурсной среде, т.е. не принимает (не может принимать) участие в обменах — значение переменных по обмену предполагается равным нулю.

Суть различия между (2.17) и (2.16) в том, что (2.16) описывает всё множество оптимумов по Парето системы E_g^x , в то время как (2.17) — единственный конкретный оптимум по Парето. Если оптимум по Парето задан, обе формы становятся идентичными. Форму (2.14) можно получить путём агрегирования всех переменных системы неравенств (2.17), не имеющих отношения к конкретной $(E^x)_n$. Формально (2.11) можно получить из (2.14) путём агрегирования обменов и поступлений благ из среды системы E_g^x , но это не будет согласовываться с её интерпретацией. Мы сохраним за формой (2.11) смысл модели системы, не участвующей в обменах, и положим, что (2.11) — это адекватная модель системы $(E^x)_n$, пока эта система не участвует в процессах обмена, а (2.14) и (2.17) — модель этой же системы при условии, что обмены для неё доступны.

Введём определения стоимостных показателей для системы E_g^x и её элементарных систем.

Индивидуальная стоимость отражает величину прироста значения функции предпочтения элементарной системы, обусловленного дифференциалом блага, в предположении, что благо используется самою этой системой. Формальный смысл индивидуальной стоимости идентичен смыслу стоимости для системы E^s . Численно индивидуальная стоимость блага i для системы $(E^x)_n$ равна величине p_{in}^i в функции Лагранжа

$$p_n^i(F_n(\mathbf{x}_n) - Z_n) - \sum_{i \in I} p_{in}^i(q_{in}(\mathbf{x}_n) - y_{in} - e_{in}) + \sum_{j \in J} \lambda_{jn}^i x_{jn}, \quad n \in N \quad (2.20)$$

задачи (2.14).

Альтернативная стоимость блага для элементарной системы суть прирост её функции предпочтения, обусловленный дифференциалом блага, в предположении, что данной элементарной системе доступны альтернативы внутреннему использованию данного блага. Численно альтернативная стоимость блага i для $(E^x)_n$ суть величина p_i^o в функции Лагранжа

$$p_n^o(F_n(\mathbf{x}_n) - Z_n) - \sum_{i \in I} \sum_{v \in N} p_{iv}^o(q_{iv}(\mathbf{x}_v) - y_{iv} - e_{iv}) - \sum_{i \in I} (p_i^o \sum_{v \in N} e_{iv}) + \sum_{v \in N \setminus \{n\}} p_v^o(F_v(\mathbf{x}_v) - Z_v) + \sum_{j \in J} \sum_{v \in N} \lambda_{jv}^o x_{jv} \quad (2.21)$$

задачи (2.17), описывающей поведение системы $(E^x)_n$.

Общая стоимость — нормированный прирост функции предпочтения любой $(E^x)_n$, входящей в E_g^x . Она представляет собой величину p_i^g в функции Лагранжа

$$\sum_{n \in N} p_n^g(F_n(\mathbf{x}_n) - Z_n) - \sum_{i \in I} \sum_{n \in N} p_{in}^g(q_{in}(\mathbf{x}_n) - y_{in} - e_{in}) - \sum_{i \in I} (p_i^g \sum_{n \in N} e_{in}) + \sum_{j \in J} \sum_{n \in N} \lambda_{jn}^g x_{jn} \quad (2.22)$$

задачи (2.16), описывающей поведение системы E_g^x .

Величину p_n^g из этой же функции Лагранжа назовём *стоимостью целевого блага* (z-блага) системы $(E^x)_n$. Соотношения стоимости z-благ систем $(E^x)_n$ и $(E^x)_m$ показывают, на сколько должна уменьшиться функция предпочтения первой системы для единичного изменения второй.

Индивидуальная стоимость существует независимо от того, находится E_g^x в состоянии оптимума по Парето или нет, лишь бы имел место оптимум предпочтений данной элементарной системы в (2.14). Остальные введённые здесь показатели определены только в оптимуме по Парето в смысле (2.16).

Введённые определения конкретизируют смысл множителей Лагранжа, которыми мы оперировали в предыдущем параграфе. Множители Лагранжа, входящие в условие осуществимости обмена (2.18), представляют собой значения индивидуальной стоимости благ для соответствующих элементарных систем.

Относительно введённых стоимостных показателей верны следующие утверждения.

- 1) В состоянии оптимума по Парето альтернативная стоимость любого блага, выраженная в любом дефицитном благе, одна и та же для всех $(E^x)_n$, $n \in N$, и равна общей стоимости.

- 2) В предположении, что E_g^x находится в оптимуме по Парето, множество нормированных векторов индивидуальной стоимости любой $(E^x)_n$, $n \in N$, содержит множество нормированных векторов альтернативной стоимости.
- 3) В состоянии оптимума по Парето любое благо, дефицитное для одной системы $(E^x)_n$, дефицитно и для любой другой $(E^x)_v$, где $n \in N$, $v \in N$ (множество N определено в предыдущем параграфе).
- 4) Равенство альтернативной стоимости любого дефицитного блага, выраженной в каком-либо дефицитном благо, для всех $(E^x)_n$, $n \in N$, — достаточное условие оптимума по Парето в системе E_g^x .

Первое утверждение следует из идентичности (с точностью до масштаба) функций Лагранжа, а следовательно, и точек Куна-Таккера, всех задач (2.17) и задачи (2.16).

Второе утверждение не столь очевидно. Чтобы доказать его, необходимо преобразовать (2.17) к эквивалентной форме

$$\begin{cases} \max_X F_n(\mathbf{x}_n); \\ \sum_{v \in N} q_{iv}(\mathbf{x}_v) \leq y_{iv} + e_{iv}, i \in I, v \in N; \\ F_v(\mathbf{x}_v) \geq Z_v, v \in N \setminus \{n\}; \\ x_{jv} \geq 0, j \in J_v, v \in N, \exists n \in N. \end{cases} \quad (2.23)$$

Воспользуемся тем фактом, что значения множителей Лагранжа задачи (2.23) можно определить из системы уравнений

$$\begin{aligned} \sum_{i \in I} \left(p_i^g \cdot \frac{\partial (q_{iv}(\mathbf{x}_v) - y_{iv} - e_{iv})}{\partial x_{jm}}(X^*) \right) - \sum_{v \in N} \left(p_v^o \cdot \frac{\partial F_v(\mathbf{x}_v)}{\partial x_{jm}}(X^*) \right) - \\ - \sum_{v \in N} \sum_{k \in J} \left(\lambda_{kv}^o \cdot \frac{\partial x_{kv}}{\partial x_{jm}}(X^*) \right) = 0, j \in J, m \in N, \end{aligned} \quad (2.24)$$

где X^* — оптимальное решение задачи (2.23). Эти уравнения получаются дифференцированием функции Лагранжа по x_{jv} .

Поскольку значения $\mathbf{x}_n$ в оптимальном решении (2.14) и (2.23) одни и те же, система уравнений для определения множителей Лагранжа задачи (2.14) состоит из тех уравнений системы (2.24), для которых $m = n$. Следовательно, любое решение, удовлетворяющее (2.24), будет представлять вектор множителей Лагранжа для (2.14), хотя обратное неверно¹.

Третье утверждение нуждается в предварительном уточнении понятия «дефицитное благо». Если считать дефицитным для элементарной системы благо, множитель Лагранжа баланса которого в (2.17) (т.е. его альтернативная стоимость) не равна нулю, то утверждение 3 следует из утверждения 1.

Наконец, четвёртое утверждение — это просто утверждение (g) из предыдущего параграфа, переформулированное в терминах, введённых в данном параграфе.

Полученные результаты позволяют уточнить утверждение предыдущего параграфа о том, что осуществлению желательных обменов сопутствует слабая тенденция к образованию общей стоимости. Там общая стоимость понималась как результат унификации множителей Лагранжа балансов благ в задачах (2.14). Коль скоро понятия индивидуальной и общей стоимости определены математически, встаёт вопрос о согласованности этого утверждения с формальными определениями. Согласно утверждениям 1 и 2, желательные обмены создают тенденцию к состоянию, в котором:

- ♦ определены и совпадают множества нормированных векторов общей стоимости благ и альтернативной стоимости благ для любой элементарной системы;
- ♦ множество нормированных векторов индивидуальной стоимости любой элементарной системы содержит множество нормированных векторов альтернативной стоимости.

¹ Отсюда явствует, что возможность существования альтернативных векторов множителей Лагранжа в (2.14) вполне вероятно. То же показали проведённые автором численные эксперименты.

З а м е ч а н и е 1. Все стоимостные показатели, предложенные в данном параграфе, имеют смысл только в рамках системы E_g^x . Поэтому автор вполне свободен в выборе терминов и не связан тем, что в экономической теории аналогичные термины наделяются несколько иным смыслом. Связь между категориями системы E_g^x и реальной экономики (возможно, не бесспорная, но обоснованная в той степени, которая достижима при нынешнем уровне знаний о данном предмете) будет установлена в п.4.1.

З а м е ч а н и е 2. В системе, отличающейся от E_g^x наличием условий, ограничивающих свободу обмена (как-то отсутствие информации о некоторых возможностях обмена, трансакционные издержки, экзогенно заданные пропорции обмена), нормированные векторы индивидуальной стоимости, как правило, различны. Они могут совпасть лишь случайно либо при некоторых специфических ограничениях — например, если экзогенно заданные пропорции обмена совпадают с ценами некоторого конкурентного равновесия.

З а м е ч а н и е 3. Экономическая система, описанная в данном параграфе, отвечает достаточно жёстким требованиям к характеру отношений, упорядочивающих значения её переменных. Встаёт вопрос: насколько существенными оказываются формальные требования? Ответить на него позволяет описанная в приложении 6 модель системы E_g^u , для которой не определены значения частных производных ограничений модели по её переменным. Обладая большей общностью, чем E_g^x , она вполне пригодна для ответа на поставленный вопрос, но слишком абстрактна для анализа величины стоимости. Из её анализа следует, что для образования стоимости как *множества классов эквивалентности наборов благ* достаточно существования предельных точек последовательности обменов, а количественная измеримость стоимости гарантируется наличием в числе благ хотя бы одного специфического блага, отвечающего ряду вполне реалистичных требований к его предпочтительности.

2.3.4. Влияние обменов на предпочтения. Образование функции общественного выбора

В форме (2.14) элементарной системы E^x функция предпочтения задана. Анализ, проведённый в двух предшествующих параграфах, верен независимо от того, ограничен чем-либо выбор функций $F_n(\mathbf{x}_n)$ или нет. В данном параграфе мы обратим внимание на те аспекты проблемы стоимости, для которых существенно то обстоятельство, что к $F_n(\mathbf{x}_n)$, согласно п.2.1, предъявляются определённые требования. Именно, по крайней мере в окрестности тех точек $\mathbf{x}'_n$, которые соответствуют оптимумам по Парето задачи (2.1), эта функция должна быть сводима к форме $\langle \mathbf{p}, \mathbf{y} \rangle$ в обозначениях задачи (2.3).

С учётом этого требования функции $F_n(\mathbf{x}_n)$ эндогенны относительно $(E^x)_n$: невозможно вменить конкретной $(E^x)_n$ произвольную функцию предпочтения. Переход из одного оптимума по Парето задачи (2.1) в другой в этом случае сопровождается изменением локальных предпочтений II рода $\langle \mathbf{p}, \mathbf{y} \rangle$, которые должны адекватно отображаться глобальной функцией предпочтения $F_n(\mathbf{x}_n)$.

Появление в E^x возможностей обмена, которое можно формально представить переходом от формы (2.11) к форме (2.14), как правило, сопровождается увеличением значения функции предпочтения, что в терминах (2.1) означает повышение уровня удовлетворения некоторых потребностей. Это повышение обусловлено изменением (на величину $\mathbf{e}_n$) вектора доступных системе благ, произошедшим вследствие желательных обменов, в которых приняла участие система $(E^x)_n$. Повышение уровня удовлетворения некоторых потребностей означает переход (2.1) в новый оптимум по Парето и соответствующее изменение предпочтений II рода.

Теперь предположим, что слабая тенденция к образованию общей стоимости в E_g^x завершилась образованием общей стоимости $\mathbf{p}^g = (p_i^g)$. Это, в частности, означает, что во всех (2.14) множество нормированных векторов множителей Лагранжа балансов благ — значений индивидуальной стоимости — содержит вектор $\mathbf{p}^g$.

В общем случае в оптимуме по Парето системы E_g^x элементарные системы E^x , как правило, не располагают достаточной информацией для образования предпочтений II рода, поскольку, как отмечалось в предыдущем параграфе, существование альтернативных векторов индивидуальной стоимости в этих условиях вполне закономерно¹. Однако такую информацию предоставляет им рынок: неопределённость пропорций взаимозамены благ с учётом возможностей, предоставляемых рынком — лучших по сравнению с имеющимися у субъекта, — случай значительно более редкий, чем неопределённость пропорций взаимозамены благ в оптимуме по Парето системы E_g^x с учётом только лишь собственных технологических возможностей элементарной системы.

Итак, если элементарная система имеет возможность обмена, рынок предоставляет ей новую информацию, ориентирующую её в её собственных предпочтениях. Эта информация:

- ♦ не противоречит информации о равноценной взаимозамене благ, обусловленных технологическими возможностями хозяйствующего субъекта в оптимуме по Парето его потребностей, соответствующем оптимуму по Парето системы E_g^x ;
- ♦ как правило, дополняет её;
- ♦ одна и та же для всех хозяйствующих субъектов.

Как следствие, в оптимуме по Парето системы E_g^x у всех её подсистем образуются *одни и те же* локальные предпочтения $\langle \mathbf{p}^g, \mathbf{y} \rangle$. Это, конечно, не значит, что $F_n(\mathbf{x}_n)$ должны быть одинаковыми для всех $(E^x)_n$; это значит лишь, что в окре-

¹ На деле эти альтернативы имеют чисто математический смысл, поскольку для каждого реального решения об издержках некоторого количества блага ради обретения (высвобождения) другого блага пропорция их взаимозамены, как правило, определена. Она остаётся неопределённой лишь до тех пор, пока неизвестно, что произойдёт с конкретным благом: будет ли оно израсходовано или приобретено.

стности любого оптимума по Парето системы E_g^x они должны быть эквивалентны предпочтениям $\langle \mathbf{p}^g, \mathbf{y} \rangle$, где $\mathbf{p}^g$ — специфический для данного оптимума по Парето вектор общей стоимости, а $\mathbf{y}$ — вектор благ, расходуемых на удовлетворение ненасущных потребностей. Назовём такие $F_n(\mathbf{x}_n)$ *предпочтениями III рода*.

Факт существования предпочтений III рода имеет прямое отношение к феноменологии денег. Относительно предпочтений I и II рода любое количество денег менее ценно по сравнению с горбушкой хлеба, поскольку:

- ♦ не в состоянии непосредственно удовлетворить ни одну из потребностей;
- ♦ не может быть использовано ни в одной технологии производства благ, которые пригодны для удовлетворения потребностей.

Однако относительно предпочтений III рода почти всегда можно указать такое количество денег, которое ценнее горбушки хлеба. Традиционная экономическая теория не различает предпочтения различных родов и вследствие этого становится в тупик при попытке объяснить отношение предпочтения, заданное на наборах благ, включающих деньги. Действительно, если ненулевая предпочтительность денег обусловлена исключительно их способностью участвовать в обмене, то:

- ♦ она непременно зависит от их цены, т.е. предпочтения оказываются безусловно эндогенными;
- ♦ становятся непонятными основания, по которым предпочтительность других благ не зависит от их цены.

Другой результат обменов, помимо образования предпочтений III рода, состоит в образовании функции общественного выбора. Понятие функции общественного выбора, многие её теоретические свойства и значение для решения проблемы общественного выбора в максимально широком (не только экономическом) контексте этой проблемы рассмотрены во всемирно известной монографии К. Эрроу [192]. В обозначениях п.2.3.3. функция общественного выбора системы E_g^x в данном оптимуме по Парето имеет форму

$$\sum_{n \in N} p_n^g F_n(\mathbf{x}_n). \quad (2.25)$$

В общем случае (если E_g^x не сводится к форме задачи выпуклого векторного программирования) оптимум по Парето задачи E_g^x , хоть и соответствует точке Куна-Таккера задачи, полученной заменой целевых функций задачи E_g^x функцией общественного выбора, может не соответствовать оптимуму этой задачи. Следовательно, функция общественного выбора объясняет поведение системы E_g^x лишь в частных случаях — например, если на последнюю накладывается условие её соответствия форме задачи выпуклого векторного программирования. Иначе интерпретация функции общественного выбора гораздо более узкая: она отражает лишь баланс интересов элементарных систем, объективно обусловленный последствиями использования одного и того же количества любого блага на реализацию их предпочтений. Вклад дополнительной единицы любого блага в предпочтения разных элементарных систем окажется *численно* (с учётом возможного различия единиц измерения функций предпочтения) пропорционален величинам p_n^g .

Принимая во внимание эндогенный характер F_n , в достаточно малой окрестности данного оптимума по Парето системы E_g^x локальная функция общественного выбора приобретает форму $\langle p^g, y \rangle$.

Полученная здесь форма предпочтений III рода и локальной функции общественного выбора расширяет рамки традиционной интерпретации стоимости благ и представление о круге её экономических функций в любой допустимой интерпретации системы E_g^x :

- ♦ общая стоимость определяет предпочтения III рода любого хозяйствующего субъекта, заданные на множестве векторов благ;
- ♦ общая стоимость определяет функцию общественного выбора, заданную на множестве векторов благ.

2.4. Стоимость в оптимуме по Парето потребностей всех субъектов

Цели раздела — установить существование слабой тенденции к образованию общей стоимости в динамической модели, не использующей понятия предпочтений.

Выше мы выяснили, как образуются общая стоимость и предпочтения III рода в случае, если поведение элементарных систем управляется предпочтениями II рода. Но процесс формирования предпочтений III рода сопряжён с изменениями предпочтений II рода: ведь вследствие обменов хозяйствующие субъекты переходят в новые оптимумы по Парето своих потребностей. Возникает вопрос: не порождает ли сопровождающее формирование предпочтений III рода закономерное изменение предпочтений II рода новых качественных закономерностей, дополняющих выводы предшествующего анализа?

Ещё один вопрос, не получивший отражения в п.2.3,— динамичный характер экономической системы. Формально благо, существующее в разные моменты времени, не отличается от разных благ. Но интерпретация модели, явно учитывающей время в описании экономической системы, оказывается гораздо нагляднее, что немаловажно в методическом плане.

Требуемый для решения поставленных задач формализм должен описывать удовлетворение всех потребностей всех хозяйствующих субъектов. Соответствующую модель можно построить объединением моделей E^p (п.2.1.3) при посредстве интерфейса, состоящего из транзакционных переменных, интерпретируемых в процессы передачи благ одним субъектом другому (возможно, ценой некоторых транзакционных издержек). При этом, естественно, все блага должны быть приписаны собственности какого-либо субъекта. Экономическая сущность любой транзакции состоит в изменении отношений между субъектами по поводу благ.

При описании модели воспользуемся следующими обозначениями.

Переменные: $(x_{jkt}, j \in J_{xkt}; n_{jkt}, j \in J_{nk}; s_{jkt}, j \in J_{sk}), k \in K, t \in T$ обозначают соответственно интенсивность технологического процесса j , контролируемого субъектом k , в момент времени t , уровень удовлетворения насущной потребности вида j субъекта k в момент t , уровень удовлетворения ненасущной потребности вида j субъекта k в момент t ; $e_{jkk't}, j \in J_{ekkt'}, k \in K, k' \in K \setminus \{k\}, t \in T$ — интен-

сивность j -го варианта обмена между субъектами k и k' , реализуемого в момент t .

Множества: T — целочисленное множество моментов времени, описываемых моделью, причём $\inf(T) = 0$ и $\sup(T) = \tau$; J_{xkt} — множество технологических процессов¹, определённое для каждого субъекта $k \in K$ и момента времени t ; J_{nk} и J_{sk} — множества насущных и ненасущных потребностей субъекта k ; I — множество благ; K — множество хозяйствующих субъектов. Элементы множества K соответствуют индивидууму, семейному хозяйству, фирме либо органу государственного управления². Z_{jk} — связанное замкнутое множество векторов $\mathbf{z}_{jk} = (z_{ijk})$ затрат благ на удовлетворение насущной потребности $j \in J_{nk}$ субъекта k . $J_{ekkt'}$ — множество доступных в момент t вариантов обмена между субъектами k и k' .

Отображения: $s_{jk}(\mathbf{s}_{kt})$ — функция, отображающая уровень удовлетворения ненасущных потребностей $\mathbf{s}_{kt} = (s_{jkt})$ на *уровень насыщения* ненасущной потребности j субъекта k ; $v_{ijkt}(x_{jkt})$ — функция, отображающая интенсивность технологического процесса на неотрицательную величину затрат блага i , принадлежащего субъекту k ; $\omega_{ijkt}(x_{jkt})$ — функция, отображающая интенсивность технологического процесса на неотрицательную величину выпуска блага i , принадлежащего субъекту k ; $U_{jk}(s_{jkt})$ — отображение уровня удовлетворения ненасущной потребности $j \in J_{sk}$ на связанное замкнутое множество неотрицательных векторов $\mathbf{u}_{jkt} = (u_{ijkt})$ затрат благ, причём $U_{jk}(0) = \{\mathbf{0}\}$; $v_{ijkkt'}(e_{jkk't'})$ — функция, отображающая интенсивность j -го варианта обмена между субъектами k и k' на неотрицательную величину фактического расходования блага i субъектом k вследствие этого обмена; $\omega_{ijkkt'}(e_{jkk't'})$ — функция, отображающая интенсивность j -го ва-

¹ Правило включения технологического процесса во множество J_{xkt} то же, что и в модели E^p .

² Множества насущных потребностей хозяйствующих субъектов двух последних видов логично считать пустыми. Это несущественно для нашего анализа и имеет значение только при интерпретации модели.

рианта обмена между субъектами k и k' на неотрицательную величину фактического поступления блага i субъекту k вследствие этого обмена. Все функции предполагаются дифференцируемыми.

Параметры: B_{ikt} — поступление блага $i \in I$ в собственность субъекта $k \in K$ в момент $t \in T$; B'_{ik} — запас блага i , которым располагает субъект k в момент 0; B''_{ik} — запас благ, резервируемый субъектом k в момент τ для использования в будущие периоды, N_{jkt} — необходимый уровень удовлетворения насущной потребности j субъекта k в момент t .

Все функции предполагаются дифференцируемыми. Границы множеств Z_{jk} в пространстве векторов благ предполагаются представимыми в форме дифференцируемых функций некоторого вектора параметров, а границы графиков отображений $U_{jk}(s_{jkt})$ в пространстве векторов благ и ненасущных потребностей — дифференцируемыми функциями от s_{jkt} .

Модель предполагает максимизацию уровня удовлетворения ненасущных потребностей при условии полного удовлетворения насущных потребностей:

$$\max s_{jkt}, j \in J_{sk}, k \in K, t \in T; \quad (2.26)$$

$$n_{jkt} \geq N_{jkt}, j \in J_{nk}, k \in K, t \in T. \quad (2.27)$$

Ненасущные потребности могут быть насыщаемыми, а уровень насыщения зависит от уровня удовлетворения разнообразных ненасущных потребностей:

$$s_{jkt} \leq s_{jk}(\mathbf{s}_{kt}), j \in J_{sk}, k \in K, t \in T. \quad (2.28)$$

Переменные модели неотрицательны:

$$\begin{aligned} x_{jkt} &\geq 0, j \in J_{xkt}, k \in K, t \in T; \\ n_{jkt} &\geq 0, j \in J_{nk}, k \in K, t \in T; \\ s_{jkt} &\geq 0, j \in J_{sk}, k \in K, t \in T; \\ e_{jkk't'} &\geq 0, j \in J_{ekkt'}, k \in K, k' \in K \setminus \{k\}, t \in T. \end{aligned} \quad (2.29)$$

Баланс благ включает возможности обмена:

$$\begin{aligned}
 & \sum_{j \in J_{nk}} z_{ijk} n_{jkt} + \sum_{j \in J_{sk}} u_{ijkt} + \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} \sum_{j \in J_{ekk't}} v_{ijkk't}(e_{jkk't}) - \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} \sum_{j \in J_{ekk't}} w_{ijkk't}(e_{jk't}) + \\
 & + \sum_{j \in J_{skt}} v_{ijkt}(x_{jkt}) = B_{ikt} + B'_{ik}, \quad i \in I, k \in K, t \in \{0\}; \\
 & \sum_{j \in J_{nk}} z_{ijk} n_{jkt} + \sum_{j \in J_{sk}} u_{ijkt} + \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} \sum_{j \in J_{ekk't}} v_{ijkk't}(e_{jkk't}) - \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} \sum_{j \in J_{ekk't}} w_{ijkk't}(e_{jk't}) - \\
 & + \sum_{j \in J_{skt-1}} v_{ijkt}(x_{jkt}) - \sum_{j \in J_{skt}} w_{ijkt-1}(x_{jkt-1}) = B_{ikt}, \quad i \in I, k \in K, t \in T \setminus \{0; \tau\}; \quad (2.30) \\
 & \sum_{j \in J_{nk}} z_{ijk} n_{jkt} + \sum_{j \in J_{sk}} u_{ijkt} + \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} \sum_{j \in J_{ekk't}} v_{ijkk't}(e_{jkk't}) - \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} \sum_{j \in J_{ekk't}} w_{ijkk't}(e_{jk't}) + \\
 & - \sum_{j \in J_{skt-1}} w_{ijkt-1}(x_{jkt-1}) = B_{ikt} - B''_{ik}, \quad i \in I, k \in K, t \in \{\tau\}; \\
 & \mathbf{u}_{jkt} \in U_{ik}(s_{jkt}), \quad j \in J_{sk}, k \in K, t \in T; \\
 & \mathbf{z}_{jk} \in Z_{jk}, \quad j \in J_{nk}, k \in K.
 \end{aligned}$$

Обозначим эту модель символом E_g^p . Положим, что в ней:

а) существует хотя бы один оптимум по Парето;

б) среди ненасыщенных потребностей имеются ненасыщенные;

в) все экстерналии уже получены хозяйствующими субъектами и учтены в параметрах доступных им технологических процессов и в величинах поступления благ из среды, а прямые управляющие воздействия органов государственного управления не отличаются от других экстерналий;

г) обмены осуществляются без транзакционных издержек, т.е. $v_{ijkk't}(e_{jkk't}) = w_{ijkk't}(e_{jk't})$.

Пусть $e_{jkk't} = 0$, $j \in J_{ekk't}$, $k \in K$, $k' \in K \setminus \{k\}$, $t \in T$ (т.е. обмены запрещены). Рассмотрим некоторый оптимум по Парето. Тогда модель распадается на множество моделей хозяйствующих субъектов, подобных описанным в п.2.1, каждой из которых присущи собственные векторы множителей Лагранжа, а значит, собственные значения индивидуальной стоимости и собственные предпочтения. II рода, выражаемые множителями Лагранжа ограничений и целевых функций, отражающих потребности. Это равносильно существованию каждого субъекта в собственной изолированной ресурсной среде. Эффективность каждого блага с по-

зиций различных субъектов различна. Первый, четвёртый и шестой признаки стоимости, сформулированные в п.1.2.2, у множителей Лагранжа ограничений по балансу благ не обнаруживаются.

Предположим, что разрешён хотя бы один обмен. Он осуществляется лишь в том случае, если повышает (в смысле Парето-упорядочения) уровень удовлетворения потребностей каждого из участников. Оптимальный по Парето вектор $\mathbf{s}$ уровней удовлетворения ненасыщенных потребностей всех субъектов во все моменты времени после включения во множество допустимых обменов ещё одного обмена либо остаётся неизменным (если обмен не осуществляется), либо хотя бы некоторые его компоненты увеличиваются.

Наконец, предположим, что в $J_{ekk't}$, $k \in K$, $k' \in K \setminus \{k\}$, $t \in T$ содержатся (возможно, наряду с другими) обмены любых двух благ одно на другое в любой пропорции. Пусть $\{i, i'\} \subseteq I$. Тогда из предположения

$$p_{ikt} / p_{i'kt} \neq p_{ik't} / p_{i'k't} \quad (2.31)$$

(условия осуществимости обмена) следует, что оптимум по Парето не достигнут: ведь условие Куна-Таккера в этом случае не выполнено. Следовательно, в любом оптимуме по Парето множители Лагранжа балансов одного и того же блага одинаковы у всех хозяйствующих субъектов, которые этим благом располагают.

Итак, если в силе условия (а)...(д) плюс условие допустимости обмена любыми двумя благами в любой пропорции последнее предположение, то существует множество предельных точек последовательности обменов (возможно, бесконечной), не блокируемых их участниками. Оно представляет собой множество оптимумов по Парето модели E_g^p при тех же условиях.

Для множителей Лагранжа любого из этих оптимумов выполняются все шесть признаков стоимости из п.1.2.2. Второй, третий и пятый признаки они наследуют у модели хозяйствующего субъекта из п.2.1, а наличие шестого мы только что показали. Четвёртый признак тоже присутствует: множители Лагранжа характеризуют эффективность экономики относительно *любой* ненасыщенной потребности. Что касается первого признака — самого существенного, — он не сле-

дует непосредственно из модели, но присутствует в её экономической интерпретации. В самом деле, по достижении оптимума по Парето обмены не происходят до тех пор, пока не изменятся запасы благ либо технологические возможности. Хозяйствующие субъекты реагируют обменами даже на незначительные, замечающиеся в будущем изменения, которые приведут к появлению возможностей изменить уровни удовлетворения потребностей. В этом случае *цены сделок существенно отличаются ни от стоимости в предшествующем состоянии оптимума по Парето, ни от стоимости в последующем оптимуме*, оказываясь тем ближе к последней, чем больше сделок уже заключено. Наличие всех шести признаков — достаточное основание считать множители Лагранжа балансов благ в модели E_g^p значениями стоимости. Тем самым обосновано первое (основное) *определение стоимости*, приведённое в п.1.4.1.

Одновременно со стоимостью по достижении оптимума по Парето модели E_g^p образуются локальные в этом оптимуме предпочтения III рода хозяйствующих субъектов. В E_g^p их можно выразить иначе, чем в п.2.3.4, а именно множителями Лагранжа ограничений и целевых функций, отражающих потребности. Трактовка предпочтений III рода в этой модели намного шире, чем в рассмотренных выше:

- ♦ они позволяют соизмерить не только разные потребности одного и того же субъекта, но и потребности разных субъектов;
- ♦ потребности, испытываемые в разные моменты времени, также оказываются соизмеримыми.

Соизмеримость качественно различных потребностей достигается благодаря тому, что каждая из потребностей существует в среде идентичных возможностей преобразования благ и удовлетворения потребностей.

Итак, в модели E_g^p стоимость благ определена. По крайней мере, она существует в оптимуме по Парето при выполнении сформулированных выше условий. Возможно, существуют и другие наборы условий, имплицитующих существование стоимости. Наличие какого-либо блага, играющего роль меры стоимости и всеобщего эквивалента, для образования стоимости несущественно.

Отмена предположения о возможности обмена в любых пропорциях позволяет формализовать законодательные ограничения на обмен: регулируемые цены, страховые цены и т.п. В этом случае условие (2.31) не гарантирует осуществимости обмена. Если для некоторой пары благ обмены возможны только в определённой пропорции, то соотношение индивидуальной стоимости этих благ у обменивающихся ими субъектов равно допустимой пропорции обмена.

Если отменить предположение (е), то стоимость одного и того же блага у разных субъектов остаётся различной, а общая стоимость не образуется. Однако различие в индивидуальной стоимости ограниченного блага у двух субъектов не может превышать взятых в расчёте на единицу блага минимальных транзакционных издержек последовательности обменов, доставляющих это благо от одного субъекта к другому. Если последовательности обменов, доставляющей благо от одного субъекта к другому, не существует, то различия в индивидуальной стоимости этого блага у двух данных субъектов могут быть сколь угодно большими.

В части образования и экономического содержания стоимости результаты анализа модели E_g^p вполне согласуются с результатами, полученными в п.2.3. Исползованный там формализм, основанный на анализе оптимума по Парето предпочтений II рода, вполне приемлем для теоретико-стоимостных исследований.

Принимая во внимание, что в реальности поведение хозяйствующих субъектов может быть обусловлено некоторым отношением предпочтения, частично упорядочивающим его потребности независимо от ценовой информации, поступающей с рынка, модели E_g^p можно дать следующую интерпретацию.

- 1) Упорядочение потребностей, обусловленное физиологически, отражается их делением на насыщенные, обладающие безусловным приоритетом, и ненасыщенные. Упорядочение последних не обусловлено физиологически. Пока не получена какая-либо достойная доверия информация, ему содействующая, оно, даже если имеет место, носит сиюминутный, преходящий характер.

2) Общественно признанная система *приоритетов* (холодильник, телевизор, музыкальный центр, машина, гараж, дача) — часть социокультурной среды обитания человека — представляет собой существенный источник неценовой информации для частичного упорядочения потребностей, передаваемой через воспитание и общественную оценку поведения субъекта. Эта система приоритетов влияет на стоимость благ, препятствуя достижению некоторых оптимумов по Парето.

3) Социокультурная среда может аккумулировать и передавать субъекту информацию не только о приоритетах, но и о ценностях потребностей. Имея альтернативный ценам источник информации о стоимости удовлетворения потребности *A* в сравнении с потребностью *B*, субъект может доверять этому источнику больше, чем ценам. Эта информация также влияет на принимаемые субъектом решения и, как следствие, на стоимость благ. Однако имеет место и обратный процесс: альтернативный источник информации о ценности потребностей, не получая систематического подтверждения в практической деятельности, теряет авторитет.

4) Вышеперечисленные факторы не в состоянии снять всю неопределённость предпочтений. Чем динамичнее экономика, разнообразнее потребности и блага, тем меньше роль перечисленных факторов в образовании предпочтений. Единственный источник информации, снимающей оставшуюся неопределённость предпочтений, — рыночные цены, ограниченные значениями индивидуальной стоимости и стремящиеся к общей стоимости.

Итак, наш анализ не даёт оснований *вообще* не считаться с предпочтениями, имманентными хозяйствующему субъекту, как с фактором образования стоимости. Он показывает, что:

- ♦ образование стоимости как экономического феномена *в принципе* не требует существования каких бы то ни было предпочтений I рода;
- ♦ если предпочтения I рода существуют, они влияют на стоимость, ограничивая множество оптимумов по Парето модели E_g^p ;

По-видимому, в реальности неценовые факторы, приводящие к образованию предпочтений I рода, играют намного меньшую роль, чем ценовые факторы, формирующие предпочтения II...III родов, и уж во всяком случае не являются абсолютными. Тогда технологический детерминант стоимости оказывается основным, снимая намного больше энтропии стоимости, чем предпочтения I рода. Согласованность технологического детерминанта стоимости с предпочтениями I рода достигается за счёт того, что состояния, в которых она не обеспечена, не оптимальны по Парето для данного субъекта и, следовательно, не будут им выбраны. Верно такое представление или нет, существуют ли условия его корректности — эти вопросы требуют специального эмпирического исследования. Заслуга диссертации в том, что в ней постановка этого вопроса обоснована.

З а м е ч а н и е 1. Формирование общей стоимости в модели E_g^p суть снятие свободы экономической системы совокупностью управляющих воздействий со стороны хозяйствующих субъектов и органов централизованного управления. Каждый обмен сокращает множество допустимых решений модели, а следовательно, и свободу последующих управляющих воздействий. Наконец, свободы управления не остаётся совсем: тут-то и образуется стоимость.

З а м е ч а н и е 2. Существенный аспект стоимости как информационного феномена состоит в роли знаний в её образовании: именно технологическое знание определяет состав технологического множества модели E_g^p .

З а м е ч а н и е 3. Если оптимум по Парето достигнут, то все обмены уже состоялись, причём не обязательно в пропорциях, соответствующих оптимальным по Парето множителям Лагранжа. Налицо различие как по величине, так и по условиям существования между ценой — параметром обмена и стоимостью — атрибутом блага. Стоимость существует в оптимуме по Парето, а цена, напротив, в оптимуме по Парето не существует, т.к. мотивация к обмену в нём отсутствует.

2.5. Демографические процессы в моделях экономического роста

Цели раздела — установить связь альтернативной стоимости капитала с темпом роста населения и условия формирования межвременных предпочтений.

2.5.1. Неоклассическая теория динамического равновесия и её ограниченность

Теория динамического равновесия выросла из имеющих продолжительную историю исследований сбалансированности экономики, восходящих к П. Бугильберу [197] и Ф. Кенэ [80]. Эти исследования получили развитие как за рубежом [93], так и в СССР [122, 123, 189]. Современная теория динамического равновесия решает следующие вопросы:

- ♦ доказательство и изучение условий существования динамического равновесия;
- ♦ качественные свойства траекторий динамического равновесия;
- ♦ экономическое содержание альтернативной стоимости капитала;
- ♦ условия тенденции к сбалансированному росту.

Динамическое равновесие допускает два понимания [169]. В широком смысле слова динамическое равновесие означает согласованность (совместную осуществимость) относящихся к разным моментам времени планов хозяйствующих субъектов, независимо максимизирующих свои предпочтения. В узком смысле слова оно предполагает пропорциональный сбалансированный рост всех технологических процессов (динамическое равновесие по Нейману). Ниже под динамическим равновесием будем понимать динамическое равновесие в широком смысле слова, а для динамического равновесия в узком смысле слова зарезервируем термин «динамическое равновесие по Нейману».

Методики изучения формальных условий существования динамического равновесия в широком смысле слова и статического равновесия аналогичны. Достаточно лишь приписать благам индекс момента времени, в котором они существуют, и указать, что технологические процессы преобразуют блага, существую-

щие в момент времени t , во блага, существующие в момент $t + 1$. Можно считать, что прибыль производителей и предпочтения потребителей оптимизируются для каждого периода независимо. Тогда любая статическая модель общего рыночного равновесия оказывается родовой для соответствующей динамической модели, наследующей все свойства исходной модели и, возможно, приобретающей ряд специфических свойств. Подобным методом можно получить условия существования равновесия, аналогичные полученным для модели Эрроу-Дебре и других конкретизаций модели Вальраса.

Возникновение категории динамического равновесия по Нейману связано с постановкой задачи об изучении траекторий поведения абстрактной балансовой системы, в которой выполняются условия материального и стоимостного баланса (т.е. динамического равновесия в широком смысле слова). Её решение [242, 51, 217, 229, 101] привело к понятию неймановского луча — траектории сбалансированного роста с максимальным темпом.

Неймановский луч привлекателен для экономистов свойством бескризисного роста при полном использовании ресурсов. Но равновесной траектории, выходящей на него из не принадлежащих ему точек, в рамках семейства моделей Неймана-Гейла не существует. В связи с этим возникла идея исследовать условия, при которых равновесные траектории, начало которых не лежит на неймановском луче, имеют тенденцию приближаться к нему [249].

Из этих исследований выросла современная теория магистрали экономического развития. Правда, её ценность скорее математическая, чем экономическая: условия магистральной динамики обычно слишком жёсткие для того, чтобы считать их выполняющимися в реальности. Классические работы Раднера [246] и Никайдо [243] рассматривают модели с терминальными предпочтениями, в которых предпочтения определены только для последнего момента времени моделируемого периода. Магистральная теория вызвала заметный интерес у советских исследователей [10, 14, 15, 103, 111, 116...118, 129, 146]. Рассматриваемые ими аспекты — специфические условия существования магистрали в экономике чистых

отраслей, в условиях нетерминальных предпочтений с дисконтированием, заданного временного графика потребления, учёт разнообразия предпочтений хозяйствующих субъектов. Полнее всего магистральная теория представлена в работе [119], а из числа отечественных трудов — в [106, 188].

В [91] динамическое равновесие по Нейману прямо рассматривается в качестве частного случая динамического равновесия в широком смысле слова. На дезагрегированной (не только по технологиям, но и по хозяйствующим субъектам) динамической модели экономики с коническим технологическим множеством изучаются равновесные (в широком смысле) траектории, условия и свойства неймановского равновесия. Эта работа использует многие результаты, полученные в [145, 147].

Эмпирические данные не подтверждают гипотезу о магистральной. Поведение экономики носит выраженный колебательный характер в любом горизонте времени, а сокращение амплитуды делового цикла в последние десятилетия — результат целенаправленной антикризисной политики. Нет свидетельств в пользу сокращения амплитуды других гармоник циклических колебаний темпов роста, в т.ч. длинных волн экономической конъюнктуры. Научное содержание гипотезы о магистральной ограничивается рамками мысленного эксперимента на абстрактных моделях роста закрытой экономики, в которых факторы, определяющие экономический рост, отличаются от факторов, действующих в реальности.

В [169] я высказал мнение, что гипотеза П. Самуэльсона о магистральной, если бы оказалась верной, свидетельствовала бы о независимости стоимости от предпочтений. Это неверно, поскольку в задаче, решаемой на максимум темпов роста, предпочтения в неявном виде присутствуют, определяя величины затрат и выпусков каждого неймановского технологического способа. Безусловно, они влияют на множители Лагранжа балансов благ, но лишь в той мере, в которой они сами не зависят от стоимости.

Считается, что основной вклад анализа равновесной динамики в экономическую теорию — объяснение сущности и детерминантов альтернативной стоимо-

сти капитала. Действительно, модель позволяет определить ренту, приносимую любым запасом благ, и показать, что эта рента зависит только от стоимости запаса в равновесных ценах и темпа экономического роста, которые, в свою очередь, обусловлены технологическим множеством модели. Но это объяснение верно только в рамках формальной модели, в которой технологическое множество считается постоянным. Дело даже не в том, что в реальной экономике оно не постоянно: гораздо важнее то, что оно, как будет показано, зависит от темпа роста и посему не в состоянии его объяснить. Значит, вопрос о сущности альтернативной стоимости капитала требует дополнительного исследования.

Автором диссертации предложено ещё одно направление исследований динамического равновесия — изучение условий сбалансированного финансового роста при неравномерном экономическом росте. В [152, 163, 166] изучаются условия пропорционального роста финансового капитала и существования полуположительных векторов стоимости при непропорциональном экономическом росте. Эту работу предстоит продолжить в будущем в направлении переформулирования весьма примитивных моделей, рассмотренных в названных статьях, с тем, чтобы согласовать их с модельными подходами, развитыми в данном разделе диссертации.

2.5.2. Связь темпов роста экономики и населения

Модели, представленные ниже, описаны в статье автора диссертации [150]. Они основаны на предположении, что рост населения, определяющий размер насущных потребностей и объём трудовых ресурсов, не зависит от экономических переменных.

Это предположение чрезмерно упрощает суть дела. Во-первых, уровень экономического развития во всяком случае устанавливает верхний предел возможному росту населения. Во-вторых, изменения в состоянии экономики влияют на темп роста населения. Нынешний кризис в России — наглядное тому подтверждение. Эта зависимость специфична для конкретных социокультурных ус-

ловий, национальных традиций, подвержена влиянию со стороны средств массовой информации. В-третьих, существенен не только рост населения как таковой, но и изменение численности конкретных групп населения, отличающихся образованием, профессиональными навыками, трудоспособностью. Ввиду этого автор предлагает рассматривать предложенные им модели как модели принципиальные, требующие дальнейшего развития с учётом перечисленных обстоятельств.

Для дальнейшей работы нам потребуется ввести рабочее определение *темпа экономического роста*. Более подробно проблема меры экономического роста будет рассмотрена в п.4.4, а для целей данного раздела нам достаточно воспользоваться мерой, описанной ниже.

Пусть задана некоторая модель $M(\mathbf{x})$, представляющая моделируемую систему в форме централизованной целенаправленной системы, где $\mathbf{x} = (x_{it})$, $i \in I$, $t \in T$, $x_{i0} = \text{const} \ \forall i \in I$, где I — множество благ, T — неограниченное сверху дискретное множество моментов времени, x_{it} — переменные состояния экономической системы. Пусть, далее, $\mathbf{a} = (a_{it})$ — решение этой модели для некоторого $\mathbf{x}_0 = (a_{i0})$, а $\mathbf{b}$ — решение для $\mathbf{x}_0 = (a_{iq})$, $q \in T$. Назовём темпом роста экономики, представленной моделью $M(\mathbf{x})$, за период $[0; q]$ отношение значений целевых функций вариантов модели $M(\mathbf{b})$ и $M(\mathbf{a})$. О темпе роста экономики за период $[0; q]$ предлагается судить по *отношению значений целевых функций* одной и той же модели $M(\mathbf{x})$, достижимых при начальных состояниях, соответствующих состояниям в сравниваемые периоды. Несложно убедиться, что для случая неймановского луча это определение темпа роста будет совпадать с неймановским при условии, что отображение вектора $\mathbf{x}$ на значение целевой функции модели $M(\mathbf{x})$ — функция линейно однородная по $\mathbf{x}_0$. Поскольку множества моментов времени в моделях, рассматриваемых ниже, ограничены сверху (это необходимо следует из их экономического содержания), для них понятие темпа роста будет определяться путём снятия верхней границы множества моментов времени. Все параметры модели для добавленных моментов времени принимаются равными параметрам в последний момент времени исходной модели.

Рассмотрим простую линейную модель вида

$$E_D^I = \begin{cases} \sum_{t \in [0; T] \cap N} \beta_t \langle \mathbf{c}_t, \mathbf{y}_t \rangle \rightarrow \max, \\ -\mathbf{B}\mathbf{x}_{t-1} + \mathbf{A}\mathbf{x}_t + x_{\tau t} \mathbf{a}_{\tau} + x_{\theta t} \mathbf{a}_{\theta} + \mathbf{y}_t \leq \mathbf{0}, \ t \in [1; T] \cap N, \\ -x_{\tau t} + \mathbf{a}_{\zeta} \mathbf{x}_t + a_{\tau} x_{\tau t} + a_{\theta} x_{\theta t} \leq 0, \ t \in [0; T] \cap N, \\ x_{\tau t} + x_{\theta t} = \delta \cdot (x_{\tau t-1} + x_{\theta t-1}), \ t \in [1; T] \cap N, \\ \mathbf{x}_t \geq \mathbf{0}, \ x_{\tau t} \geq 0, \ x_{\theta t} \geq 0, \ t \in [0; T] \cap N, \\ \mathbf{y}_t \geq \mathbf{0}, \ t \in [1; T] \cap N, \\ \mathbf{x}_0 = \text{const}, (x_{\tau 0} + x_{\theta 0}) = \text{const}, \mathbf{y}_T = \text{const}, \end{cases} \quad (2.32)$$

где:

- ♦ $\mathbf{x}_t$ — вектор интенсивности технологических процессов (переменных производственной системы) в момент t ;
- ♦ $\mathbf{y}_t$ — вектор потребления благ на удовлетворение ненасыщенных потребностей в момент t ;
- ♦ $x_{\tau t}$ — затраты труда в экономической системе в момент t ;
- ♦ $x_{\theta t}$ — избыток трудовых ресурсов в момент t ;
- ♦ $\mathbf{A}$ — матрица затрат;
- ♦ $\mathbf{B}$ — матрица выпусков;
- ♦ $\mathbf{a}_{\tau}$ — полуположительный вектор затрат благ на удовлетворение насыщенных потребностей используемых трудовых ресурсов (в расчёте на их единицу);
- ♦ $\mathbf{a}_{\theta}$ — полуположительный вектор затрат благ на удовлетворение насыщенных потребностей неиспользуемых трудовых ресурсов (в расчёте на их единицу);
- ♦ $\mathbf{a}_{\zeta}$ — полуположительный вектор затрат труда при единичной интенсивности технологических процессов;

- ♦ c_t — полуположительный вектор коэффициентов функции предпочтения в момент t ;
- ♦ a_τ — положительная величина затрат труда на содержание используемых трудовых ресурсов;
- ♦ a_θ — положительная величина затрат труда на содержание неиспользуемых трудовых ресурсов;
- ♦ δ — темп роста населения в течение одного периода;
- ♦ β_t — показатель межвременных предпочтений, показывающий, насколько менее предпочтительным окажется благо, если оно окажется доступным в момент времени t , а не 0 ($\beta_t > 0$);
- ♦ T — последний момент времени периода моделирования;
- ♦ N — множество натуральных чисел.

Модель подобна моделям Неймана-Гейла в том отношении, что её технологическое множество представляет собой конус, а хозяйствующие субъекты явно не выделены. Отличий от моделей Неймана-Гейла два: явное задание линейной функции предпочтения, определённой на множестве неотрицательных векторов потребления благ, и наличие особого блага — труда, темп роста которого предопределён.

Примем, что экономическое содержание технологического множества модели то же, что и в модели E_g^p . Компонент целевой функции $\langle c, y_t \rangle$ описывает фактически сложившиеся предпочтения III рода, определённые в п.2.3.4, что позволяет нам абстрагироваться от различий между хозяйствующими субъектами. Объём потребления в последний момент моделируемого периода предполагается заданным. Модель воспроизводит фактическое поведение за период $[1; T]$ некоторой экономической системы, для которой характерно постоянство технологий, предпочтений III рода и темпа роста населения в течение моделируемого периода.

Исследуем взаимосвязь между среднегодовым темпом экономического роста α и среднегодовым темпом роста населения δ , в модели E_D^l за период, соответствующий единичному интервалу времени в модели.

Утверждение 1. Если:

а) модель E_D^l имеет оптимальное решение при некотором y_T^* ;

б) труд расходуется, хотя бы косвенно, в производстве любого блага, и ни в одном технологическом процессе не выпускается;

с) в процессе удовлетворения любой потребности расходуется хотя бы одно благо и ни одно не выпускается,

то можно указать множества векторов Y'_T и Y''_T такие, что модель имеет оптимальное решение только при $y_T \in [y'_T; y''_T]$, где $y'_T \in Y'_T$, а $y''_T \in Y''_T$.

Чтобы доказать это утверждение, достаточно доказать существование верхней и нижней границы множества векторов y_T , при которых существует оптимальное решение, и связность этого множества. Связность следует из выпуклости $D(E_D^l)$, ограниченность сверху — из ограниченности трудовых ресурсов и предположения (б), ограниченность снизу — из того, что ненулевое население в момент T имеет ненулевые потребности.

Утверждение 2. Пусть $A \ni a$ — множество возможных темпов экономического роста, а k — такое положительное число, что $y''_T \leq k y'_T \forall y'_T \in Y'_T, y''_T \in Y''_T$. Тогда при выполнении условий утверждения 1 имеет место $A \subseteq [\delta / k^{1/T}; \delta \cdot k^{1/T}]$, причём если $y_T = y'_T$, то $\alpha \in A' \subseteq [\delta / k^{1/T}; \delta]$, а если $y_T = y''_T$, то $\alpha \in A'' \subseteq [\delta; \delta \cdot k^{1/T}]$.

Определим множества Y'_0 и Y''_0 для нулевого момента времени моделируемого периода аналогично Y'_T и Y''_T (существование первых доказывается точно так же, как и вторых). Положим $y'_0 \in Y'_0$ и $y''_0 \in Y''_0$. Из введённого выше определения темпа экономического роста, однородности системы неравенств модели E_D^l и её линейности следует, что в этих множествах всегда найдутся такие пары y'_T и y'_0 , y''_T и y''_0 , что $y'_T = \delta^T y'_0$ и $y''_T = \delta^T y''_0$, откуда $y'_T \geq (\delta^T / k) \cdot y'_0$, $y''_T \leq \delta^T k y'_0$.

Согласно утверждению 2, для любого k можно указать такую минимальную продолжительность моделируемого периода, что величина α / δ будет отличаться от единицы на величину, не превышающую сколь угодно малой наперёд заданной константы. Однако темп экономического роста за конкретный период времени $[t; t+1]$ может отличаться от δ весьма значительно — тем в большей степени, чем больше минимальное значение k . Минимальное значение k зависит только от технологического множества модели. С ростом производительности труда значение k растёт, а траектория поведения экономической системы становится (по крайней мере, потенциально) всё менее устойчивой.

Поскольку $T \rightarrow \infty$ (если при этом условии существует оптимальное решение) влечёт $\alpha \rightarrow \delta$, из факта значительного отклонения темпа роста экономической системы от среднего в большую сторону следует необходимость либо значительного, либо длительного его отклонения от среднего в меньшую сторону, и наоборот. Всё наблюдаемое при численных экспериментах на модели E_D^I разнообразие траекторий её переменных и значений стоимости благ вполне соответствует этому теоретическому прогнозу.

В приложении к теории стоимости утверждение 2 означает, что темп роста населения ограничивает множество оптимальных по Парето состояний, в которых могут находиться хозяйствующие субъекты, а следовательно, и множество соответствующих этим оптимумам по Парето векторов стоимости благ. В информационном процессе образования стоимости темп роста населения выступает фактором, снимающим часть энтропии вектора стоимости. Процесс, посредующий роль этого фактора в образовании стоимости, — формирование векторов удовлетворения ненасытных потребностей исходя из технологических возможностей, насыщенных потребностей и доступных трудовых ресурсов.

Существование оптимального решения модели E_D^I для периода продолжительностью T не гарантирует существования в ней неймановского луча сбалансированного роста. Например, это случается, когда темп роста населения превышает максимальный технологически возможный темп роста при нулевом уровне

удовлетворения ненасытных потребностей. Однако если луч Неймана в модели существует (возможность этого легко продемонстрировать числовым примером), то соответствующий ему темп экономического роста тождественно равен δ . В противном случае хотя бы одна переменная системы — численность населения — растёт с темпом, отличающимся от темпа роста других переменных, а это значит, что траектория поведения системы отличается от неймановского луча.

Тождественность неймановского темпа роста (когда он определён для E_D^I) темпу роста населения имеет отношение к практике лишь тогда, когда экономическая система в силу каких-то обстоятельств уже оказалась на неймановском луче. Вряд ли об этом случае можно говорить иначе как об исключительном.

З а м е ч а н и е 1. Выше отмечено, что в имеющейся на сегодняшний день экономической литературе модели Неймана-Гейла не получили корректной интерпретации, учитывающей специфику их технологических множеств. Возможный путь решения этой проблемы — установление тождества между технологическими множествами модели E_D^I и моделей Неймана-Гейла. Технологическое множество любой модели Неймана-Гейла, в отличие от модели E_D^I , включает затраты на удовлетворение насыщенных и ненасытных потребностей. Матрица затрат-выпусков модели Неймана-Гейла может быть получена из минора матрицы модели E_D^I , соответствующего конкретному моменту времени t , при посредстве операции редукции, определённой в п.3.1.3, устраняющей из матрицы модели целевую функцию вместе с агрегированным расходом благ на удовлетворение ненасытных потребностей и баланс труда вместе с расходом благ на удовлетворение насыщенных потребностей.

Модель E_D^I в реальную экономику не интерпретируется, поскольку её параметры предполагаются неизменными во времени. Чтобы выяснить, имеют ли отношение обнаруженные при её анализе свойства к экономической реальности или их следует относить только к вымышленной абстрактной экономике с подходящими свойствами, рассмотрим более общую модель E_d^s , отличающуюся от E_D^I

изменяющимся со временем технологическим множеством, которое имеет к тому же более разнообразную топологию, динамичностью параметров межвременных предпочтений, роста населения и его потребностей. Предпочтения для каждого момента времени мы считаем заданными.

Модель E_d^s имеет форму

$$E_d^s = \left\{ \begin{array}{l} \sum \beta_t F_t(\mathbf{y}_t) \rightarrow \max, \\ t \in [0; T] \cap N \\ - \mathbf{b}_{t-1}(\mathbf{x}_{t-1}) + \mathbf{a}_t(\mathbf{x}_t) + \mathbf{a}_{\tau t}(x_{\tau t}) + \mathbf{a}_{\theta t}(x_{\theta t}) + \mathbf{y}_t \leq \mathbf{0}, t \in [1; T] \cap N, \\ - x_{\tau t} + a_{\zeta t}(\mathbf{x}_t) + a_{\tau t}(x_{\tau t}) + a_{\theta t}(x_{\theta t}) \leq 0, t \in [0; T] \cap N, \\ x_{\tau t} + x_{\theta t} = \delta_t(x_{\tau t-1} + x_{\theta t-1}), t \in [1; T] \cap N, \\ \mathbf{x}_t \geq \mathbf{0}, x_{\tau t} \geq 0, x_{\theta t} \geq 0, t \in [0; T] \cap N, \\ \mathbf{y}_t \geq \mathbf{0}, t \in [1; T] \cap N, \\ \mathbf{x}_0 = \text{const}, (x_{\tau 0} + x_{\theta 0}) = \text{const}, \mathbf{y}_T = \text{const}. \end{array} \right. \quad (2.33)$$

В дополнение к ранее введённым, здесь использованы следующие обозначения:

- ♦ $\mathbf{a}_t(\mathbf{x}_t)$ — вектор-функция затрат благ в момент t при состоянии производственной системы $\mathbf{x}_t$;
- ♦ $\mathbf{b}_t(\mathbf{x}_t)$ — вектор-функция выпусков благ в момент t при состоянии производственной системы $\mathbf{x}_t$;
- ♦ $\mathbf{a}_{\tau t}(x_{\tau t})$ — вектор-функция затрат благ на оплату труда в момент t ;
- ♦ $\mathbf{a}_{\theta t}(x_{\theta t})$ — вектор-функция затрат благ на содержание неиспользуемых трудовых ресурсов в момент t ;
- ♦ $a_{\zeta t}(\mathbf{x}_t)$ — функция зависимости производственных затрат труда от текущего состояния производственной системы в момент t ;
- ♦ $F_t(\mathbf{y}_t)$ — функция предпочтения благ, существующих одновременно, в момент t ;

- ♦ $a_{\tau t}(x_{\tau t})$ — функция зависимости затрат труда на содержание используемых трудовых ресурсов от их величины в момент t ;
- ♦ $a_{\theta t}(x_{\theta t})$ — функция зависимости затрат труда на содержание неиспользуемых трудовых ресурсов от их величины в момент t ;
- ♦ δ_t — темп прироста населения в момент t .

Все функции предполагаются дифференцируемыми.

Здесь, в отличие от предыдущей модели, множество технологических возможностей не имеет форму конуса: зависимость затрат и выпусков от переменных экономической системы нелинейная, а технологии, закон роста народонаселения и предпочтения зависят от времени. Это существенно расширяет экономическую интерпретацию модели и делает её вполне приложимой (на соответствующем уровне абстракции) к реальной экономике.

Для модели E_d^s будет верно утверждение 1 с той оговоркой, что для некоторых $u_T \in [y'_T; y''_T]$ её оптимальные решения могут не существовать. Аналог утверждения 2 получить значительно сложнее. Сформулируем не имеющее строгого математического характера утверждение 3: можно указать такие приемлемые для экономической интерпретации требования к технологическому множеству модели E_d^s , что найдутся величины k_t , $t \in [1; T] \cap N$, ограничивающие диапазон темпов роста за период $[1; T]$ множеством

$$\left[\prod_{[1;T] \cap N} \delta_t : \sqrt[T]{\prod_{[1;T] \cap N} k_t}; \prod_{[1;T] \cap N} \delta_t \times \sqrt[T]{\prod_{[1;T] \cap N} k_t} \right]. \quad (2.34)$$

Например, при посылках, аналогичных посылкам (а)...(с) и предположении линейности технологических процессов величины k_t и в самом деле найдутся. Доказать это можно по аналогии с доказательством утверждения 2.

Из утверждения 3 нельзя сделать вывод о тенденции темпа роста к средней гармонической величин δ_t . Она зависит от характера изменения технологических множеств во времени. Вследствие роста производительности труда величины k_t с течением времени могут систематически расти — даже быстрее, чем по экспоненте. При таких обстоятельствах темп экономического роста может сколь

угодно долго превышать темп роста населения. Возможно, нечто подобное произошло с советской экономикой в XX в. Необыкновенно быстрый рост в условиях потребления, близкого к минимальному, длительное время поддерживался за счёт непрерывного роста производительности труда. Существование невоспроизводимых ресурсов обрекает эту модель роста на кризис.

Другая потенциальная проблема, связанная с ростом производительности труда, состоит в потенциальной неустойчивости экономической системы. В результате расширения диапазона возможных темпов роста среди оптимальных траекторий оказываются такие, на которых размах колебаний интенсивности технологических процессов оказывается неприемлемым в организационном и социальном отношении. Рост производительности труда — предпосылка всестороннего развития человеческой личности, реализации одного из важнейших следствий объективной цели человеческого бытия — стремления к познанию окружающего мира. Но он же создаёт угрозу исторически сложившемуся процессу саморегулирования капиталистической экономики, требует осознанного применения системы мер, обеспечивающих реализацию целей экономического развития с минимальными рисками нестабильности и кризисных ситуаций.

В свете утверждения 3 роль роста населения как основного фактора, определяющего темп экономического роста, не столь существенна, как это представлялось с позиций утверждения 2. Но, поскольку модель E_d^s , в отличие от E_D^l , не встречается с существенными проблемами при её экономической интерпретации, корректным следует считать именно видение роли роста населения в экономической динамике, предлагаемое утверждением 3. В рамках этого видения темп экономического роста в реальной экономике не обязательно стремится в долгосрочном периоде к темпу роста населения. Тем не менее, границы диапазона возможных темпов экономического роста всё же зависят от темпа роста населения, причём темп экономического роста, равный темпу роста населения, находится внутри этих границ.

В отличие от экономики Раднера и её аналогов, главный детерминант траектории поведения экономической системы E_d^s — не магистраль, положение которой обусловлено топологией технологического множества, а траектория роста населения. Темп экономического роста зависит не только от множества доступных хозяйствующим субъектам технологий, но и от динамики трудовых ресурсов и насущных потребностей, которые, в свою очередь, зависят от темпа роста населения. Соответствие между технологиями и темпом экономического роста, обусловленным демографическим фактором, достигается за счёт выбора соответствующего уровня удовлетворения ненасущных потребностей.

В части связи экономической и демографической динамики результаты вышеприведённого анализа согласуются с выводами, полученными Солоу [257] и ранее Харродом [186] при посредстве анализа макроэкономических моделей.

2.5.3. Изменение предпочтений под влиянием демографического фактора. Образование альтернативной стоимости капитала

Сформулированные выше утверждения не зависят от конкретных значений β_t и остаются в силе при любых их значениях (в т.ч. и нулевых, и отрицательных). Строго говоря, они вообще не зависят от выбора целевой функции, а определяются только системой ограничений, хотя, возможно, некоторые специальные классы целевых функций позволяют усилить полученные выше утверждения. Сформулируем следующую задачу: установить, какими могут быть значения β_t в модели E_D^l в предположении их эндогенности.

Воспользуемся тем же методом, который был использован в п.2.1. Формулируя модель, мы приняли, что в пределах каждого момента времени сформировались и определены предпочтения III рода, т.е. предпочтения, обусловленные обменом. Основание для этого предположения — материал п.2.3.4. Предположим на время, что вместо целевой функции, указанной в (2.32), модель E_D^l содержит T независимых целевых функций вида $z_t = \langle c, y_t \rangle$. Рассмотрим множители Лагранжа этих целевых функций в некотором оптимуме по Парето. В силу

утверждения 2 всегда можно указать такое k , что $z_{t+1} = b_t z_t$, где $b_t \in [\delta/k; \delta \cdot k]$, а за любой период $[t; u]$, где $[t; u] \supseteq [1; T]$, величина $\prod_{[t;u] \cap N} b_t$ не может оказаться вне интервала $[\delta^{u-t}/k; \delta^{u-t} \cdot k]$. Отсюда следует, что величина β_t/β_u также не может оказаться вне интервала $[\delta^{u-t}/k; \delta^{u-t} \cdot k]$. Действительно, соотношение эффекта дополнительной единицы любого ограниченного блага на z_t и z_u лежит в этом же интервале: принимая во внимание коническую форму технологического множества и его неизменность во времени, иное означало бы существование траектории роста, выходящего за пределы $[\delta^{u-t}/k; \delta^{u-t} \cdot k]$. Если β_t заданы экзогенно таким образом, что иногда их соотношения выходят за указанные границы, то хотя бы в течение одного периода уровень удовлетворения ненасытных потребностей окажется нулевым, что явно не соответствует экономической реальности. Это дополнительный аргумент в пользу того, что коэффициенты β_t в модели вида E_D^I , приложенной к реальной экономике, имеют эндогенный характер.

Вывод из вышесказанного следующий. Экономическая система, соответствующая E_D^I , содержит информацию, задающую границы *межвременных предпочтений*, количественно выражаемых коэффициентами β_t . Эти границы обусловлены темпом роста населения и производительностью труда. Темп роста населения задаёт предел межвременных предпочтений в долгосрочном горизонте времени, а производительность труда (понимаемая, например, как численность населения, насыщенные потребности которого могут быть удовлетворены трудом одного работника) определяет возможное отклонение от этого предела в течение заданного периода. Образующиеся таким образом межвременные предпочтения будем называть *предпочтениями IV рода*, поскольку они суть результат третьей по счёту модификации предпочтений, имманентных хозяйствующим субъектам, под влиянием информации, возникающей в экономической системе. Напомним, первая модификация предпочтений обусловлена информацией, возникающей в производственных процессах, доступных данному субъекту, а вторая — информацией, возникающей в процессах обмена.

Аналогичный анализ модели E_d^S позволяет установить, что можно указать такие требования к её технологическому множеству, что

$$\beta_t / \beta_u \in \left[\prod_{[t;u] \cap N} \delta_t : \sqrt[u-t]{\prod_{[t;u] \cap N} k_t} ; \prod_{[t;u] \cap N} \delta_t \times \sqrt[u-t]{\prod_{[t;u] \cap N} k_t} \right]. \quad (2.35)$$

В экономической интерпретации объективно обусловленные коэффициенты β_u / β_t моделей E_D^I и E_d^S соответствуют альтернативной стоимости капитала для вложений на период $[t; u]$. Действительно, эти величины характеризуют норму отказа от удовлетворения любой ненасытной потребности в момент t в пользу её удовлетворения в момент u , т.е. норму эффективности вложений благ, альтернатива использования которых — прямое или косвенное расходование на удовлетворение ненасытных потребностей в момент t . Любой набор благ единичной стоимости, существующий в момент t , всегда можно преобразовать в набор благ стоимостью β_t / β_{t+1} , существующий в момент $t + 1$.

Анализ моделей позволяет ввести понятие *демографического детерминанта стоимости* — ограничения множества возможных в данной экономической системе векторов стоимости благ вследствие экзогенного (относительно экономической системы) характера процессов роста народонаселения. Ограничение происходит вследствие исключения траекторий, соответствующих иным значениям коэффициентов межвременных предпочтений, кроме соответствующих (2.35). Пользуясь кибернетической терминологией, демографический детерминант можно определить как информацию о траектории численности населения, снимающую часть энтропии стоимости благ.

З а м е ч а н и е 1. Теоретический анализ связи альтернативной стоимости капитала и предпочтений с темпом роста населения основан на предположении, что хозяйствующие субъекты не принимают решений, вследствие которых система ограничений модели E_d^S в будущем окажется несовместной. Но сама модель не объясняет, откуда в реальности может поступить информация, необходимая для принятия таких решений. Ведь будущее ещё не наступило, и предстоящая несовместность ограничений модели не проявляется в величине банковского

процента — сигнала, формирующего межвременные предпочтения. Следовательно, в реальности демографический детерминант стоимости может не действовать. Это может привести к недостатку ресурсов для удовлетворения насущных потребностей населения, то есть к эндогенизации роста населения. Демографический детерминант стоимости сменяется стоимостным детерминантом численности населения. К счастью, чувствительность ставки банковского процента к ставкам рефинансирования, устанавливаемым центральными банками, позволяет реализовать практически приемлемый алгоритм управления межвременными предпочтениями и темпом роста, поддерживающий, при условии эффективности правовых институтов, приемлемое соотношение между накоплением и потреблением. Итак, демографический детерминант стоимости действует не сам по себе, а вследствие сознательного управления экономической динамикой.

З а м е ч а н и е 2. Модели E_D^I и E_d^S не объясняют распределения благ, расходуемых на удовлетворение ненасущных потребностей, между хозяйствующими субъектами. Однако ясно, что с изменением цен доля выручки от реализации благ, производимых конкретным субъектом, в совокупной выручке будет меняться. Соответственно меняются его возможности по удовлетворению ненасущных потребностей. Вследствие условий Куна-Таккера в любой момент моделируемого периода, т.е. при ценах на любой момент времени, технологии сбалансированы в стоимостном отношении — с учётом удовлетворения насущных потребностей, но без учёта удовлетворения ненасущных. Удовлетворение ненасущных потребностей тоже сбалансировано в финансовом отношении, но только для всех субъектов вместе. Закономерного соответствия между затратами хозяйствующего субъекта, осуществляемого в технологических процессах, и затратами того же субъекта на удовлетворение ненасущных потребностей из этих моделей не вытекает.

Глава 3. Балансовые свойства микроэкономических моделей

Перед данной главой стоят следующие задачи:

- ♦ установить свойства стоимости, обусловленные балансовыми свойствами экономики;
- ♦ выявить связь между различными микроэкономическими теоретико-стоимостными моделями, обусловленную наличием у каждой из них балансовых свойств;
- ♦ показать, что нормированные одинаковым образом значения стоимости благ будут одними и теми же в любой из этих моделей, если они описывают один и тот же объект.

3.1. Математический аппарат

Цель раздела — изучить свойства балансовой системы, сформулировать определения функциональной матрицы задачи векторного программирования и операции редукции матриц.

3.1.1. Балансовые системы и их свойства

Понятие «балансовая система» введено в научный оборот академиком В.С. Немчиновым [124, с.306]. Формализация абстрактной балансовой системы, её свойства и экономическая интерпретация рассматриваются в работах автора диссертации [164, 172, 173]. При анализе балансовых систем использованы подходы, разработанные В.К. Дмитриевым [63] и В. Леонтьевым [95], получившие применение в теории межотраслевого баланса — частного случая балансовой системы.

Пусть $\mathbf{I} = (I_j)$; $\mathbf{p} = (p_i)$; $\mathbf{A} = (a_{ij})$. Абстрактная балансовая система имеет вид

$$\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{l}, \mathbf{p}) = \begin{cases} \sum_{j \in J} a_{ij} l_j = 0, i \in I; \\ \sum_{i \in I} a_{ij} p_i = 0, j \in J. \end{cases} \quad (3.1)$$

С математической точки зрения балансовая система представляет собой пару взаимно двойственных однородных систем линейных уравнений. Балансовую систему можно наделить конкретным содержанием, в том числе экономическим. Для наших целей представляет интерес соответствие между системой $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{l}, \mathbf{p})$ и микроэкономическими моделями — как классическими, так и предложенными в главе 2.

Выбрав в $\mathbf{A}$ некоторый базисный минор, рассмотрим квадратную матрицу $\bar{\mathbf{A}}$, состоящую из элементов $\bar{a}_{ij}$, образованных по правилу

$$\bar{a}_{ij} = a_{ij}, i \in \bar{I}, j \in \bar{J}; \quad (3.2)$$

$$\bar{a}_{ij} = \sum_k a_{ik} l_k, j \notin \bar{J}, k \in J \setminus \bar{J}; \quad (3.3)$$

$$\bar{a}_{ij} = \sum_k a_{kj} p_k, i \notin \bar{I}, k \in I \setminus \bar{I} \quad (3.4)$$

($\bar{I}$ и $\bar{J}$ — множества соответственно строк и столбцов, вошедших в выбранный базисный минор). Этой матрице присущи следующие свойства:

- ♦ она является вырожденной квадратной матрицей;
- ♦ ранг её на единицу меньше её порядка и равен рангу матрицы $\mathbf{A}$;
- ♦ с её базисным минором совпадает по меньшей мере один из базисных миноров $\mathbf{A}$;
- ♦ двойственность:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum a_{im} l_m - \sum a_{nj} p_n \\ \forall i \forall j \frac{m}{l_j} = \frac{n}{p_i} = -\bar{a}_{ij} \end{array} \right. ; \quad (3.5)$$

- ♦ матрица $\bar{\mathbf{A}}$ отвечает условиям нижеследующей теоремы, на которую мы далее будем ссылаться как на *теорему о балансовой системе*. В несколько иной форме эта теорема доказана в [171]¹.

Т е о р е м а . Пусть $\mathbf{V}$ — произвольная невырожденная матрица порядка $n \times n$, w_{ij} — элемент i -й строки и j -го столбца матрицы $\mathbf{W} = \mathbf{V}^{-1}$, матрица $\mathbf{Y}$ порядка $n \times n$ имеет ранг $n - 1$, вектор $\mathbf{p}^*$ — любое нетривиальное решение системы уравнений $\mathbf{Y}\mathbf{p} = \mathbf{0}$, p_i — элемент i -й строки вектора $\mathbf{p}$. Тогда если j -я строка матрицы $\mathbf{V}$ представляет собой линейную комбинацию каких-либо других строк $\mathbf{V}$, то $\lim_{\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}} \mathbf{w}_j = c\mathbf{p}^*$, где $\mathbf{w}_j = (w_{ij})$.

Л е м м а 1. Для любой матрицы $\mathbf{Y} = (y_{ij})$ порядка $n \times n$, любого её минора порядка $(n-1) \times (n-1)$ и сколь угодно малого положительного числа ε существует такая $n \times n$ -матрица $\mathbf{V} = (v_{ij})$, что (а) для всех её элементов выполняется условие $|v_{ij} - y_{ij}| \leq \varepsilon$, (б) $\det(\mathbf{V}) \neq 0$, (в) минор $\mathbf{M}_v$ матрицы $\mathbf{V}$, соответствующий выбранному минору $\mathbf{M}_y$ матрицы $\mathbf{Y}$ (т.е. составленный из строк и столбцов с теми же номерами, что и $\mathbf{M}_y$), не равен нулю.

Д о к а з а т е л ь с т в о . Рассмотрим сначала случай, когда все элементы главной диагонали минора $\mathbf{M}_y$ являются элементами главной диагонали матрицы $\mathbf{Y}$.

Пусть матрица $\mathbf{V}$ образована по правилу $\mathbf{Y} - \varepsilon \mathbf{I}$. Тем самым она соответствует условию (а). Заметив, что все собственные значения матрицы $\varepsilon \mathbf{I}$ равны ε , представим матрицу $\mathbf{V}$ в виде двучлена $-\varepsilon \mathbf{Y}^0 + \mathbf{Y}^1$ и применим формулу собственного значения матричного многочлена:

$$\lambda(\mathbf{V}) = -\varepsilon \lambda(\mathbf{Y}^0) + \lambda(\mathbf{Y}^1) = -\varepsilon + \lambda(\mathbf{Y}) \quad (3.6)$$

¹ Свойства, о которых гласит теорема, обнаружены автором в результате численных экспериментов на системе уравнений, описывающих условия частичного равновесия для всех товарных рынков абстрактной экономики [157].

(здесь $\lambda(\mathbf{X})$ — некоторое (любое) собственное значение матрицы $\mathbf{X}$). Аналогично для миноров:

$$\lambda(\mathbf{M}_v) = -\varepsilon\lambda(\mathbf{M}_y^0) + \lambda(\mathbf{M}_y^1) = -\varepsilon + \lambda(\mathbf{Y}). \quad (3.7)$$

Если ε меньше наименьшего из числа положительных собственных значений матрицы $\mathbf{Y}$ и её минора $\mathbf{M}_y$ то в числе собственных значений матрицы $\mathbf{V}$ и минора $\mathbf{M}_v$ не будет ни одного нулевого, следовательно, выполняются условия (б) и (в). Если ни $\mathbf{Y}$, ни $\mathbf{M}_y$ не имеют положительных собственных значений, то матрицы $\mathbf{V}$ и $\mathbf{M}_v$ не вырождены при любом положительном ε .

Теперь предположим, что минор $\mathbf{M}_y$ в матрице $\mathbf{Y}$ выбран произвольным образом. Положим, в минор не вошли i -я строка и j -й столбец. Рассмотрим матрицу $\mathbf{Y}'$, полученную из матрицы $\mathbf{Y}$ путём взаимозамены i -й и j -й строк. Выберем в ней минор $\mathbf{M}_y'$ таким образом, что в него не входят j -е столбец и строка. Элементы главной диагонали этого минора принадлежат главной диагонали матрицы $\mathbf{Y}'$. Определители $\mathbf{Y}'$ и $\mathbf{M}_y'$ отличаются от определителей $\mathbf{Y}$ и $\mathbf{M}_y$ разве что знаком, поскольку получены из них путём перестановки строк, а для $\mathbf{Y}'$ и $\mathbf{M}_y'$ теорема уже доказана. Следовательно, для любой матрицы $\mathbf{Y}$ и сколь угодно малого положительного ε существует хотя бы одна $\mathbf{V}$, отвечающая условиям (а), (б) и (в).

Для матриц $\mathbf{Y}$ и $\mathbf{V}$, связанных условиями леммы 1, введём обозначение $\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}$.

Л е м м а 2. Пусть $\mathbf{Y}_k$ — матрица порядка $(n-1) \times n$, имеющая ранг $n-1$, полученная вычёркиванием k -й строки из произвольной $n \times n$ -матрицы $\mathbf{Y}$; $\mathbf{V}_k$ — матрица, полученная вычёркиванием той же строки из матрицы $\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}$; $\mathbf{q}^*$ — нетривиальное решение уравнения $\mathbf{V}_k \mathbf{q} = \mathbf{0}$; $\mathbf{p}^*$ — нетривиальное решение уравнения $\mathbf{Y}_k \mathbf{p} = \mathbf{0}$. Тогда $\lim_{\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}} \mathbf{q}^* = c\mathbf{p}^*$, где c — коэффициент пропорциональности ($c \neq 0$).

Д о к а з а т е л ь с т в о . Выберем в $\mathbf{Y}_k$ базисный минор $\mathbf{M}_y$. Соответствующий минор матрицы $\mathbf{V}_k$ обозначим $\mathbf{M}_v$. В соответствии с леммой 1 матрица $\mathbf{V}$ может быть выбрана таким образом, что $\det \mathbf{M}_v \neq 0$. Обозначим через $\mathbf{y}_j$ столбец

матрицы $\mathbf{Y}_k$, не вошедший в базисный минор и имеющий номер f ; через $\mathbf{v}_f$ — соответствующий столбец матрицы $\mathbf{V}_k$.

Нетривиальные решения уравнения $\mathbf{Y}_k \mathbf{p} = \mathbf{0}$ можно найти из уравнения $\mathbf{M}_y \mathbf{p}_j^* = -\mathbf{p}_f \mathbf{y}_f$, а $\mathbf{V}_k \mathbf{q} = \mathbf{0}$ — из $\mathbf{M}_v \mathbf{q}_j^* = -\mathbf{q}_f \mathbf{v}_f$, где $\mathbf{p}_j^*$ — вектор, полученный из $\mathbf{p}^*$ путём вычёркивания f -го элемента, p_f — f -й элемент вектора $\mathbf{p}^*$, $\mathbf{q}_j^*$ — вектор, полученный из $\mathbf{q}^*$ путём вычёркивания f -го элемента, q_f — f -й элемент вектора $\mathbf{q}^*$. При этом значения p_f и q_f могут быть выбраны произвольно, лишь бы они не были равны нулю.

Значения элементов p_i вектора $\mathbf{p}^*$ и элементов q_i вектора $\mathbf{q}^*$ для любого $i = 1 \dots n-1$ определяются по формуле Крамера:

$$q_i = (\mathbf{M}_v)_i / \mathbf{M}_v, \quad p_i = (p_n/q_n) \times [(\mathbf{M}_y)_i / \mathbf{M}_y], \quad (3.8)$$

где $(\mathbf{M}_v)_i$ — определитель, полученный из $\mathbf{M}_v$ путём замены его i -го столбца на столбец $(-\mathbf{q}_f \mathbf{v}_f)$, $(\mathbf{M}_y)_i$ — определитель, полученный из $\mathbf{M}_y$ путём замены его i -го столбца на столбец $(-\mathbf{p}_f \mathbf{y}_f)$.

Заметив, что $\lim_{\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}} (\mathbf{M}_v)_i = (\mathbf{M}_y)_i$, поскольку $\lim_{\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}} \mathbf{M}_v = \mathbf{M}_y$ и $\lim_{\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}} \mathbf{v}_n = \mathbf{y}_n$, получаем $\lim_{\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}} q_i = (q_n/p_n)p_i$. Следовательно,

$$\lim_{\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}} \mathbf{q}^* = (q_n/p_n) \mathbf{p}^* = c\mathbf{p}^*. \quad (3.9)$$

Д о к а з а т е л ь с т в о т е о р е м ы . В матрице $\mathbf{W}$ j -й столбец может быть определён как $\mathbf{w}_j = \mathbf{W} \mathbf{i}_j$. Отсюда $\mathbf{V} \mathbf{w}_j = \mathbf{i}_j$. Вычеркнув из этого соотношения и уравнения $\mathbf{Y} \mathbf{p} = \mathbf{0}$ j -е строки и отождествив w_{ij} с q_i , приходим к случаю, рассмотренному в лемме (2), в соответствии с которым $\lim_{\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}} \mathbf{w}_j = c\mathbf{p}^*$. Теорема доказана.

Применительно к матрице $\overline{\mathbf{A}}$ теорема означает, что чем меньше отличие некоторой невырожденной квадратной матрицы $\mathbf{V}$ порядка $\# \overline{\mathbf{I}}$ от матрицы $\overline{\mathbf{A}}$, тем меньше отличие соответственно столбцов и строк матрицы $\mathbf{V}^{-1}$ от $\mathbf{I}$ и $\mathbf{p}$. Это свойство представляет для нас наибольший интерес, поскольку исчерпывающим образом раскрывает технологическую обусловленность стоимости. Оно обнаруживается у всех микроэкономических моделей, в которые может быть интерпретиро-

вана система Φ , и при их посредстве распространяется на моделируемую реальность.

Для балансовой системы $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{I}, \mathbf{p})$ назовём матрицу $\mathbf{A}$ *матрицей балансовой системы* Φ , матрицу $\overline{\mathbf{A}}$ — *базисом* (или *базисной матрицей*) балансовой системы Φ , переменные вектора $\mathbf{I}$ — *прямыми*, а вектора $\mathbf{p}$ — *двойственными переменными* балансовой системы Φ , матрицу $\mathbf{V}^{-1}$, где $\mathbf{V} \rightarrow \overline{\mathbf{A}}$ — *обратной матрицей* балансовой системы Φ .

Возможность обнаружения свойств абстрактных балансовых систем у микроэкономических теоретико-стоимостных моделей обусловлена тем, что система $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{I}, \mathbf{p})$ воспроизводит фундаментальное свойство объекта этих моделей — реальной экономики, описывает наиболее существенные черты её структуры. Эту структуру воспроизводят — в более конкретной форме — любые модели, описывающие аспекты функционирования экономики, существенные с точки зрения образования стоимости. Различия между моделями, обусловленные конкретикой стоящих перед ними задач, носят частный характер по отношению общности воспроизводимой ими фундаментальной структуры реальной экономики.

Основная идея, лежащая в основе данной главы, состоит в том, чтобы, взяв за основу микроэкономические модели — как классические, так и рассмотренные в главе 2, — свести их к форме $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{I}, \mathbf{p})$ таким образом, чтобы сопоставить вектор множителей Лагранжа балансов благ с вектором $\mathbf{p}$ системы $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{I}, \mathbf{p})$ либо с некоторой его частью. Вслед за этим на модель при посредстве системы $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{I}, \mathbf{p})$ распространяется доказанная выше теорема, раскрывающая экономическое содержание значений стоимости благ, определённых при посредстве каждой модели. В результате мы получим определения стоимости, сформулированные в п.1.4.1. (исключая первое).

Семантика абстрактной балансовой системы зависит от семантики модели, в которую она интерпретируется, и варьирует от одной модели к другой, сохраняя при этом общие черты. В экономических моделях одна из взаимно двойственных систем уравнений, входящих в $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{I}, \mathbf{p})$, ставится в соответствие матери-

альным, вторая — стоимостным балансам. Чтобы привести многообразие возможных трактовок балансовой системы в некоторый порядок, среди составляющих семантики микроэкономических моделей выделим связанные с управлением:

- ♦ наличие или отсутствие в модели свободы (понимаемой как возможность управления);
- ♦ в случае наличия свободы — соответствует ли балансовая система состоянию модели, в котором свобода уже снята управляющим воздействием, или состоянию, в котором управляющее воздействие ещё не реализовалось.

Если в модели имеется свобода управления, форма балансовой системы снимает различия между целесообразным использованием благ и неиспользованными резервами. С целями нашего исследования этот случай не согласуется.

Если свободы нет (она снята управлением или модель соответствует форме системы, не обладающей свободой), то все компоненты материальных балансов в определённом смысле равноправны: они все обусловлены структурой моделируемой системы и (в случае целенаправленной системы) целью управления. Даже если в этом случае имеются неиспользованные резервы благ, они не могут быть использованы, пока мы считаем неизменными цель управления и структуру системы, заложенные в модель. Неиспользованные резервы признаются столь же необходимыми для функционирования моделируемой системы, как и другие направления использования благ.

Причина отсутствия свободы также влияет на смысл переменных и отношений балансовой системы в конкретной интерпретации. Если эта причина состоит в реализации заданной цели (представленной целевой функцией или множеством целевых функций модели), то семантика балансов, соответствующих целевым функциям, отличается от семантики остальных балансов. Если модель соответствует форме системы, не обладающей свободой — а эта форма не предполагает целевых функций, — такого различия в содержании балансовых уравнений не окажется.

Особенности смысла балансовой системы, определяемые другими, более конкретными, составляющими семантики моделей, детально рассмотрены в п.3.2.

Метод балансовых систем позволяет исследовать присущие стоимости качественные закономерности. Однако количественным выражением стоимость как категория абстрактных систем наделяется лишь тогда, когда задана *числовая* модель системы. Значит, говорить о числовом значении абстрактной (системной) стоимости вне контекста конкретной системы неправомерно. Чтобы заявить, что стоимость *присуща* данной системе, достаточно обнаружить у неё балансовые свойства; чтобы стоимость *определить*, необходимо, сверх того, исследовать структуру данной системы (т.е. провести системный анализ) и установить множество её фактических состояний на том отрезке времени, на котором нас интересуют значения стоимости.

Стоимость как экономическая категория, в отличие от абстрактной стоимости в теории систем, немыслима вне контекста её конкретных значений. Следовательно, она безусловно предполагает:

- ♦ *конкретную* структуру системы, включающую структуру отношений между людьми по поводу производства, распределения, обмена и потребления благ;
- ♦ *конкретное* множество состояний (т.е. траекторию поведения).

Как следствие, исследование конкретных значений экономической стоимости требует применения формализмов более конкретных, нежели балансовая система, но наследующих её свойства. Экономическая стоимость наследует свойства абстрактной стоимости, обнаруживаемые на уровне балансовых систем, добавляя к ней многие специфические свойства, которые при посредстве метода балансовых систем не могут быть установлены.

3.1.2. Функциональная матрица задачи векторного программирования

Универсальную связь между абстрактными балансовыми системами и конкретными балансами благ в большинстве микроэкономических моделей позволяют установить их функциональные матрицы. Для моделей, имеющих форму системы уравнений или неравенств, будем пользоваться традиционным определением функциональной матрицы системы неравенств. Для моделей, сводящихся к задачам математического (и векторного) программирования, понятие функциональной матрицы необходимо ввести в диссертации.

О п р е д е л е н и е . *Функциональной матрицей* задачи векторного программирования

$$\Psi = \begin{cases} \max \mathbf{f}(\mathbf{x}); \\ \mathbf{q}(\mathbf{x}) \leqslant \mathbf{0} \end{cases} \quad (3.10)$$

в точке $\mathbf{x}^*$ некоторого её оптимума по Парето назовём функциональную матрицу системы уравнений

$$\Psi^* = \begin{cases} \mathbf{f}(\mathbf{x}) = \mathbf{z}^*; \\ \mathbf{q}^*(\mathbf{x}) = \mathbf{0} \end{cases} \quad (3.11)$$

в точке $\mathbf{x}^*$, где $\mathbf{z}^* = \mathbf{f}(\mathbf{x}^*)$; $\mathbf{q}^*(\mathbf{x})$ — вектор-функция, состоящая из тех компонентов вектор-функции $\mathbf{q}(\mathbf{x}) = (q_i(\mathbf{x}))$, для которых имеет место $q_i(\mathbf{x}^*) = 0$. Обозначим множество индексов таких компонентов символом I^B .

Для функциональной матрицы задачи Φ в точке $\mathbf{x}^*$ введём обозначение $\text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*)$.

По определению

$$\text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*) = \begin{pmatrix} a_{kj} \\ \dots \\ a_{ij} \end{pmatrix}, \quad (3.12)$$

где $a_{kj} = \frac{\partial f_k(\mathbf{x})}{\partial x_j}$, $a_{ij} = \frac{\partial q_i(\mathbf{x})}{\partial x_j}$, полагая $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = (f_k(\mathbf{x}))$, $\mathbf{x} = (x_j)$, $i \in I^B$.

В частном случае, когда порядок вектора $\mathbf{f}(\mathbf{x})$ равен 1, определение функциональной матрицы задачи векторного программирования превращается в определение функциональной матрицы задачи математического программирования.

Введённое определение аналогично определениям функциональной матрицы отношения и якобиана системы уравнений. Функциональная матрица позволяет связать градиент изменения свободных членов ограничений и значений целевых функций в окрестности $\mathbf{x}^*$ с градиентом изменения переменных. Её коэффициент a_{ij} означает влияние единичного изменения переменной задачи векторного программирования, соответствующей столбцу j функциональной матрицы, на объём ограничения, соответствующего строке i , в окрестности точки $\mathbf{x}^*$. Отсюда экономическая интерпретация a_{ij} , где строка j соответствует балансу блага, как величины дополнительных прямых затрат блага на единичный прирост интенсивности переменной i .

На основе матрицы $\text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*)$ можно определить балансовую систему

$$\Phi((\text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*) \mid \mathbf{b}), \mathbf{x}', \mathbf{p}), \quad (3.13)$$

где $\mathbf{b}$ — вектор-градиент изменения свободных членов и значений целевых функций задачи Ψ , порядок которого равен числу строк матрицы $\text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*)$, $\mathbf{x}$ — вектор-градиент значений переменных задачи Ψ , $\mathbf{p}$ — вектор множителей Лагранжа ограничений и целевых функций, соответствующих элементам множества I^B . Проверить, что (3.13) суть балансовая система, несложно:

- ♦ имеет место $\mathbf{b} = \langle \text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*), \mathbf{x}' \rangle$;
- ♦ если $(\mathbf{z}^*, \mathbf{x}^*, \boldsymbol{\lambda}^*, \boldsymbol{\mu}^*)$ — точка Куна-Таккера задачи (3.10)¹, то имеет место равенство $(\lambda_i^* \mid \mu_k^*) \cdot \text{func}(\Phi, \mathbf{x}^*) = \mathbf{0}$, где $i \in I^B$.

Действительно, записав последнее равенство в развёрнутой форме

¹ Понятие точки Куна-Таккера применительно к (3.10) вводится в приложении 2.

$$\sum_{k \in K} \left(\mu_k^* \cdot \left(\frac{\partial f_k}{\partial x_j} - z_k \right) (\mathbf{x}^*) \right) - \sum_{i \in I} \left(\lambda_i^* \cdot \frac{\partial q_i}{\partial x_j} (\mathbf{x}^*) \right) = 0, \quad j \in J, \quad (3.14)$$

нетрудно заметить, что левая его часть представляет собой $\partial L / \partial x_j$, а она, в соответствии с условиями Куна-Таккера для задачи (3.10), равна 0.

Чтобы распространять на систему (3.13) теорему о балансовой системе, удобно обозначить символом $\text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*, I^B, J^B, \mathbf{m}, \mathbf{n})$ матрицу вида

$$\left(\begin{array}{c|c} a_{kj} & \sum_{j \in J^B} n_j a_{kj} \\ \hline a_{ij} & \sum_{j \in J^B} n_j a_{ij} \\ \hline \sum_{k \in I^B \cap K} m_k a_{kj} + \sum_{i \in I^B \cap I} m_i a_{ij} & \sum_{j \in J^B} n_j \left(\sum_{k \in I^B \cap K} m_k a_{kj} + \sum_{i \in I^B \cap I} m_i a_{ij} \right) \end{array} \right), \quad (3.15)$$

где $\mathbf{m} = (m_i)$, $\mathbf{n} = (n_j)$, $I^B \subseteq I^B \cup K$ — множества строк, принадлежащих некоторому базисному минору матрицы $\text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*)$, $J^B \subseteq J$ — множество столбцов, принадлежащих тому же базисному минору $\text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*)$. Если для задачи Ψ задана балансовая система $\Phi(\mathbf{Y}, \mathbf{x}', \mathbf{p})$, где

$$\mathbf{Y} = \text{func}(\Psi, \mathbf{x}^*, I^B, J^B, \mathbf{p}, \mathbf{x}'), \quad (3.16)$$

то матрица $\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}$ непосредственно отвечает посылкам теоремы о балансовой системе и, как следствие, обладает свойством $\lim_{\mathbf{V} \rightarrow \mathbf{Y}} \mathbf{w}_j = \mathbf{c}\mathbf{p}$, где $(\mathbf{w}_j) = \mathbf{V}^{-1}$.

Матрицу (3.15) можно построить для большинства микроэкономических теоретико-стоимостных моделей, хотя её интерпретация не обязательно окажется одною и той же. Балансовые свойства в окрестности оптимума по Парето экономической системы (или оптимума, если система представлена в форме целенаправленной системы с единственным императивом поведения) аналогичны для всех микроэкономических моделей. Для некоторых моделей можно указать и другие способы сведения к форме балансовой системы и применения к ним теоремы о балансовой системе. О них пойдёт речь в п.3.2.

3.1.3. Экономическое содержание редукции матриц

Различие смысла технологических множеств теоретико-стоимостных моделей и, как следствие, определённых на их основе балансовых систем обусловлено семантикой потоков благ, специфичной для каждой из моделей. В одних моделях потребление блага в некотором технологическом процессе или процессе удовлетворения потребностей означает только и исключительно потребление этого блага в его натуральной форме; в других — потребление данного блага как непосредственно, так и в форме других благ, которые явно не отражены в модели; в третьих — наряду с уже указанными способами потребления, потребление данного блага (непосредственно и в форме благ, явно не учитываемых в модели) для удовлетворения потребностей людей, имеющих отношение к данному технологическому процессу. Независимо от этой специфики, экономическое содержание стоимости благ в любой из этих моделей одно и то же. Чтобы установить этот факт, вооружимся инструментом, позволяющим трансформировать технологические множества моделей, определённые различными способами и наделённые различным смыслом, одно в другое по крайней мере в окрестности состояния сопоставляемых моделей, соответствующего одному и тому же фактическому состоянию моделируемой системы.

Зададим применительно к произвольной матрице $\mathbf{X} = (x_{ij})$ операцию *редукции*:

$$\text{red}(\mathbf{X}, l, m) = (y_{ij}), y_{ij} = x_{ij} - x_{lj}x_{im} / x_{lm}, i \neq l, j \neq m. \quad (3.17)$$

Операция определена при условии, что $x_{lm} \neq 0$.

Под *редукцией порядка n* будем понимать операцию

$$\text{red}^n(\mathbf{X}, L, M) = (y_{ij}), y_{ij} = x_{ij} - x_{lj}x_{im} / x_{lm}, i \neq l, j \neq m, \quad (3.18)$$

где $(x_{ij}) = \text{red}^{n-1}(\mathbf{X}, L \setminus l, M \setminus m)$, $l \in L \subset I$, $m \in M \subset J$, I и J — множества строк и столбцов матрицы $\mathbf{X}$ соответственно, $\#L = \#M = n$, полагая $\text{red}(\mathbf{X}, l, m) = \text{red}^1(\mathbf{X}, \{l\}, \{m\})$. Последовательность выбора элементов из множеств L и M не влияет на результат редукции высших порядков — с тем ограничением, что ни на

одном этапе редукции нельзя выбирать такие l и m , что $a_{lm} = 0$. Если это сделать невозможно, то операция редукции с данными аргументами $\mathbf{X}$, L и M не определена.

В. Леонтьев [92] определяет операцию редукции применительно к квадратным невырожденным матрицам следующим образом:

$$\text{red}(\mathbf{X}, L, M) = (\mathbf{M}_{I \setminus L, J \setminus M}(\mathbf{X}^{-1}))^{-1}, \quad (3.19)$$

где I и J — множества строк и столбцов матрицы $\mathbf{X}$ соответственно, $L = M$, $\mathbf{M}_{I \setminus L, J \setminus M}(\mathbf{A})$ — минор матрицы $\mathbf{A}$, состоящий из строк, индексы которых входят в $I \setminus L$, и столбцов, индексы которых входят в $J \setminus M$. Если $\mathbf{X}$ представляет собой невырожденную квадратную матрицу, то редукция $\text{red}^n(\mathbf{X}, L, M)$ в соответствии с (3.18), где $n = \#L = \#M$, тождественна леонтьевской редукции.

В [92] операция редукции вводится в качестве альтернативы агрегированию при межнациональных сопоставлениях межотраслевых балансов. Её преимущество состоит в том, что для любого вектора чистого выпуска гарантируется сбалансированность по благам, исключённым из межотраслевого баланса, в предположении их нулевого чистого выпуска.

Основное свойство редукции следующее. Для любой системы линейных уравнений $\mathbf{X}\mathbf{a} = \mathbf{b}$ имеет место $\text{red}^n(\mathbf{X}, L, M) \cdot \mathbf{a}^L = \mathbf{b}^M$, где, полагая $\mathbf{a} = (a_i)$, $i \in I$, и $\mathbf{b} = (b_j)$, $j \in J$, векторы $\mathbf{a}^L$ и $\mathbf{b}^M$ определяются как $\mathbf{a}^L = (a_l)$, $l \in I \setminus L$, и $\mathbf{b}^M = (b_m)$, $m \in J \setminus M$. Аналогичное отношение верно и для двойственной системы уравнений: если $\mathbf{a}^T \mathbf{X} = \mathbf{b}^T$, то $(\mathbf{a}^M)^T \cdot \text{red}^n(\mathbf{X}, L, M) = (\mathbf{b}^L)^T$.

Пусть задана балансовая система $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{l}, \mathbf{p})$, строки которой интерпретируются как балансы абстрактных благ, а столбцы — как абстрактные процессы преобразования благ. В терминах балансовой системы $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{l}, \mathbf{p})$ основное свойство редукции приобретает следующую форму:

- ♦ для системы уравнений $\mathbf{A}\mathbf{l} = \mathbf{0}$ имеет место $\text{red}^n(\mathbf{A}, L, M) \cdot \mathbf{l}^L = \mathbf{0}$, где $\mathbf{l}^L = (l_q)$, $q \in I \setminus L$;
- ♦ для системы уравнений $\mathbf{p}^T \mathbf{A} = \mathbf{0}$ имеет место $(\mathbf{p}^M)^T \cdot \text{red}^n(\mathbf{X}, L, M) = \mathbf{0}$, где $\mathbf{p}^M = (p_q)$, $q \in J \setminus M$.

Рассмотрим содержание матрицы¹ $\mathbf{R} = \text{red}(\mathbf{A}, l, m)$, положив $\mathbf{A} = (a_{ij})$ и $\mathbf{R} = (r_{ij})$. Предположим, что в $\mathbf{A}$ положительные компоненты соответствуют затратам, а отрицательные — выпускам, как это обычно имеет место в ограничениях типа «не больше». В табл. 2 представлена интерпретация разницы между коэффициентами редуцированной и исходной матрицы, из которой следует смысл коэффициентов редуцированной матрицы. Традиционная леонтьевская редукция соответствует случаю $a_{lj} > 0$, $a_{im} > 0$, $a_{lm} < 0$ (в модели «затраты-выпуск» коэффициенты имеют противоположный знак).

В общем случае величины r_{ij} представляют собой затраты (выпуски) в технологических процессах, образующихся путём включения в состав выпуска соответствующих долей вектора $\mathbf{a}_m = (a_{im})$. Редукция высших порядков предполагает представление затрат и выпусков всех благ, исключённых из балансовой системы, в форме затрат и выпусков оставшихся благ в количествах, необходимых для производства соответствующих количеств благ, исключённых из балансовой системы.

Пусть имеется невырожденная $n \times n$ -матрица $\mathbf{A}$. Тогда единственный коэффициент матрицы $(r_{ij}) = \text{red}^{n-1}(\mathbf{X}, I \setminus \{i\}, J \setminus \{j\})$ будет равен (j, i) -коэффициенту матрицы $\mathbf{A}^{-1}$. Это несложно показать, вспомнив, что столбец i матрицы $\mathbf{A}^{-1}$ суть решение системы уравнений $\mathbf{A}\mathbf{x} = \mathbf{i}_i$, и рассмотрев процедуру редукции как последовательность обыкновенных жордановых исключений (каковой она, по существу, и является), применяемую при решении систем линейных уравнений. Его традиционная интерпретация как коэффициента полных затрат блага i в технологическом процессе j полностью согласуется с интерпретацией операции редукции: затраты и выпуски всех редуцированных благ представлены в форме затрат единственного блага.

¹ К матрице $\mathbf{A}$ балансовой системы $\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{l}, \mathbf{p})$, даже если эта матрица квадратная, леонтьевское определение редукции неприменимо. Согласно определению балансовой системы, матрица $\mathbf{A}$, если она квадратная, должна быть вырожденной.

Таблица 2

Интерпретация величины $r_{ij} - a_{ij}$

	$a_{lm} > 0$	$a_{lm} < 0$
$a_{lj} > 0, \quad a_{im} > 0$	(–) Количество блага i , которое можно высвободить из технологического процесса m одновременно с высвобождением количества блага l , расходуемого при единичной интенсивности технологического процесса j .	(+) Количество блага i , затрачиваемое в технологическом процессе m для выпуска количества блага l , расходуемого при единичной интенсивности технологического процесса j .
$a_{lj} > 0, \quad a_{im} < 0$	(+) Количество блага i , которое не будет произведено в технологическом процессе m вследствие высвобождения количества блага l , расходуемого при единичной интенсивности технологического процесса j .	(–) Количество блага i , выпускаемое в технологическом процессе m одновременно с выпуском количества блага l , расходуемого при единичной интенсивности технологического процесса j .
$a_{lj} < 0, \quad a_{im} > 0$	(+) Количество блага i , расходуемое в технологическом процессе m одновременно с расходом количества блага l , равного выпускаемому при единичной интенсивности технологического процесса j .	(–) Количество блага i , высвобождаемое из технологического процесса m в связи с высвобождением количества блага l , равного выпускаемому при единичной интенсивности технологического процесса j .
$a_{lj} < 0, \quad a_{im} < 0$	(–) Количество блага i , которое можно высвободить из технологического процесса m , уменьшив выпуск блага l на величину, равную его производству при единичной интенсивности технологического процесса j .	(+) Количество блага i , затрачиваемое в технологическом процессе m одновременно с расходом количества блага l , выпускаемого при единичной интенсивности технологического процесса j .

3.2. Дезагрегированные микроэкономические модели как формальные балансовые системы

Цель раздела — дать экономическую интерпретацию свойств балансовой системы при посредстве основных теоретико-стоимостных микроэкономических моделей.

Возможность обнаружения свойств абстрактных балансовых систем у микроэкономических теоретико-стоимостных моделей обусловлена тем, что система $\Phi(A, I, p)$ воспроизводит фундаментальное свойство объекта этих моделей — реальной экономики, описывает наиболее существенные черты его структуры, а именно равенство поступления каждого блага из всех источников расходованию на все цели. Эту структуру воспроизводят все модели, описывающие аспекты функционирования экономики, существенные с точки зрения образования стоимости. Различия между моделями, обусловленные конкретикой стоящих перед ними задач, носят частный характер по отношению к отражаемой ими структуре реальной экономики.

Семантика балансовой системы зависит от семантики модели, в которую эта система интерпретируется, и варьирует от одной модели к другой, сохраняя при этом общие черты. В экономических моделях одна из взаимно двойственных систем уравнений, входящих в $\Phi(A, I, p)$, ставится в соответствие материальным, вторая — стоимостным балансам. Часто это соответствие можно установить различными способами.

Изложенные в разделе результаты опубликованы в работах автора [164, 170, 172, 173].

3.2.1. Количественные характеристики стоимости в моделях «затраты-выпуск»

Модели «затраты-выпуск» (модели межотраслевого баланса) представляют экономику в форме системы, не обладающей свободой. Для них лучше всего исследована технологическая обусловленность двойственных переменных. Соответствующие результаты можно найти в работах [9, 89]. Эти результаты основаны

на идее качественного разделения благ по признаку их отношения к моделируемой системе: некоторые блага (обычно рабочая сила) объявляются *внешними*. Модель описывает только затраты таких благ, но не выпуски. Именно для этих благ оказывается возможным связать их полные затраты с ценами.

Исходя из целей конкретного исследования экономисты вправе выбирать тот или иной критерий отнесения блага к числу внешних. Можно построить модель, в которой любое наперёд заданное благо окажется внешним и на него можно будет распространить связь цен с полными затратами. Однако то, что такая связь обнаруживается только для внешних благ, вызывает резонный вопрос: не создаётся ли эта связь искусственно вследствие предпосылок модели «затраты-выпуск»? Можно ли распространять её на реальную экономику, в которой не существует объективного критерия отнесения блага к числу внешних: ведь само понятие внешнего блага определено только в модели?

Ответ на этот вопрос даёт метод балансовых систем. Представим в форме балансовой системы модели межотраслевого баланса — как статическую

$$\begin{cases} l_i - \sum_{j \in J} a_{ij} l_j = b_i; \\ l_j \geq 0, a_{ij} \geq 0, b_i \geq 0; \\ i \in J, j \in J, \end{cases} \quad (3.20)$$

так и динамическую

$$\begin{cases} l_i - \sum_{j \in J} a_{ij} l_j - \sum_{j \in J} d_{ij} r_j = b_i; \\ l_j \geq 0, a_{ij} \geq 0, b_i \geq 0; \\ i \in J, j \in J. \end{cases} \quad (3.21)$$

В (3.20) и (3.21) J означает множество отраслей и, соответственно, продуктов; i — индекс продукта; j — индекс отрасли; l_i (l_j) — выпуск i -го (j -го) продукта в единицу времени; a_{ij} — затраты продукта i в расчёте на единицу выпуска продукта j ; b_i — чистый выпуск i -го продукта (включающий конечное потребление, сальдо внешнеторгового баланса, а в системе (3.20), кроме того, инвестиции);

r_j — прирост выпуска j -го продукта в единицу времени; d_{ij} — норма капитализации продукта i в расчёте на единицу интенсивности выпуска продукта j .

Пусть применительно к модели (3.20)

$$v_j = \sum_{i \in J} \delta_{ij} - a_{ij} p_i, \quad (3.22)$$

а к (3.21) —

$$v_j = \sum_{i \in J} \delta_{ij} - a_{ij} p_i - \frac{r_i}{l_j} d_{ij} p_i, \quad (3.23)$$

где p_i — некоторая система цен, v_j — прибыль отрасли j , δ_{ij} — символ Кронекера.

На основе соотношений (3.20) может быть построена матрица $\mathbf{A}_0$ следующего вида:

$$\left(\begin{array}{c|c} \delta_{ij} - a_{ij} & -b_i \\ \hline v_j & -V \end{array} \right), \quad (3.24)$$

где $V = \sum_{j \in J} v_j l_j = \sum_{i \in J} b_i p_i$. Эта матрица образует балансовую систему

$\Phi_0(\mathbf{A}_0, (l_j | 1), (p_i | 1))$. Для матрицы $\mathbf{A}_0$ выполняются условия теоремы о балансовой системе.

Применительно к матрице (3.24) теоремы 1 и 2 приобретают экономическую интерпретацию. Рассмотрим вектор $\mathbf{b}' = \mathbf{b} + k\mathbf{i}_h$, где $\mathbf{b}$ — конечное потребление, $k\mathbf{i}_h$ — избыток, $\mathbf{i}_h$ — вектор, в котором h -й элемент равен единице, остальные — нулю. Предположим для простоты, что избыток имеется только по одному продукту. Положим $k \rightarrow 0$, $\mathbf{b} = \text{const}$. Это условие означает, что в экономической системе найден способ целесообразного использования почти всего избытка. Тогда имеет место

$$\mathbf{v}_0 = \left(\begin{array}{c|c} \delta_{ij} - a_{ij} & -b'_i \\ \hline v_j & -V \end{array} \right) \rightarrow \left(\begin{array}{c|c} \delta_{ij} - a_{ij} & -b_i \\ \hline v_j & -V \end{array} \right). \quad (3.25)$$

В этом случае коэффициенты матрицы $\mathbf{W}_0 = \mathbf{V}_0^{-1}$ приобретают следующий экономический смысл.

- ♦ Величина, обратная правому нижнему коэффициенту, равна изменению совокупной добавленной стоимости вследствие увеличения интенсивности конечного потребления на единицу при приближении к полной сбалансированности экономической системы. Эта величина стремится к нулю.
- ♦ Величины, обратные остальным коэффициентам последней строки, представляют собой изменение количества продуктов вследствие роста интенсивности конечного потребления на единицу при приближении к полной сбалансированности экономической системы. Они также стремятся к нулю.
- ♦ Коэффициенты правого столбца (кроме нижнего) равны дополнительной интенсивности производства продуктов, необходимых для производства дополнительной единицы совокупной добавленной стоимости при приближении к полной сбалансированности экономической системы.
- ♦ Остальные коэффициенты представляют собой значения дополнительной интенсивности производства продуктов, индексы которых равны номерам строк, необходимой для выпуска дополнительных единиц продуктов, индексы которых равны номерам столбцов, при приближении к полной сбалансированности экономической системы. Они равны приростам цен продуктов с индексами, соответствующими номерам столбцов, доставляющим единичную дополнительную прибыль технологическим процессам производства продуктов с индексами, соответствующими номерам строк.

Из теоремы о балансовой системе следует, что любая строка матрицы $\mathbf{W}_0$ стремится к вектору $(p_i | 1) / k$, любой столбец — к вектору $(l_j | 1) / k$: однопродуктовый характер модели межотраслевого баланса гарантирует, что все столбцы $\mathbf{V}_0$ при $k = 0$ необходимо являются линейными комбинациями других столбцов. При почти полной сбалансированности экономической системы цены почти

пропорциональны величинам полных затрат любого продукта на производство единицы данного продукта. Как следствие:

- ♦ цены продуктов почти обратно пропорциональны их чистым выпускам при заданной интенсивности технологического процесса производства некоторого (любого) продукта и нулевых чистых выпусках остальных продуктов;
- ♦ стоимость чистого выпуска любого продукта при заданной интенсивности какого-либо технологического процесса и нулевых чистых выпусках остальных продуктов почти одна и та же.

При $k = 0$ коэффициенты $\mathbf{W}_0$ становятся бесконечно большими, однако их соотношения конечны и сохраняют вышеописанный экономический смысл. Соотношения любых двух коэффициентов (кроме последнего) одной строки равны соотношению цен соответствующих продуктов и означают пропорцию, в которой данная экономическая система допускает взаимозамену выпуска двух данных продуктов: каким количеством одного из них приходится пожертвовать (заплатить) ради дополнительного выпуска другого при условии неизменности совокупной добавленной стоимости V . При нарушении этой пропорции не существует значений l_j , которые могли бы обеспечить сбалансированность остальных продуктов и добавленной стоимости.

На основе (3.21) могут быть построены матрицы

$$\mathbf{A}_1 = \left(\frac{\delta_{ij} - a_{ij}}{\sum_{i \in J} (\delta_{ij} - a_{ij}) p_i} \middle| \frac{-b_i + \sum_{j \in J} d_{ij} r_j}{\sum_{i \in J} \left(-b_i + \sum_{j \in J} d_{ij} r_j \right)} \right) \quad (3.26)$$

и

$$\mathbf{A}_2 = \left(\frac{d_{ij}}{\sum_{i \in J} -d_{ij} p_i} \middle| \frac{-b_i + \sum_{j \in J} (\delta_{ij} - a_{ij}) l_j}{\sum_{i \in J} \left(-b_i + \sum_{j \in J} (\delta_{ij} - a_{ij}) l_j \right)} \right) \quad (3.27)$$

такие, что $\Phi_1(\mathbf{A}_1, (l_j | 1), (p_i | 1))$ и $\Phi_2(\mathbf{A}_2, (r_j | 1), (p_i | 1))$ представляют собой балансовые системы. Для матриц $\mathbf{A}_1$ и $\mathbf{A}_2$ также выполняются условия теоремы о балансовой системе.

По отношению к матрицам $\mathbf{A}_1$ и $\mathbf{A}_2$ можно определить матрицы $\mathbf{W}_1$ и $\mathbf{W}_2$ аналогично тому, как матрица $\mathbf{W}_0$ определена для $\mathbf{A}_0$.

Интерпретация соответствующих коэффициентов матриц $\mathbf{W}_0$ и $\mathbf{W}_1$ одинакова. Применительно к матрице $\mathbf{W}_2$ верно следующее.

- ♦ Величина, обратная правому нижнему коэффициенту, равна изменению совокупных капитальных вложений за счёт снижения на единицу производственного и конечного потребления при приближении к полной сбалансированности экономической системы. Эта величина стремится к нулю.
- ♦ Величины, обратные остальным коэффициентам последней строки, означают количества продуктов, которые могут быть использованы в качестве капитальных вложений за счёт снижения производственного и конечного потребления на единицу при приближении к полной сбалансированности экономической системы. Они также стремятся к нулю.
- ♦ Коэффициенты правого столбца (кроме нижнего) представляют собой значения интенсивности затрат продуктов на капитальные вложения, необходимой для увеличения совокупной стоимости капитальных вложений на единицу при приближении к полной сбалансированности экономической системы.

Остальные коэффициенты представляют собой:

- ♦ капитальные затраты продукта, индекс которого равен номеру строки, необходимые для единичного прироста интенсивности производства продукта, индекс которого равен номеру столбца;
- ♦ прирост цены продукта с индексом, соответствующим номеру столбца, уменьшающий на единицу затраты на капитальные вложения, обеспечивающие единичный рост интенсивности технологического процесса производства продукта с индексом, соответствующим номеру строки.

Хотя интерпретация $\mathbf{W}_2$ отличается от $\mathbf{W}_1$, любая её строка тоже стремится к вектору $(p_i | 1) / k$. Предел её столбца — вектор $(r_j | 1) / k$, т.е. при почти полной сбалансированности экономической системы цены почти пропорциональны величинам капитальных затрат любого продукта на единичный прирост интенсивности производства данного продукта.

Интерпретация соотношений двух коэффициентов одной строки матрицы $\mathbf{W}_2$ при $k = 0$ остаётся той же, что и для матриц $\mathbf{W}_0$ и $\mathbf{W}_1$, только условие неизменности величины совокупной добавленной стоимости заменяется на условие неизменности величины совокупных капитальных вложений.

Рассмотрение модели межотраслевого баланса как балансовой системы расширяет экономическую интерпретацию цен межотраслевого баланса и уточняет их связь с технико-экономическими параметрами моделируемой системы. Связь между ценами межотраслевого баланса и полными затратами при почти полной сбалансированности экономической системы объективно существует и распространяется на любое благо. Тем не менее, цены межотраслевого баланса зависят и от величин добавленной стоимости, которые в рамках данной модели экзогенны. Коэффициенты матриц $\mathbf{W}_0 \dots \mathbf{W}_2$ при условии её почти полной сбалансированности подвержены зависимости от величин добавленной стоимости. Раскрывая важный аспект взаимообусловленности цен и материальных процессов, модель межотраслевого баланса не в состоянии полностью объяснить величины добавленной стоимости, а значит, и значения цен.

3.2.2. Модели расширяющейся экономики

Запишем условия динамического равновесия в модели Дж. фон Неймана в форме

$$\begin{cases} \max r; \\ \sum_{j \in J} a'_{ij} l_{jt} \geq r \sum_{j \in J} a''_{ij} l_{jt+1}, i \in I; \\ \sum_{j \in J} a'_{ij} > 0, i \in I; \\ \sum_{i \in I} a''_{ij} > 0, j \in J; \\ l_j > 0, j \in J, \end{cases} \quad (3.28)$$

где I — множество благ, J — множество технологических процессов, i — индекс блага, j — индекс технологического процесса, t — индекс периода времени, l_{jt} — интенсивность технологического процесса j в периоде t ; a'_{ij} — выпуск блага i в производственном процессе j в течение единичного периода времени; a''_{ij} — затраты блага i в производственном процессе j в течение единичного периода времени; r — темп роста производства.

Соотношению (3.28) соответствует двойственная система уравнений

$$\begin{cases} \min r'; \\ \sum_{i \in I} a'_{ij} p_i \leq r' \sum_{i \in I} a''_{ij} p_i, j \in J; \\ p_i \geq 0, i \in I, \end{cases} \quad (3.29)$$

где p_i — оптимальная цена блага i ; r' — темп роста капитала, равный его альтернативной стоимости.

Если матрицы (a'_{ij}) и (a''_{ij}) неразложимы, то оптимальные значения r и r' равны. Тогда можно определить балансовую систему $\Phi_3(\mathbf{A}_3, (l_j), (p_i))$, где матрица $\mathbf{A}_3$ имеет вид

$$\left\{ a'_{ij} - r a''_{ij} \right\}, i \in I^*, j \in J^*, \quad (3.30)$$

полагая, что I^* — множество любых $\min(\#I^{**}, \#J^{**})$ благ, для которых

$$\sum_{j \in J} a'_{ij} l_{jt} = r \sum_{j \in J} a''_{ij} l_{jt+1}; \quad (3.31)$$

J^* — множество любых $\min(\#I^{**}, \#J^{**})$ технологических процессов, для которых

$$\sum_{i \in I} a'_{ij} p_i = r' \sum_{i \in I} a''_{ij} p_i; \quad (3.32)$$

I^{**} — множество всех благ, для которых выполняется соотношение (3.31); J^{**} — множество всех технологических процессов, для которых выполняется соотношение (3.32).

Матрица A_3 может быть интерпретирована как матрица коэффициентов чистых затрат (выпуска) по благам и технологическим процессам, вошедшим в множества I^* и J^* соответственно. Эта матрица вырождена и неразложима. Неразложимость матрицы A_3 гарантирует отсутствие строк и столбцов, принадлежащих любому её базисному минору. Для простоты ограничим наш анализ случаем, когда $\text{rang}(A_3) = \#I^{**} - 1$.

Положим $V_3 \rightarrow A_3$, $W_3 = V_3^{-1}$. Тогда коэффициенты матрицы W_3 , соответствующие благам и технологическим процессам, представляют собой значения дополнительной интенсивности технологических процессов, соответствующих строкам, необходимые для производства дополнительной единицы благ, соответствующих столбцам, при приближении к полной сбалансированности экономической системы. Они также могут быть рассмотрены как приросты оптимальных цен благ, соответствующих столбцам, доставляющие единичную дополнительную прибыль технологическим процессам, соответствующим строкам.

Согласно теореме о балансовой системе, любая строка матрицы W_3 стремится к вектору, коллинеарному p_i , столбец — к вектору, коллинеарному l_j . Отсюда при почти полной сбалансированности экономической системы следует, что:

- ♦ цены почти пропорциональны величинам приростов интенсивности любых технологических процессов на производство дополнительной единицы данного блага;

- ♦ цены благ почти обратно пропорциональны их чистым выпускам при заданной интенсивности некоторого технологического процесса и нулевых чистых выпусках остальных благ;
- ♦ стоимость чистого выпуска любого блага при условии нулевых чистых выпусков остальных благ и при заданной интенсивности некоторого технологического процесса почти одна и та же независимо от конкретного блага.

В модели фон Неймана цены полностью определяются эндогенно и без обращения к категории «предпочтения». Однако её экономическая интерпретация не даёт оснований для утверждения, что в реальной экономике цены не зависят от предпочтений. Построение полностью замкнутой модели экономической системы требует включения в балансы благ расходов на потребление, а они зависят от предпочтений. Итак, если предпочтения рассматриваются как величины, не зависящие от цен, в экономической интерпретации неймановские цены зависят от предпочтений хозяйствующих субъектов. Если принять, что поведение хозяйствующих субъектов обусловлено предпочтениями III рода, зависящими от цен, то модель фон Неймана не содержит минимально необходимой информации для объяснения величины цен.

С позиций представлений, развиваемых в данной диссертации, ценность модели Неймана не в открытии динамического равновесия и не в теоретическом анализе сущности альтернативной стоимости капитала. Наиболее весом следующий из неё вывод, что для образования стоимостных пропорций в принципе не требуется вводить в модель какое-либо выражение предпочтений: достаточно лишь полной сбалансированности экономической системы, отсутствия возможности произвести дополнительное количество одного блага иначе, чем за счёт сокращения производства другого.

3.2.3. Стоимость в моделях линейного программирования

Рассмотрим абстрактную задачу линейного программирования вида

$$\begin{cases} \max_{x_j} \sum_{j \in J} c_j x_j ; \\ \sum_{j \in J} a_{ij} x_j \leq b_i ; \\ l_j \geq 0 ; \\ i \in I, j \in J. \end{cases} \quad (3.33)$$

Её оптимальному решению ставится в соответствие матрица

$$\mathbf{A}_4 = \left(\frac{a_{ij}}{c_j} \left| \frac{b_i}{Z} \right. \right), \quad (3.34)$$

где Z — оптимальное значение целевой функции, $i \in I^*$, $j \in J^*$, I^* и J^* — множества строк и столбцов оптимального базиса соответственно. Тогда $\Phi_4(\mathbf{A}_4, (x_j | 1), (p_i | 1))$ представляет собой балансовую систему. Вследствие связи общей задачи линейного программирования (3.33) с $\mathbf{A}_4$ свойства последней присущи всем задачам этого класса, а их интерпретация зависит от смысла ограничений и переменных.

В качестве примера рассмотрим две модели: основную задачу производственного планирования

$$\begin{cases} \max l; \\ \sum_{j \in J} a_{ij} l_j - a_i l \geq b_i; \\ \sum_{j \in J} a_{kj} l_j \leq b_k; \\ l_j \geq 0; l \geq 0; \\ i \in I, k \in I', j \in J. \end{cases} \quad (3.35)$$

и оптимизационную динамическую модель с линейной целевой функцией

$$\begin{cases} \max \sum_{j \in J} a_t l_j; \\ \sum_{j \in J} a_{ijt} l_j - a_{it} l_t \geq b_{it}; \\ \sum_{j \in J} a_{kjt} l_j \leq b_{kt}; \\ l_j \geq 0; l_t \geq 0; \\ i \in I, k \in I', j \in J, t \in T. \end{cases} \quad (3.36)$$

Обе модели предложены Л.В. Канторовичем [72].

В моделях (3.35) и (3.36) I — множество продуктов и воспроизводимых ресурсов; I' — множество невоспроизводимых ресурсов; J — множество производственных процессов; i — индекс продукта (воспроизводимого ресурса); k — индекс невоспроизводимого ресурса; j — индекс производственного процесса; x_j — интенсивность процесса j ; l — интенсивность выпуска целевого набора продуктов; a_{ij} , a_{kj} — затраты ресурса i (k) на единицу интенсивности процесса j ; a_i — количество продукта i в расчёте на единицу целевого набора продуктов; b_i — минимально необходимый выпуск продукта i ; b_k — имеющийся запас невоспроизводимого ресурса k ; T — множество периодов времени; t — индекс периода времени; l_t — интенсивность выпуска целевого набора продуктов в периоде t ; a_{ijt} , a_{kjt} — затраты ресурса i (k) на единицу интенсивности процесса j в периоде t ; a_{it} — количество продукта i в расчёте на единицу целевого набора продуктов в периоде t ; b_{it} — минимально необходимый выпуск продукта i в периоде t ; b_{kt} — имеющийся запас невоспроизводимого ресурса k в периоде t ; a_t — дисконтирующий множитель для периода t .

В [72] целевая функция модели отражает цель управления централизованной экономикой в предположении о существовании алгоритма управления, полностью реализующего эту цель. Однако её можно рассмотреть и как вменённый императив поведения рыночной экономики в окрестности оптимума по Парето. В последнем случае величины a_{it} и a_t обусловлены объективно. Они отражают

соответственно средний расход благ на удовлетворение потребностей одного хозяйствующего субъекта и средние межвременные предпочтения хозяйствующих субъектов. В такой трактовке данные модели родственны моделям E_g^x и E_D^l , а p_i или p_{it} — двойственные оценки балансов благ — имеют смысл значений общей стоимости.

Для моделей (3.35) и (3.36) определены балансовые системы $\Phi_5(\mathbf{A}_5, (l_j | l | 1), (p_i | p_k | 1))$ и $\Phi_6(\mathbf{A}_6, (x_j | l_t | 1), (p_{it} | p_{kt} | 1))$ соответственно, где p_k или p_{kt} — двойственные оценки ограничений по минимальному гарантированному производству,

$$\mathbf{A}_5 = \left(\begin{array}{c|c|c} a_{ij} & a_i & b_i \\ \hline a_{kj} & 0 & b_k \\ \hline 0 & 1 & Z \end{array} \right), \mathbf{A}_6 = \left(\begin{array}{c|c|c} a_{ijt} & a_{it} & b_{it} \\ \hline a_{kjt} & 0 & b_{kt} \\ \hline 0 & a_t & Z \end{array} \right) \quad (3.37)$$

Модель (3.35) является частным случаем модели (3.36) при $\#T = 1$, поэтому интерпретируем только матрицу $\mathbf{W}_6 = \mathbf{V}_6^{-1}$, где $\mathbf{V}_6 \rightarrow \mathbf{A}_6$. Для этого построим матрицу $\mathbf{V}_6$, используя тот же приём, что и для модели межотраслевого баланса: предположим, что матрицы $\mathbf{V}_6$ и $\mathbf{A}_6$ отличаются только коэффициентами крайнего правого столбца (исключая Z).

Целевые функции моделей (3.35) и (3.36) можно рассмотреть как блага, а переменные l_t в (3.36) — как альтернативные способы производства целевого ресурса. В этом случае все строки матрицы $\mathbf{V}_6$ описывают блага, а столбцы, кроме последнего, — технологические процессы. Поэтому коэффициент ω_{jit6} (ω_{jtk6}) матрицы $\mathbf{W}_6$ означает:

- ♦ дополнительную интенсивность технологического процесса j , необходимую для производства дополнительной единицы ресурса i или k в момент t при приближении к полной сбалансированности экономической системы, если только ни строка i (k), ни столбец (j, t) матрицы $\mathbf{V}_6$ не принадлежат всем её базисным минорам;

- ♦ прирост оптимальной цены ресурса i (k), доставляющий единичную дополнительную прибыль¹ технологическому процессу j .

Коэффициенты последней строки матрицы $\mathbf{W}_6$ для моделей (3.35) и (3.36) допускают технологическую интерпретацию лишь в частных случаях, когда пропорциональное изменение вектора свободных членов модели имеет смысл. Однако они могут рассматриваться как приросты значений стоимости ресурсов, индексы которых соответствуют номерам столбцов, доставляющие единичный прирост целевому ресурсу (т.е. значению целевой функции).

Любая строка матрицы $\mathbf{W}_6$, соответствующая процессу с ненулевой интенсивностью, за исключением компонентов, соответствующих строкам матрицы $\mathbf{V}_6$, входящим во все её базисные миноры, стремится к вектору $(p_{it} | p_{kt} | 1) / k$, а столбец, соответствующий ограниченному благу, за исключением элементов, соответствующих столбцам матрицы $\mathbf{V}_6$, входящим во все её базисные миноры, — к вектору $(l_j | l_t | 1) / k$. Следовательно, при почти полной сбалансированности экономической системы значения стоимости любого ограниченного ресурса:

- ♦ почти пропорциональны приросту интенсивности любого используемого процесса, обусловленному производством дополнительной единицы этого ресурса;
- ♦ почти обратно пропорциональны его чистому выпуску при заданной интенсивности некоторого используемого технологического процесса и нулевых чистых выпусках остальных ресурсов.

Величины стоимости чистых выпусков при заданной интенсивности некоторого технологического процесса, функционирующего с ненулевой интенсивностью, и нулевых чистых выпусках остальных ресурсов почти равны для всех ограниченных ресурсов.

¹ В качестве денежной единицы в этом случае выступает стоимость единицы целевого блага.

Соотношения любых двух коэффициентов, соответствующих ограниченному ресурсам, расположенных в одной строке, соответствующей технологии, функционирующей с ненулевой интенсивностью, равны соотношению цен соответствующих ресурсов и означают пропорцию, в которой одним из них приходится уплатить за дополнительный выпуск другого при условии неизменности выпуска целевого блага.

Представление теоретико-стоимостных моделей, предложенных Л.В. Канторовичем, в форме балансовых систем устанавливает связь оптимальных цен с технико-экономическими параметрами моделируемой системы. Цены вполне определяются, во-первых, параметрами технологических процессов, во-вторых, целевыми наборами ресурсов, описываемыми векторами a_i либо a_{ii} , в зависимости от типа модели.

Несмотря на различие экономического смысла различных моделей, сводимых к задаче линейного программирования, интерпретация построенных на их основе балансовых систем имеет общие черты. Содержание и свойства коэффициентов различных конкретизаций матрицы A_4 , расположенных в строках, соответствующих технологическим процессам, интенсивность которых не равна нулю, и в столбцах, соответствующих дефицитным благам, одни и те же в любой модели линейного программирования.

З а м е ч а н и е . Задачи (3.35) и (3.36) могут быть интерпретированы не только в централизованную либо рыночную экономику, но и в хозяйствующего субъекта. В этом случае p_i соответствуют значениям индивидуальной стоимости, a_{ii} и a_i означают соответственно расход благ на удовлетворение потребностей моделируемого хозяйствующего субъекта и его межвременные предпочтения.

3.2.4. Стоимость в моделях, сводящихся к нелинейным задачам математического программирования

Нелинейные микроэкономические модели, имеющие форму задачи математического программирования, могут быть сведены к форме балансовой систе-

мы двумя способами. Во-первых, балансовой системой является функциональная матрица любой задачи математического программирования. Во-вторых, балансовую систему представляет собой матрица средних затрат/выпусков модели, содержащей ограничение по перераспределению стоимости либо дополненной таким ограничением.

Проиллюстрируем первый способ при посредстве модели E_d^s , а второй — при посредстве этой же модели, дополненной соответствующим ограничением.

Первый способ: балансовая система на основе функциональной матрицы.
Пусть $A_7 = \text{func}(E_d^s, x^*, I^b, J^b, p, x')$, где x^* — некоторое оптимальное решение E_d^s , I^b и J^b — множества строк и столбцов, соответствующих некоторому базису матрицы $\text{func}(E_d^s, x^*)$, x' — произвольный вектор-градиент переменных, соответствующих выбранному (I^b, J^b) -базису матрицы $\text{func}(E_d^s, x^*)$, p — вектор множителей Лагранжа ограничений модели E_d^s в точке x^* , соответствующих этому же базису. Определим $V_7 \rightarrow A_7$ и $W_7 = V_7^{-1}$. Интерпретация коэффициентов матрицы W_7 представлена в табл. 3 и 4. Эта интерпретация, в отличие от интерпретации матриц $W_1 \dots W_6$, верна только в предположении, что при малых изменениях объемов ограничений и значений переменных матрица A_7 остаётся практически неизменной.

Согласно приведённой интерпретации, при $W_7 \rightarrow V_7$ значения стоимости любых двух ограниченных благ почти пропорциональны связанному с производством дополнительной единицы каждого из этих благ:

- ♦ приросту интенсивности любого используемого технологического процесса;
- ♦ приросту полных затрат труда;
- ♦ сокращению неиспользуемых трудовых ресурсов;
- ♦ сокращению затрат любого блага на удовлетворение ненасыщенных потребностей

в любой момент времени моделируемого периода.

Таблица 3

Технологическая интерпретация коэффициентов матрицы $\mathbf{W}_7$

Столбцы, соответствующие:	Строки, соответствующие:			
	технологическим процессам	затратам труда	избытку трудовых ресурсов	затратам благ на удовлетворение ненасыщенных потребностей
целевой функции	Прирост интенсивности технологического процесса, обусловленный увеличением потребления каждого из благ i на удовлетворение ненасыщенных потребностей на $1/c_i$.	Прирост затрат труда, обусловленный увеличением потребления каждого из благ i на удовлетворение ненасыщенных потребностей на $1/c_i$.	Прирост избытка трудовых ресурсов, обусловленный увеличением потребления каждого из благ i на удовлетворение ненасыщенных потребностей на $1/c_i$.	Прирост затрат данного блага на удовлетворение ненасыщенных потребностей, обусловленный увеличением потребления каждого из благ i на удовлетворение ненасыщенных потребностей на $1/c_i$.
балансам благ	Прирост интенсивности технологического процесса, обусловленный сокращением поступления данного блага из среды на единицу.	Прирост затрат труда, обусловленный сокращением поступления данного блага из среды на единицу.	Прирост избытка трудовых ресурсов, обусловленный сокращением поступления данного блага из среды на единицу.	Прирост затрат блага, соответствующего переменной, на удовлетворение ненасыщенных потребностей, обусловленный сокращением поступления из среды блага, соответствующего ограничению, на единицу.
балансу труда и ограничению по росту населения	Прирост интенсивности технологического процесса, обусловленный сокращением трудовых ресурсов на единицу.	Прирост затрат труда, обусловленный сокращением трудовых ресурсов на единицу.	Прирост избытка трудовых ресурсов, обусловленный сокращением трудовых ресурсов на единицу.	Прирост затрат блага на удовлетворение ненасыщенных потребностей, обусловленный сокращением трудовых ресурсов на единицу.

Примечания. В таблице использованы математические обозначения п.2.5.2. Другие обозначения: c_i — i -й компонент вектора $\mathbf{c}$.

На коэффициенты строк (столбцов) матрицы $\mathbf{W}_7$, соответствующих столбцам (строкам) матрицы $\mathbf{V}_7$, принадлежащим любому её базису, данная интерпретация не распространяется.

Множители Лагранжа баланса труда и ограничения по росту населения одинаковы.

Таблица 4

Стоимостная интерпретация коэффициентов матрицы $\mathbf{W}_7$

Столбцы, соответствующие:	Строки, соответствующие:			
	технологическим процессам	затратам труда	избытку трудовых ресурсов	затратам благ на удовлетворение ненасыщенных потребностей
целевой функции	Прирост платы за единичный прирост благосостояния, обеспечивающий единичную прибыль в данном технологическом процессе при его единичной интенсивности.	Прирост платы за единичный прирост благосостояния, обеспечивающий превышение дохода от применения дополнительной единицы труда над сопутствующими затратами на единицу.	Прирост платы за единичный прирост благосостояния, обеспечивающий сокращение расходов на содержание единицы избыточных трудовых ресурсов на единицу.	Прирост платы за единичный прирост благосостояния, обеспечивающий единичную прибыль от расходования единицы блага на удовлетворение ненасыщенных потребностей.
балансам благ	Прирост цены блага, обеспечивающий единичную прибыль в данном технологическом процессе при его единичной интенсивности.	Прирост цены блага, обеспечивающий превышение дохода от применения дополнительной единицы труда над сопутствующими затратами на единицу.	Прирост цены блага, обеспечивающий сокращение расходов на содержание единицы избыточных трудовых ресурсов на единицу.	Прирост цены блага, обеспечивающий единичную прибыль от расходования единицы блага на удовлетворение ненасыщенных потребностей.
балансу труда и ограничению по росту населения	Прирост заработной платы, обеспечивающий единичную прибыль в данном технологическом процессе при его единичной интенсивности.	Прирост заработной платы, обеспечивающий превышение дохода от применения единицы труда над сопутствующими затратами на единицу.	Прирост заработной платы, обеспечивающий сокращение расходов на содержание единицы избыточных трудовых ресурсов на единицу.	Прирост заработной платы, обеспечивающий единичную прибыль от расходования единицы блага на удовлетворение ненасыщенных потребностей.

Примечания. В таблице использованы математические обозначения п.2.5.2. Другие обозначения: c_i — i -й компонент вектора $\mathbf{c}$.

На коэффициенты строк (столбцов) матрицы $\mathbf{W}_7$, соответствующих столбцам (строкам) матрицы $\mathbf{V}_7$, принадлежащим любому её базису, данная интерпретация не распространяется.

Множители Лагранжа баланса труда и ограничения по росту населения одинаковы.

Вместе с тем значения стоимости благ почти обратно пропорциональны их чистым выпускам при нулевых чистых выпусках остальных ресурсов и условии, что в любой момент времени моделируемого периода задано одно из нижеследующего:

- ♦ интенсивность некоторого используемого технологического процесса;
- ♦ величина полных затрат труда;
- ♦ количество неиспользуемых трудовых ресурсов;
- ♦ расход любого блага на удовлетворение ненасытных потребностей.

Следовательно, стоимость чистого выпуска любого ограниченного блага при выполнении любого из вышеназванных условий и нулевых чистых выпусках остальных ресурсов почти равна.

Второй способ: балансовая система на основе матрицы средних затрат. Дополним систему E_d^s ограничением, отражающим происходящие в ней процессы перераспределения стоимости:

$$\langle \beta, f(y) \rangle + \langle p, (-b(x) + a(x) + a_\tau(x_\tau) + a_\theta(x_\theta) + y) \rangle + \langle p_\tau, (-x_\tau + a'_\zeta(x) + a'_\tau(x_\tau) + a'_\theta(x_\theta)) \rangle + \langle p'_\tau, (x_\tau + x_\theta - \delta(x_\tau + x_\theta)) \rangle \leq 0, \quad (3.38)$$

где $p = (p_{it})$, $t \in [1; T] \cap N$ — вектор множителей Лагранжа балансов благ; $p_\tau = (p_{\tau t})$, $t \in [0; T] \cap N$, и $p'_\tau = (p'_{\tau t})$, $t \in [1; T] \cap N$ — векторы множителей Лагранжа баланса трудовых ресурсов; $\beta = (\beta_t)$, $t \in [0; T] \cap N$; $f(y) = (F_t(y_t))$; $b(x) = (b_0^T(x_0) | \dots | b_T^T(x_T))^T$, $a(x) = (a_0^T(x_0) | \dots | a_T^T(x_T))^T$, $a_\tau(x) = (a_{\tau 0}^T(x_{\tau 0}) | \dots | a_{\tau T}^T(x_{\tau T}))^T$, $a_\theta(x) = (a_{\theta 0}^T(x_{\theta 0}) | \dots | a_{\theta T}^T(x_{\theta T}))^T$, $a'_\zeta(x) = (a'_{\zeta t}(x_t))$, $a'_\tau(x_\tau) = (a'_{\tau t}(x_{\tau t}))$, $a'_\theta(x_\theta) = (a'_{\theta t}(x_{\theta t}))$; $\delta = (\delta_t)$; $y = (y_0^T | \dots | y_T^T)^T$, $x = (x_0^T | \dots | x_T^T)^T$, $x_\tau = (x_{\tau 0}^T | \dots | x_{\tau T}^T)^T$, $x_\theta = (x_{\theta 0}^T | \dots | x_{\theta T}^T)^T$, остальные обозначения соответствуют используемым в определении системы E_d^s . В записи ограничения умышленно не приведены подобные члены, чтобы читателю было проще установить соответствие его членов ограничениям системы E_d^s .

Содержание этого ограничения требует специального обсуждения. Ситуация, когда средняя эффективность разных технологических процессов неодинакова, не вполне согласуется с мотивацией хозяйствующих субъектов. Ведь в этом случае принадлежащий двум разным собственникам капитал, равновеликий по

стоимости, но отличающийся способом применения, приносит собственникам неэквивалентные по стоимости наборы благ для удовлетворения ненасытных потребностей. Следовательно, у хозяйствующих субъектов возникнет стремление либо к отказу от технологических процессов со сравнительно низкой эффективностью, либо к обмену по ценам, отличающимся от оптимальных по Парето множителей Лагранжа. Поскольку оптимум модели E_d^s соответствует некоторому оптимуму по Парето потребностей хозяйствующих субъектов в смысле, определённом в п.2.1, в краткосрочном горизонте времени хозяйствующие субъекты не имеют возможности повышения уровней удовлетворения своих ненасытных потребностей путём обмена достаточного количества имеющихся у них благ на равноценные блага, необходимые для реализации более эффективного процесса. Но с течением времени эта мотивация приводит к такому изменению интенсивности производственных процессов, при котором множители Лагранжа стремятся к ценам, выравнивающим среднюю эффективность. Возможно, эта мотивация никогда не приводит к полному выравниванию средней эффективности технологических процессов — так что перераспределение стоимости, отражаемое неравенством (3.38), в действительности имеет место практически всегда, — но всё же влияет как на множество оптимумов по Парето, которые могут быть достигнуты хозяйствующими субъектами, так и на предпочтения III рода.

Высказанное выше мнение о том, что выравнивание средней эффективности технологических процессов вряд ли достижимо на практике и существует лишь в форме тенденции в долгосрочном горизонте времени, имеет целый ряд оснований.

1. Не исключено, что такое выравнивание невозможно в принципе: его осуществимость требует существования хотя бы при некоторых предпочтениях III рода такого решения модели E_d^s , которое обеспечивает равенство эффективности технологических процессов, в то время как условия, гарантирующие существование такого решения, могут оказаться невыполнимыми в реальности. Тогда противоречие между средней и предельной эффективностью в рамках системы

мотиваций, присущей конкурентной экономике, неразрешимо, а порождаемые им процессы изменения интенсивности технологий и межотраслевого перелива капитала так и не обеспечивают равенства средней эффективности технологических способов.

2. У хозяйствующих субъектов может оказаться недостаточно информации как о средней эффективности технологических процессов, которые они используют, так и о влиянии принимаемых ими решений на среднюю эффективность.

3. Изменения в технологических возможностях происходят намного быстрее, чем процессы адаптации хозяйствующих субъектов к различиям в эффективности ранее известных технологий.

Вышесказанное определяет следующие актуальные направления исследования:

- ♦ изучение формальных условий существования оптимума по Парето потребностей хозяйствующих субъектов, в котором обеспечивается равенство средней эффективности технологических процессов (исключая тривиальный случай, когда технологическое множество представляет собой конус Неймана-Гейла);
- ♦ формализация поведения хозяйствующих субъектов с учётом вышеописанной мотивации;
- ♦ качественный анализ характера влияния нелинейности технологических процессов на предпочтения III рода.

Наличие мотивации, порождаемой неодинаковостью средней эффективности технологических процессов, не влияет на выводы данного исследования — ведь они верны для любого оптимума по Парето безотносительно к тому, по каким причинам достигнут именно он, — однако учёт этой мотивации может их дополнить.

Ограничение (3.38) не влияет на множество допустимых решений модели и может быть построено лишь после нахождения оптимума системы E_d^s . Оно отражает финансовые процессы, которые необходимо происходят в системе E_d^s вслед-

ствие того, что величины стоимости определяются возможностями преобразования благ только в окрестности оптимума, в то время как производственные процессы требуют финансирования валовых затрат. Вследствие этого некоторые технологические процессы при покупке и продаже благ по стоимости себя не окупают, а другие порождают избыточный доход. В реальной жизни процессам, описываемым этим ограничением, соответствуют процессы инвестирования владельцами более эффективных процессов в менее эффективные с одновременным приобретением контроля над ними. Ограничение (3.38) выполняется как строгое равенство: ведь оно представляет собой линейную комбинацию других выполняющихся ограничений. Соответствующий ему множитель Лагранжа равен единице.

Пусть $\mathbf{p}$ — вектор множителей Лагранжа балансов благ системы E_d^s , $\mathbf{p}_\tau$ — вектор множителей Лагранжа её балансов труда. Определим балансовую систему $\Phi_8(\mathbf{A}_8, (\mathbf{x}^T | \mathbf{x}_d^T | \mathbf{x}_\theta^T | \mathbf{y}^T), (1 | \mathbf{p}^T | \mathbf{p}_\tau^T | \mathbf{p}_d^T | 1)^T)$, где

$$\mathbf{A}_8 = \left(\frac{\mathbf{A}'_8}{(1 | \mathbf{p}^T | \mathbf{p}_\tau^T | \mathbf{p}_d^T) \cdot \mathbf{A}'_8} \right),$$

$$\mathbf{A}'_8 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \frac{F_t(y_{it})}{y_{it}} \\ \alpha_{it',jt''} & \frac{a_{\tau it}(x_{\tau it})}{x_{\tau it}} & \frac{a_{\theta it}(x_{\theta it})}{x_{\theta it}} & 1 \\ \frac{a_{\xi it}(x_{jt})}{x_{jt}} & \frac{a_{\tau it}(x_{\tau it}) - x_{\tau it}}{x_{\tau it}} & \frac{a_{\theta it}(x_{\theta it})}{x_{\theta it}} & 0 \\ 0 & \tau_{it',t''} & \tau_{it',t''} & 0 \end{pmatrix}, \quad (3.39)$$

$$\alpha_{it',jt''} = \begin{cases} -b_{it'}(x_{jt'})/x_{jt'}, t' = t'' - 1; \\ a_{it'}(x_{jt'})/x_{jt'}, t' = t''; \\ \text{иначе } 0, \end{cases}$$

$$\tau_{it',t''} = \begin{cases} -\delta_{it'}, t' = t'' - 1; \\ 1, t' = t''; \\ \text{иначе } 0. \end{cases}$$

В векторе двойственных переменных балансовой системы первая единица соответствует целевой функции, а вторая — ограничению по перераспределению стоимости.

Интерпретация коэффициентов матрицы $\mathbf{W}_8$ — обратной матрицы балансовой системы Φ_8 — аналогична приведённой в табл. 3 и 4 с тем отличием, что она верна не в предположении о постоянстве предельных прямых затрат, описываемых функциональной матрицей модели, а в предположении о постоянстве средних затрат. Исключение — столбец матрицы $\mathbf{W}_8$, соответствующий ограничению по перераспределению стоимости. Технологическая интерпретация его коэффициентов:

- ♦ соответствующих технологическим процессам — прирост интенсивности технологического процесса, необходимый для обретения капитала единичной стоимости;
- ♦ соответствующих затратам труда — прирост затрат труда, необходимый для обретения капитала единичной стоимости;
- ♦ соответствующих избытку трудовых ресурсов — сокращение избытка трудовых ресурсов, сопряжённое с обретением капитала единичной стоимости;
- ♦ соответствующих затратам благ на удовлетворение ненасытных потребностей — сокращение затрат благ на удовлетворение ненасытных потребностей, сопряжённое с обретением капитала единичной стоимости.

Стоимостная интерпретация — рост цены единицы финансовых ресурсов, необходимый соответственно для обеспечения единичной прибыли технологического процесса при его единичной интенсивности, единичного превышения выгод от использования единицы труда над соответствующими затратами, единичного сокращения затрат на содержание неиспользуемых финансовых ресурсов, единичной прибыли от расходования данного блага на удовлетворение ненасытной потребности.

На строки (столбцы), соответствующие столбцам (строкам) базисной матрицы балансовой системы Φ_8 , входящим в любой её базисный минор, рассмотренная выше интерпретация не распространяется.

Интерпретация, данная выше, игнорирует зависимый характер ограничения по перераспределению стоимости и поэтому в экономическом плане малосодержательна: ведь в действительности производство дополнительной единицы блага сопряжено с производством соответствующего количества фондов, и наоборот, прирост фондов — чистая абстракция, если он не сопровождается соответствующим приростом благ. Поэтому более корректная интерпретация матрицы $\mathbf{W}_8$ предполагает учёт того, что изменения в выпуске фондов, с одной стороны, благ, включая труд, с другой, могут происходить только синхронно. Поэтому, рассматривая, например, эффект изменения чистого выпуска, необходимо суммировать столбец матрицы $\mathbf{W}_8$, соответствующий данному благу, с умноженным на соответствующий коэффициент столбцом, соответствующим балансу фондов. Поскольку, согласно теореме о балансовой системе, оба столбца почти пропорциональны, эта операция почти не повлияет на соотношения коэффициентов и не затронет, как следствие, выводов, касающихся соотношений этих коэффициентов.

Подведём итог. В главных чертах свойства стоимости в модели E_d^s , воспроизводящей поведение экономики как системы, управляемой предпочтениями III рода, соответствуют свойствам стоимости в моделях Леонтьева и Канторовича.

Аналитическое значение двух подходов к построению балансовых систем на основе модели E_d^s неодинаково. Первый — через функциональную матрицу — позволяет раскрыть экономическое содержание закона образования стоимостных пропорций. Второй — через средние затраты — эту роль играть не может, поскольку предполагает дополнение балансовой системы данными, которые сами зависят от значений стоимости. Зато он устанавливает механизм образования связи стоимости со средними затратами через посредство процессов перераспределения фондов.

З а м е ч а н и е 1. Для построения балансовой системы на основе модели E_d^s вместо ограничения по перераспределению стоимости (3.38) можно ввести отдельные ограничения по перераспределению стоимости для каждого момента времени. При этом интерпретация соответствующих коэффициентов обратной матрицы балансовой системы и экономическое содержание значений стоимости благ и трудовых ресурсов остаются неизменными.

З а м е ч а н и е 2. Модель E_D^l можно представить в форме балансовой системы либо как частный случай модели E_d^s , либо как разновидность задачи (3.33). В первом случае оба подхода к построению балансовой системы — через функциональную матрицу и через средние балансы — дадут одинаковый результат в силу линейности модели (ограничение по перераспределению стоимости не потребуется). Результаты анализа соответствующих балансовых систем в главных чертах аналогичны изложенным выше в данном параграфе.

З а м е ч а н и е 3. Противоречие между двоякой мотивацией — связанной со средней и с предельной эффективностью, — которое ныне тщательно обходят вузовские курсы экономической теории, привлекала внимание исследователей со времён открытия Д. Рикардо [140] закона, связывающего цену блага с его предельной эффективностью (применительно к земельной ренте и ренте с рудников). Заслуживает внимания модель К. Маркса [109, т.9], в которой эта проблема решается следующим образом: рента определяется предельной эффективностью блага, а цена производства — средней. Однако эта модель оставляет два нерешённых вопроса:

- ♦ действительно ли (если да, то каким образом) признак, по которому блага у Д. Рикардо делятся на рентообразующие (природные) и воспроизводимые, определяет столь существенное различие в самом принципе ценообразования и в определяющей его мотивации хозяйствующих субъектов;
- ♦ почему норма прибавочной стоимости в законе цены производства полагается глобальной экономической константой.

Вероятно, истина состоит в том, что в экономике существует тенденция (возможно, слабая) к достижению равенства средней и предельной эффективности, а норма прибавочной стоимости — отнюдь не одинаковая для разных технологических процессов — формируется в результате этой тенденции.

З а м е ч а н и е 4. Модель E^s , имеющая форму нелинейной задачи математического программирования, может быть сведена к форме балансовой системы аналогичными способами. Форма связи индивидуальной стоимости с полными затратами любого блага на обретение единицы данного блага та же самая, что и в случае балансовых систем, построенных на основе других моделей.

Если балансовая система построена на основе матрицы средних затрат модели E^s , то интерпретация ограничения по перераспределению стоимости иная, чем в случае модели E_d^s . В самом деле, ему не соответствует никаких актов изменения прав распоряжения благами, а значит, коль скоро объект модели E^s не имеет доступа к рынку, нет оснований ожидать выравнивания эффективности технологических процессов, соответствующих переменным состояния системы E^s .

3.2.5. Стоимость в моделях общего конкурентного равновесия

Теоретическая конструкция моделей конкурентного равновесия нацелена на доказательство существования некоторого полуположительного вектора цен, обеспечивающего совместность системы уравнений, описывающих балансы благ, в условиях независимого принятия решений хозяйствующими субъектами. Существование такого вектора означает принципиальную возможность конкурентного равновесия (в понимании, обусловленном семантикой конкретной модели) в экономических системах.

Метод исследования конкурентного равновесия предложен Л. Вальрасом в [265]. Первая математическая модель, для которой получено доказательство существования конкурентного равновесия, описана в работе Вальда [264]. Однако её экономическая интерпретация весьма ограничена. Достаточно общая модель конкурентного равновесия в рыночной экономике сформулирована и исследована

Дебре [207]. Эта модель впоследствии породила широкий спектр обобщений и конкретизаций, например, [203, 236, 253]. Теоретическая проблема существования конкурентного равновесия в условиях экономики с преобладанием директивного управления хозяйствующими субъектами нашла своё решение в форме модели В.Л. Макарова [105]. Благодаря ей было установлено, что любой механизм согласования индивидуальных решений сводится к выбору подходящего правила ограничения потребительских множеств хозяйствующих субъектов.

В рамках вальрасовской методологии несомненный интерес представляет следующий вопрос: обладают ли *величины* цен конкурентного равновесия (если последние существуют) какими-либо качественными свойствами, отличающими их от других цен? Автору неизвестны работы, отвечающие на этот вопрос. Он будет в центре нашего внимания в данном параграфе.

Всем перечисленным моделям присущи два жёстких предположения:

- ♦ все субъекты обмениваются благами по одним и тем же ценам;
- ♦ предпочтения хозяйствующих субъектов экзогенны.

Эти предположения приемлемы для решения вопроса о существовании конкурентного равновесия *в принципе*. Однако второе предположение приводит к тому, что цены конкурентного равновесия наделяются специфическим *экономическим содержанием*, которое не обязательно соответствует экономическому содержанию стоимости. Поэтому интерпретация моделей конкурентного равновесия в терминах балансовых систем, которую мы выполним на примере одного из простейших вариантов модели Эрроу-Дебре, верна только для абстрактной (а не реальной) экономики, в которой предпочтения и в самом деле не зависят от переменных её состояния. Несмотря на столь ограниченное содержание, эта интерпретация полезна в общетеоретическом отношении, поскольку раскрывает влияние предположения об экзогенных предпочтениях на экономическое содержание стоимостных пропорций, складывающихся в состоянии конкурентного равновесия.

Введём следующие обозначения: i — индекс блага; I — множество благ; m — индекс производителя; M — множество производителей; k — индекс потре-

бителя; K — множество потребителей; $(X_k, \succsim_k)$ — поле предпочтений $\succsim_k$ k -го потребителя на множестве X_k возможных для него наборов потребительских благ; $\mathbf{x}_k = (x_{ik})$ — неотрицательный вектор спроса потребителя k ; $\mathbf{s}_k = (s_{ik}) = \text{const}$ — неотрицательный вектор первоначальных запасов потребителя k ; Y_m — производственно-технологическое множество векторов потоков $\mathbf{a}_{jm} = (a_{ij})$, где $m \in M, i \in I, j \in J_m$; $\mathbf{a}_m = (a_{im})$ — вектор потоков, выбранный производителем m из числа доступных ему векторов $\mathbf{a}_{jm}$; Y — совокупное производственно-технологическое множество; $\mathbf{p} = (p_i)$ — вектор цен; $\boldsymbol{\pi} = (\pi_m)$ — вектор значений прибыли производителей; $\boldsymbol{\alpha}_k = (\alpha_{km})$ — вектор долей потребителя k в прибыли каждого производителя.

Состояние конкурентного равновесия в модели конкурентной экономики Эрроу-Дебре, если опустить несущественные для наших целей формальные требования, может быть записано в следующем виде.

- ♦ Баланс благ:

$$\sum_{k \in K} \mathbf{x}_k - \sum_{k \in K} \mathbf{s}_k - \sum_{m \in M} \mathbf{a}_m \leq \mathbf{0}. \quad (3.40)$$

- ♦ Бюджетные ограничения:

$$\langle \mathbf{p}, \mathbf{x}_k \rangle - \langle \mathbf{p}, \mathbf{s}_k \rangle - \langle \boldsymbol{\alpha}_k, \boldsymbol{\pi} \rangle \leq 0, k \in K. \quad (3.41)$$

- ♦ Прибыль производителей:

$$\pi_m - \langle \mathbf{p}, \mathbf{a}_m \rangle \leq 0, m \in M. \quad (3.42)$$

- ♦ Потребности:

$$\mathbf{x}_k \in X_k, k \in K. \quad (3.43)$$

- ♦ Технологические возможности:

$$\mathbf{a}_m \in Y_m, m \in M. \quad (3.44)$$

- ♦ Максимум прибыли каждого производителя:

$$\max \pi_m, m \in M. \quad (3.45)$$

♦ Оптимум предпочтений каждого потребителя:

$$\sup_{(X_k, \succ_k)} \mathbf{x}_k, k \in K. \quad (3.46)$$

Конкурентное равновесие в модели Эрроу-Дебре определяется как триплет $(\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p})$, $k \in K$, $m \in M$. Обозначим символом E_g^d модель экономики Эрроу-Дебре, находящейся в состоянии конкурентного равновесия в соответствии с условиями (3.40)...(3.46).

Формулировка (3.40)...(3.46) требует следующего пояснения. По логике Вальраса, в условиях конкурентного равновесия каждый хозяйствующий субъект принимает решение независимо, без какого-либо учёта состояния других субъектов, руководствуясь всецело и исключительно своими потребительскими требованиями, предпочтениями и бюджетом (потребитель), технологическими возможностями и прибылью (производитель). Это означает, что в индивидуальной задаче оптимизации предпочтений либо максимизации прибыли конкретного субъекта целевые функции других субъектов *не должны быть эффективными*. К этому положению, определяющему сущность конкурентного равновесия по Вальрасу, мы вернёмся ниже.

Модель (3.40)...(3.46) можно сопоставить балансовым системам, каждая из которых раскрывает определённый аспект содержания цен конкурентного равновесия. Во-первых, балансовая система может быть построена на основе функциональной матрицы модели (3.40)...(3.46). Во-вторых, балансы благ, описываемых моделью, также образуют балансовые системы. В зависимости от принципа группировки благ может быть построено множество таких балансовых систем. Некоторые из них описаны в [164].

Функциональная матрица модели (3.40)...(3.46) как балансовая система.

Чтобы понятие функциональной матрицы модели (3.40)...(3.46) было определено, необходимо сделать ряд предположений:

- 1) выполняется какой-либо набор формальных требований к компонентам модели, гарантирующий существование в ней конкурентного равновесия;

- 2) задано конкретное конкурентное равновесие $(\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p})$;

- 3) множества X_k и Y_m компактны в пространстве благ, а их границы в этом же пространстве представимы конечным множеством дифференцируемых функций некоторого вектора параметров;

- 4) либо отношения предпочтения (3.46), либо заменяющие их отношения порядка, определённые в соответствии с теоремой Дебре о представлении предпочтений в форме числовой функции [207], в окрестности данного конкурентного равновесия дифференцируемы по компонентам соответствующих векторов $\mathbf{x}_k$.

В рамках этих предположений модель E_g^d может быть рассмотрена как задача векторного программирования.

Функциональная матрица $\text{func}(E_g^d, (\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p}))$ имеет довольно сложную структуру. Она схематически представлена в табл. 5, где $\mathbf{x}_k = (x_{ik})$, $\mathbf{s}_k = (s_{ik})$, $\mathbf{a}_m = (a_{im})$, $\delta_{ii'}$ — символ Кронекера.

Таблица 5

Схема функциональной матрицы модели E_g^d

№ п/п	Строки \ Столбцы	$x_{i'k'}, i' \in I, k' \in K$	$s_{i'k'}, i' \in I, k' \in K$	$a_{i'm'}, i' \in I, m' \in M$	$\pi_{m'}, m' \in M$	Градиент
1.	(3.40): $i \in I$	$\delta_{ii'}$	$-\delta_{ii'}$	$-\delta_{ii'}$	0	0
2.	(3.41): $k \in K$	$p_i \delta_{kk'}$	$-p_i \delta_{kk'}$	0	$-\alpha_{km'}$	0
3.	(3.42): $m \in M$	0	0	$-p_i \delta_{mm'}$	$\delta_{mm'}$	0
4.	(3.43): $i \in I, k \in K$	$\delta_{ii'} \delta_{kk'} q_{iki'k'}$	0	0	0	u_{ik}
5.	(3.44): $i \in I, m \in M$	0	0	$\delta_{ii'} \delta_{mm'} r_{imi'm'}$	0	u_{im}
6.	(3.45): $m \in M$	0	0	0	$-\delta_{mm'}$	0
7.	(3.46): $k \in K$	$s_{ki'k'}$	0	0	0	0
8.	$s_{ik} = \text{const}, i \in I, k \in K$	0	$\delta_{ii'} \delta_{kk'}$	0	0	u'_{ik}

Величины $q_{iki'k'}$ соответствуют производным функций, описывающих границы потребительского множества, по переменным $x_{i'k'}$, $r_{imi'm'}$ — производным функций, описывающих границы технологического множества, по переменным

$a_{i'm'}, s_{ki'k'}$ — нормам эквивалентной взаимозамены благ с точки зрения отношения предпочтения $\succeq_k$. Значения u_{ik} , u'_{ik} и u_{im} описывают произвольный градиент изменения правых частей ограничений модели. Множители Лагранжа ограничений, соответствующих строкам 1...8 табл. 5, обозначим символами λ_{1i} , λ_{2k} , λ_{3m} , λ_{4ik} , λ_{5im} , λ_{6m} , λ_{7k} , λ_{8ik} соответственно.

Определим балансовую систему

$$\Phi_g(\text{func}(E_g^d, (\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p})), (x_{i'k'} | s_{i'k'} | a_{i'm'} | \pi_{m'} | 1), (\boldsymbol{\lambda}^T | 1)), \quad (3.47)$$

где $\boldsymbol{\lambda}$ — вектор множителей Лагранжа ограничений и целевых функций модели E_g^d . Мы можем сделать это формально, зная, что какой-либо вектор $\boldsymbol{\lambda}$, соответствующий некоторой точке Куна-Таккера задачи (3.40)...(3.46), существует, коль скоро существует её оптимум по Парето. Но для целей содержательного анализа нам потребуется конкретизировать значения множителей Лагранжа, по крайней мере, балансов благ.

Сделанное выше замечание о смысле конкурентного равновесия по Вальрасу означает, что для любого субъекта существует решение задачи о множителях Лагранжа ограничений системы (3.40)...(3.46), в котором только одна целевая функция имеет ненулевую оценку — относящаяся к данному субъекту. Говоря более точно, существует такая точка Куна-Таккера задачи (3.40)...(3.46), в которой множители Лагранжа по всем целевым функциям, кроме одной, равны нулю. Из самой формулировки задачи ясно, что такое решение, если существует, может быть только альтернативным, поскольку системы оценок для каждого субъекта оказываются различными. Другой аргумент: оценка *целевой функции* во всяком случае не может быть безальтернативно равна нулю. В пределах множества таких альтернативных решений системы уравнений (3.14) для модели E_g^d , для которых λ_{6m} и λ_{7k} равны нулю для некоторых $m \in M$ и $k \in K$, будут иметь место равенства

$$\begin{aligned} -\lambda_{1i} - p_i \lambda_{2k} + r_{imi'm'} \lambda_{5im} &= 0, \quad i \in I, i' = i, m' = m; \\ -\lambda_{1i} - p_i \lambda_{2k} + \lambda_{8ik} &= 0, \quad i \in I; \\ \lambda_{1i} + p_i \lambda_{2k} + s_{iki'k'} \lambda_{4ik} &= 0, \quad i \in I, i' = i, k' = k \end{aligned} \quad (3.48)$$

(первое равенство получено подстановкой уравнения, соответствующего переменной «прибыль субъекта m », в уравнения, соответствующие переменным «выпуск») и, следовательно,

$$\begin{aligned} -p_i \lambda_{2k} &= -\lambda_{1i} + r_{imi'm'} \lambda_{5im}, \quad i \in I, i' = i, m' = m; \\ p_i \lambda_{2k} &= -\lambda_{1i} + \lambda_{8ik}, \quad i \in I; \\ p_i \lambda_{2k} &= -\lambda_{1i} - s_{iki'k'} \lambda_{4ik}, \quad i \in I, i' = i, k' = k. \end{aligned} \quad (3.49)$$

Последние условия обозначают:

- ♦ существование среди альтернативных решений системы (3.14), для которых λ_{6m} и λ_{7k} равны нулю, таких, для которых нулю равны либо λ_{1i} , либо каждая из λ_{4ik} , λ_{5im} и λ_{8ik} ;
- ♦ если $\lambda_{1i} = 0$, то любая из λ_{4ik} , λ_{5im} и λ_{8ik} пропорциональна $p_{i'}$ при $i = i'$;
- ♦ если $\lambda_{4ik} = \lambda_{5im} = \lambda_{8ik} = 0$, то λ_{1i} пропорциональны $p_{i'}$ при $i = i'$.

Какие из оценок равны нулю — определяет выбор альтернативного базисного минора матрицы $\text{func}(E_g^d, (\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p}))$. В одном из базисных миноров оценки благ — множители Лагранжа балансов благ, в другом — множители Лагранжа ограничений поступления либо расходования благ, обусловленных наличными запасами, технологическими возможностями и потребительскими множествами. Значения этих оценок одни и те же независимо от того, какой базис выбран. Для нашего исследования существенно, что *оценки благ в состоянии конкурентного равновесия модели Эрроу-Дебре пропорциональны ценам конкурентного равновесия*.

Решения системы (3.14), для которых ни одна из λ_{1i} , λ_{4ik} , λ_{5im} и λ_{8ik} не равна нулю, но выполняются условия (3.49), разумеется, существуют. В этом случае λ_{1i} , λ_{4ik} , λ_{5im} и λ_{8ik} не обязаны быть пропорциональными равновесным ценам. Но, во-первых, этому случаю не соответствует ни одного базисного минора матрицы $\text{func}(E_g^d, (\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p}))$, а во вторых, появление дополнительной единицы блага в балансе блага вне одного из трёх источников в модели Вальраса невозможно. Следовательно, независимое рассмотрение оценок λ_{1i} , с одной стороны, и λ_{4ik} , λ_{5im} , λ_{8ik} , с другой, бессодержательно. Оценками благ в этом случае являются ве-

личины, выражаемые правыми частями выражений (3.49), а они опять-таки пропорциональны равновесным ценам.

Выберем в $\text{func}(E_g^d, (\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p}))$ некоторый базисный минор. Это гарантирует равенство нулю двух групп оценок из трёх для каждого блага: λ_{1i} , либо λ_{4ik} , λ_{5im} и λ_{8ik} , либо λ_{7k} и λ_{6m} . Положим

$$\mathbf{A}_9 = \text{gfunc}(E_g^d, (\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p}), I^b, J^b, \mathbf{p}, (\mathbf{x}_k, \mathbf{s}_k, \mathbf{a}_m, \boldsymbol{\pi})^b), \quad (3.50)$$

где I^b, J^b — множество строк и столбцов выбранного базиса матрицы $\text{func}(E_g^d, (\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p}))$, $(\mathbf{x}_k, \mathbf{s}_k, \mathbf{a}_m, \boldsymbol{\pi})^b$ — вектор переменных модели E_g^d , соответствующих базисным столбцам. Проинтерпретируем коэффициенты матрицы $\mathbf{W}_9 = \mathbf{V}_9^{-1}$, где $\mathbf{V}_9 \rightarrow \mathbf{A}_9$.

Коэффициенты столбцов матрицы $\mathbf{W}_9$, соответствующих балансам благ (3.40), означают:

- ♦ в строках, соответствующих $x_{i'k'}$ — сокращение интенсивности потребления блага i' субъектом k' , обусловленный необходимостью высвобождения из экономического оборота единицы блага i ;
- ♦ в строках, соответствующих $s_{i'k'}$ — сокращение запаса блага i' у субъекта k' , обусловленное необходимостью высвобождения из экономического оборота единицы блага i (эта величина равна нулю, поскольку запас благ у каждого субъекта в модели Эрроу-Дебре принимается постоянным);
- ♦ в строках, соответствующих $a_{i'm'}$ — прирост выпуска блага i' производителем m' , обусловленный необходимостью высвобождения из экономического оборота единицы блага i ;
- ♦ в строках, соответствующих $\pi_{m'}$ — сокращение прибыли производителя m' , обусловленное необходимостью высвобождения из экономического оборота единицы блага i .

Коэффициенты столбцов матрицы $\mathbf{W}_8$, соответствующие:

- ♦ финансовым балансам (3.41), описывают те же изменения в переменных, обусловленные необходимостью единичного увеличения финансовых ресурсов потребителя k ;
- ♦ балансам прибыли (3.42) и целевым функциям максимизации прибыли (3.45) — обусловленные необходимостью единичного увеличения прибыли производителя m ;
- ♦ ограничениям потребления (3.43) — обусловленные единичным увеличением минимального потребления блага i потребителем k ;
- ♦ ограничениям выпуска (3.44) — обусловленные единичным сокращением возможностей выпуска блага i производителем m ;
- ♦ целевым функциям (3.46) — обусловленные необходимостью единичного прироста уровня благосостояния потребителя k .

Приведённая интерпретация верна только:

- ♦ в окрестности того оптимума по Парето, которому соответствует $\text{func}(E_g^d, (\mathbf{x}_k, \mathbf{a}_m, \mathbf{p}))$;
- ♦ если в этой окрестности остаются в силе сделанные выше предположения 1...4.
- ♦ для коэффициентов строк и столбцов, входящих не во все базисные миноры матрицы $\mathbf{A}_9$;
- ♦ при прочих равных условиях.

Итак, при выполнении не слишком ограничивающих предположений 1...4 оценки благ в состоянии конкурентного равновесия модели Эрроу-Дебре, а значит, и цены конкурентного равновесия определяются теми же факторами, что и в других моделях: согласно теореме о балансовой системе, они пропорциональны величинам прироста выпуска любого блага любым производителем для высвобождения из экономического оборота единицы данного блага при $\mathbf{V}_9 \rightarrow \mathbf{A}_9$ и выполнении условий корректности интерпретации. Из модели Эрроу-Дебре следует, что при тех же условиях эти множители Лагранжа пропорциональны соответст-

вующим изменениям интенсивности потребления любого блага любым потребителем и размеров прибыли любого производителя.

Если следовать традиционной интерпретации модели, полагающей, что предпочтения присущи хозяйствующим субъектам, то оценки благ зависят от предпочтений. Это утверждение остаётся в силе даже несмотря на существование базисных миноров, в которые не входит ни одна целевая функция, поскольку в такие базисные миноры непременно входят бюджетные ограничения, содержащие равновесные цены, величина которых зависит от предпочтений. Но если принять, что отношение $\succeq_k$ отражает не предпочтения I рода, а локальные в данном оптимуме по Парето предпочтения III рода, образовавшиеся в процессе экономической деятельности хозяйствующих субъектов, как это было показано в предыдущей главе, то отношения оценок благ обусловлены объективно: информация об их величине извлекается из технологического и потребительского множеств. Следовательно, модельная конструкция Вальраса, лежащая в основе модели Эрроу-Дебре, в принципе не противоречит результатам, изложенным в главе 2. Вопрос лишь в том, как интерпретировать отношения предпочтения хозяйствующих субъектов.

В предположении эффективности бюджетных ограничений модель E_g^d не позволяет анализировать соотношения оценок функций предпочтения. Противоположное предположение (и соответствующие ему альтернативные базисные миноры функциональной матрицы) позволяет определить оценки функций предпочтения аналогично тому, как это сделано в п.2.3.

Балансовая система на основе матрицы выпусков модели E_g^d .

Подобно тому, как это было сделано для моделей, сводящихся к нелинейным задачам математического программирования, для модели E_g^d можно построить балансовую систему на основе валовых балансов благ. Такая система менее содержательна, так как она не в состоянии объяснить значения своих прямых и двойственных переменных — ведь эти же значения используются при построении матрицы балансовой системы. Польза её в том, что она демонстрирует существо-

вание связи между значениями стоимостных переменных (в случае модели Вальраса — цен конкурентного равновесия) и полных затрат благ не только в *предельных* технологических процессах, определённых для конкретного оптимума по Парето, но и во *всей совокупности* технологических процессов, описываемых балансами благ. Правда, эта связь имеет следственный, а не причинный, характер: она возникает вследствие перераспределительных процессов, которые сами обусловлены ранее определёнными значениями стоимостных переменных.

На основе матрицы выпусков модели E_g^d матрицу A_{10} балансовой системы Φ_{10} можно определить следующим образом:

$$\left(\frac{a_{im}}{\pi_m} \left| \frac{\sum_{n \in M \setminus M^*} a_{in} + \sum_{k \in K} s_{ik} + \sum_{k \in K} x_{ik}}{\sum_{n \in M \setminus M^*} \pi_n + \sum_{k \in K} \langle p, s_k \rangle + \sum_{k \in K} \langle p, x_k \rangle} \right. \right), \quad (3.51)$$

где $i \in I^*$, $m \in M^*$, $k \in K$, $n \in M \setminus M^*$, $I^* \subseteq I^{**}$, $M^* \subseteq M$, $I^{**} \subseteq I$ — множество благ, для которых баланс спроса и предложения выполняется как строгое равенство, $\#I^* = \#M^* = \min(\#I^{**}, \#M)$, $\text{rang}(A_9) = \#I^* - 1$. Полностью балансовая система определяется как $\Phi_{10}(A_{10}, (1, 1, \dots, 1), (p^T | 1))$, причём матрица A_{10} соответствует условиям теоремы о базисном миноре. Определив $V_{10} \rightarrow A_{10}$, $W_{10} = V_{10}^{-1}$, получим, что коэффициент матрицы W_{10} , расположенный в столбце, соответствующем благу i , и строке, соответствующей производителю m , означает прирост интенсивности производственного процесса производителя m , обусловленный необходимостью высвобождения из экономического оборота единицы блага i (принимая за единицу интенсивности производства благ субъектом m интенсивность процесса a_m). Применив теорему о балансовой системе, получаем, что цена конкурентного равновесия блага i пропорциональна приросту интенсивности производственного процесса любого производителя, обусловленному необходимостью высвобождения из экономического оборота единицы блага i . Заметим, что для $\Phi_{10}(A_{10}, (1, 1, \dots, 1), (p^T | 1))$ приведённая интерпретация коэффициентов мат-

рицы $\mathbf{W}_{10}$ верна безусловно, т.к. в $\mathbf{A}_{10}$ по построению не может быть ни строк, ни столбцов, принадлежащих всем её базисным минорам.

Балансовая система на основе матрицы потребления модели E_g^d .

Связь цен конкурентного равновесия с объёмами потребления в модели E_g^d может быть продемонстрирована на примере балансовой системы $\Phi_{11}(\mathbf{A}_{11}, (1, 1, \dots, 1), (\mathbf{p}^T | 1))$, где

$$\mathbf{A}_{11} = \left(\begin{array}{c|ccc} x_{ik} & \sum_n x_{in} & \sum_m a_{im} & \sum_k s_{ik} \\ \mathbf{p}^T \mathbf{x}_k & \sum_n \mathbf{p}^T \mathbf{x}_n & \sum_m \pi_m & \sum_k \mathbf{p}^T \mathbf{s}_k \end{array} \right), \quad (3.52)$$

$i \in I^*$, $k \in K^*$, $m \in M$, $n \in K \setminus K^*$, $I^* \subseteq I^{**}$, $K^* \subseteq K$, $I^{**} \subseteq I$ — множество благ, для которых баланс спроса и предложения выполняется как строгое равенство, $\#I^* = \#K^* = \min(\#I^{**}, \#K)$, $\text{rang}(\mathbf{A}_{10}) = \#I^* - 1$. Матрица $\mathbf{A}_{11}$ полностью соответствует условиям теоремы о базисном миноре, и в ней не может быть ни строк, ни столбцов, принадлежащих всем её базисным минорам.

Определив $\mathbf{V}_{11} \rightarrow \mathbf{A}_{11}$, $\mathbf{W}_{11} = \mathbf{V}_{11}^{-1}$, получим, что коэффициент матрицы $\mathbf{W}_{11}$, расположенный в столбце, соответствующем благу i , и строке, соответствующей потребителю k , означает сокращение интенсивности потребления субъекта k , обусловленное необходимостью высвобождения из экономического оборота единицы блага i (считая единицей интенсивности потребления субъектом k вектор $\mathbf{x}_k$). Применяв теорему о балансовой системе, приходим к выводу, согласно которому цена конкурентного равновесия блага i пропорциональна сокращению интенсивности процесса потребления благ любым потребителем, обусловленному необходимостью высвобождения из экономического оборота единицы блага i .

Связь цен конкурентного равновесия с сокращением интенсивности валового потребления любым потребителем при высвобождении из экономического оборота единицы данного блага носит апостериорный характер, подобно связи с приростом интенсивности валового производства любым производителем. Она образуется вследствие связей между хозяйствующими субъектами, описываемых

последней строкой матрицы $\mathbf{A}_{10}$, которые, в свою очередь, складываются лишь тогда, когда цены конкурентного равновесия уже определены.

3.2.6. Балансы благ в оптимуме по Парето потребностей всех субъектов

Подобно нелинейным задачам математического программирования, модель E_g^p , описанная в п.2.4, может быть сведена к форме балансовой системы двумя способами. Первый состоит в рассмотрении в качестве балансовой системы её функциональной матрицы. Второй — в дополнении исходной модели ограничением (или ограничениями), отражающими перераспределение стоимости, необходимость которого обусловлена нелинейностью технологических процессов — наличием положительных и отрицательных эффектов масштаба. Второй способ позволяет определить множество различных балансовых систем, отличающихся смыслом.

Как и в модели Эрроу-Дебре, причинную связь стоимости с её детерминантами раскрывает только балансовая система, построенная первым способом, поскольку при построении балансовой системы по второму способу стоимостные пропорции должны быть уже известны.

Балансовая система на основе функциональной матрицы модели E_g^p .

Чтобы сопоставить функциональную матрицу модели E_g^p с балансовой системой, рассмотрим квадратную вырожденную матрицу

$$\mathbf{A}_{12} = \text{func}(E_g^p, \mathbf{x}^*, \Omega_r, \Omega_c, \tilde{\lambda}^*, \mathbf{b}) \quad (3.53)$$

(см. п.3.1.2), где Ω_r и Ω_c — множество вошедших в базисный минор строк и столбцов $\text{func}(E_g^p, \mathbf{x}^*)$, $\tilde{\lambda}^*$ — вектор соответствующих множеству Ω_r нормированных множителей Лагранжа, $\mathbf{b}$ — произвольный градиент изменения соответствующих множеству Ω_r свободных членов.

Матрица $\mathbf{A}_{12}$ вкупе с векторами $\tilde{\lambda}^*$ и $\mathbf{b}$ представляет собой балансовую систему $\Phi_{12}(\mathbf{A}_{12}, \mathbf{b}, \tilde{\lambda}^*)$, характеризующую материальный и стоимостной балансы в оптимуме по Парето для градиента $\mathbf{b}$. Стоимостной баланс от градиента не за-

висит. Для матрицы $\mathbf{A}_{12}$ (точнее, для тех её столбцов, которые входят не во все базисные миноры) выполняются условия теоремы о балансовой системе. В соответствии с ней, столбцы любой матрицы $\mathbf{W}_{12} = \mathbf{V}_{12}^{-1}$, где $\mathbf{V}_{12} \rightarrow \mathbf{A}_{12}$, отличаются не более чем на бесконечно малую от вектора, пропорционального $(\tilde{\mathbf{x}}^* | 1)$, а строки — от вектора, пропорционального $(\tilde{\lambda}^* | 1)$, где $\tilde{\mathbf{x}}^*$ — вектор компонентов $\mathbf{x}'$, соответствующих Ω_c . Коэффициент ω_{cr} матрицы $\mathbf{W}_{12}$ может быть определён из уравнения $\mathbf{A}_{12}\mathbf{w}_r = \mathbf{i}_r$, где $\mathbf{w}_r = (\omega_{cr})$. Следовательно, если коэффициенты $\mathbf{V}_{12}$ отражают с известной степенью приближения влияние переменных на значение ограничения (целевой функции) модели E_g^p в окрестности её оптимума по Парето $\mathbf{x}^*$, то коэффициенты $\mathbf{W}_{12}$ — наоборот, влияние значений ограничений либо целевых функций на переменные.

Коэффициент ω_{cr} блока матрицы $\mathbf{W}_{12}$, строки которого соответствуют технологическим процессам, а столбцы — благам, означает интенсивность технологического процесса c , необходимую для чистого выпуска единичного количества блага r при нулевых чистых затратах остальных благ. Из уравнения $\mathbf{w}_r^T \mathbf{A}_{12} = \mathbf{i}_r^T$ следует стоимостная интерпретация этого коэффициента: он представляет собой цену, обеспечивающую единичную прибыль данного технологического процесса на единицу его интенсивности при условии нулевой прибыли остальных процессов.

Матрица $\mathbf{V}_{12}$, поскольку она невырождена, допускает чистый выпуск одного блага. Матрица $\mathbf{A}_{12}$ описывает оптимум по Парето, в котором чистый выпуск невозможен, а возможна только взаимозамена благ. Согласно теореме о балансовой системе, пропорция взаимозамены благ в $\mathbf{A}_{12}$ — предел соотношения интенсивности любого используемого технологического процесса, обеспечивающего единичный чистый выпуск этих благ в $\mathbf{V}_{12}$.

Балансовая система на основе модели E_G^p — расширения E_g^p , учитывающего перераспределение стоимости между технологическими процессами.

Модель E_G^p представляет собой модель E_g^p , дополненную ограничениями по стоимостному балансу. Ограничения могут, например, иметь следующую форму:

$$\begin{aligned} & \sum_{j \in J_{nk}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} z_{ijk} n_{jkt} + \sum_{j \in J_{sk}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} u_{ijk} + \sum_{j \in J_{skt-1}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} v_{ijk}(x_{jkt}) = \\ & = \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} (B_{ikt} + B'_{ik}), t \in \{0\}; \\ & \sum_{j \in J_{nk}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} z_{ijk} n_{jkt} + \sum_{j \in J_{sk}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} u_{ijk} + \sum_{j \in J_{skt-1}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} v_{ijk}(x_{jkt}) - \\ & - \sum_{j \in J_{skt}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} w_{ijk-1}(x_{jkt-1}) = \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} B_{ikt}, t \in T \setminus \{0; \tau\}; \\ & \sum_{j \in J_{nk}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} z_{ijk} n_{jkt} + \sum_{j \in J_{sk}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} u_{ijk} - \sum_{j \in J_{skt}} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} w_{ijk-1}(x_{jkt-1}) = \\ & = \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} p_{ikt} (B_{ikt} - B''_{ik}), t \in \{\tau\}, \end{aligned} \quad (3.54)$$

где p_{ikt} — стоимость блага i у собственника k в момент t , остальные обозначения те же, что и в модели E_g^p . В оптимуме по Парето равенство (3.54) всегда будет соблюдаться: оно представляет собой линейную комбинацию балансов благ.

На основе модели E_G^p можно определить балансовую систему $\Phi_{13}(\mathbf{A}_{13}, (\mathbf{x} | 1), \mathbf{p})$, где матрица $\mathbf{A}_{13}$ образована коэффициентами средних затрат (выпусков) благ на единицу интенсивности удовлетворения потребности либо технологического процесса в данном оптимуме по Парето, расположенными в строках, соответствующих балансам благ и ограничениям (3.54), и столбцом свободных членов этих же строк модели E_G^p ; вектор $\mathbf{x}$ означает объёмы удовлетворения потребностей и интенсивности технологических процессов, а $\mathbf{p}$ — вектор, компоненты которого равны оценке ограничения модели E_g^p , соответствующей данной строке матрицы $\mathbf{A}_{13}$, либо единице, если строка соответствует одному из ограничений (3.54).

Такая балансовая система характеризует совокупные материальные балансы в разрезе благ и финансовые балансы в разрезе технологий. Матрица $\mathbf{W}_{13}$ отражает влияние запасов благ, соответствующих данному оптимуму по Парето, на уровни удовлетворения потребностей и значения интенсивности технологических процессов при средних условиях производства. Её коэффициенты равны интенсивности технологических процессов, соответствующих строкам, необходимой для обречения единицы блага, соответствующего столбцу.

Соотношение интенсивности любого технологического процесса, необходимой для производства единичного количества двух данных благ, представленное парой коэффициентов матрицы $\mathbf{W}_{13}$, сколь угодно мало отличается от соотношения значений стоимости этих двух благ, демонстрируя связь стоимости и материальных процессов (с учётом финансового перераспределения) не только в «замыкающем» балансе, описываемом функциональной матрицей, но и в совокупном балансе, описываемом моделью в целом. Эта связь обеспечивается при посредстве объективно необходимых процессов перераспределения стоимости, в агрегированной форме представленных ограничениями (3.54).

Анализ матриц $\mathbf{W}_{12}$ и $\mathbf{W}_{13}$ позволяет трактовать относительную стоимость благ не только как относительную величину интенсивности некоторого технологического процесса, необходимую для производства единицы этого блага при $\mathbf{V}_{12} \rightarrow \mathbf{A}_{12}$ и $\mathbf{V}_{13} \rightarrow \mathbf{A}_{13}$ соответственно, но и как *относительную величину полных затрат любого блага* (или любого агрегата благ) на производство единицы данного блага при тех же условиях. Действительно, если на производство некоторого блага по сравнению с другим требуется вдвое большая интенсивность любого технологического процесса, то и расход любого блага в любом из этих технологических процессов, равно как и во всех процессах вместе, окажется вдвое большим. Следовательно, стоимость блага равна полным затратам любого блага на производство единицы данного блага, или пределу относительной (в сравнении с другими благами) величины полных общественных издержек производства данного блага в данном оптимуме по Парето при $\mathbf{V}_{12} \rightarrow \mathbf{A}_{12}$ и при $\mathbf{V}_{13} \rightarrow \mathbf{A}_{13}$.

Экономическая интерпретация матрицы $\mathbf{W}_{12}$, описывающей влияние изменений в балансах благ на интенсивность технологических процессов при состоянии экономики, близком к оптимальному по Парето, в наиболее общей модели образования стоимости позволяет определить стоимость как предел:

- ♦ нормированной интенсивности любого используемого технологического процесса;
- ♦ нормированных полных затрат любого ограниченного блага,

необходимых для выпуска единичного количества данного блага при технологических возможностях, стремящихся к представленным функциональной матрицей, соответствующей данному оптимуму по Парето модели, представляющей экономику в форме конкурентной целенаправленной системы и описывающей её фактическое поведение. Тем самым завершено обоснование второго и третьего определений стоимости, сформулированных в п.1.4.1. Эти два определения раскрывают детерминированность стоимости, обосновывая соответствующее положение концепции стоимости, представленной в п.1.4.

Аналогично (только при посредстве матрицы $\mathbf{W}_{13}$) обосновываются четвёртое и пятое определения стоимости.

З а м е ч а н и е 1. Связь стоимости с тем или иным показателем полных издержек, имеющая описанную выше форму, наблюдается в любой точке кривой предложения, а не только в точке равновесия спроса и предложения. Но только в точке равновесия эта связь реализуется в реальности. Эта точка есть точка *общественно необходимых* издержек, в то время как другие точки кривых спроса и предложения отражают издержки, *возможные* при каких-либо других условиях, но не необходимые в данных конкретных условиях.

З а м е ч а н и е 2. Менее очевидно, что кривую спроса тоже можно интерпретировать в терминах издержек: она показывает альтернативные издержки, компенсирующие отсутствие дополнительной единицы данного блага. С точки зрения кривой спроса точка равновесия отражает *общественно необходимые* альтернативные издержки, компенсирующие отсутствие дополнительной единицы данного блага. Другие точки кривой спроса описывают *возможные* альтернативные издержки.

3.3. Корректность теоретико-стоимостных моделей как средства объективного анализа свойств стоимости

Цель раздела — установить условия тождественности семантики множителей Лагранжа балансов благ микроэкономических моделей и правомерности переноса свойств множителей Лагранжа, проявляющихся в отдельных моделях, на категорию стоимости.

Причина применения одного и того же математического аппарата для анализа различных математических моделей — то, что все они по-разному отражают одну и ту же реальность, которой объективно присущи балансовые свойства. Все модели, представленные в предыдущем параграфе в форме балансовых систем, позволяют установить связь между обратной матрицей балансовой системы и переменными, которые в соответствующих моделях интерпретируются как цены либо значения стоимости. Коэффициенты любой строки этой матрицы, соответствующие ограниченным благам, пропорциональны (при условии, что соответствующая прямая переменная балансовой системы не тождественна нулю) ценам этих благ, исключая лишь строки и столбцы, входящие в любой её базис.

Различия между моделями с точки зрения балансов благ сводятся к различию в семантике балансов благ. Чтобы исследовать эти различия, построим цепочку операций преобразования этих балансовых систем одна в другую. Графически последовательность этих преобразований представлена на рис. 3.

Приведённый ниже анализ соответствия структур балансовых систем и содержания коэффициентов их обратных матриц носит рамочный характер. Последовательное применение аксиоматического метода в экономических исследованиях требует строгой формализации всех описанных выше преобразований, которая позволила бы сформулировать утверждения об условиях их корректности. Это задача отдельного исследования. Для наших целей достаточно, что условия, при которых описанные преобразования — и следующие из них выводы — корректны, действительно существуют. Это нетрудно подтвердить при посредстве метода числовых примеров.

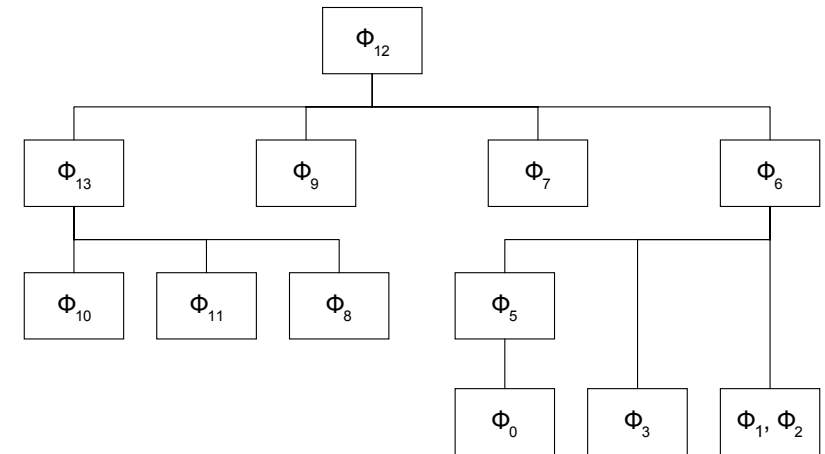


Рис. 3. Дерево преобразований матриц балансовых систем, эквивалентных относительно стоимостных переменных.

Φ_{12} — наиболее общая и информативная из всех рассматриваемых балансовых систем. Из неё — в общем случае или при выполнении некоторых дополнительных предположений о модели E_g^p — можно получить любую из $\Phi_0 \dots \Phi_{11}$, Φ_{13} путём преобразований, эквивалентных относительно значений стоимости благ. Рассмотрим преобразования, соответствующие каждой дуге графа, изображённого на рис. 3.

$\Phi_{12} \rightarrow \Phi_{13}$: Балансы благ в Φ_{13} имеют смысл, несопоставимый с Φ_{12} , но значения стоимости соответствующих благ одни и те же: они заимствуются из Φ_{12} при посредстве ограничения по стоимостному балансу.

$\Phi_{12} \rightarrow \Phi_9$: а) Строки $\mathbf{A}_9$, соответствующие предпочтениям — в т.ч. прибыли производителей, — получаются путём агрегирования строк $\mathbf{A}_{12}$, соответствующих ненасытным потребностям, с использованием значе-

ний двойственных переменных Φ_{12} в качестве весов¹.

б) Строки A_9 , соответствующие ограничениям по потребительским множествам, образуются путём агрегирования строк A_{12} , соответствующих насущным потребностям и ограничениям по насыщению ненасущных потребностей, с использованием значений двойственных переменных Φ_{12} в качестве весов.

с) Строки A_9 , соответствующие бюджетным ограничениям, формируются из значений двойственных переменных системы Φ_{12} . Они линейно зависимы от остальных строк A_9 и потому не добавляют в Φ_9 новой по сравнению с Φ_{12} информации.

д) Столбцы A_{12} , соответствующие переменным по потребностям и обменов, вычёркиваются.

$\Phi_{12} — \Phi_7$: Условие соответствия — одинаковость насущных потребностей хозяйствующих субъектов, соответствующих индивидуумам, в модели E_g^p .

а) Столбцы A_{12} , соответствующие одинаковым технологическим процессам разных хозяйствующих субъектов, агрегируются с использованием в качестве весов соответствующих прямых переменных системы Φ_{12} .

б) Строки и столбцы A_{12} , связанные с потребностями и обменами, вычёркиваются.

с) Добавляются столбцы, описывающие затраты благ на удовлетворение потребностей¹.

¹ Следовательно, информация о формировании предпочтений в Φ_9 не содержится: она заимствуется из Φ_{12} . Соответствие между Φ_9 и Φ_{12} , как следствие, устанавливается только в случае, если мы признаём, что предпочтения в модели E_g^d образуются по закону, описанному моделью E_g^p , хотя явно этот процесс в E_g^d не описывается.

д) Добавляется строка, соответствующая целевой функции, коэффициенты которой — соответствующие двойственные переменные системы Φ_{12} , и строки, соответствующие ограничениям, описывающим динамику населения.

Преобразования (а)...(д) не влияют на значения двойственных переменных балансовой системы по строкам, не затрагиваемым преобразованиями. Имеющаяся в Φ_{12} информация о расходовании благ на удовлетворение каждой потребности заменяется эквивалентной информацией о расходовании благ на удовлетворение всей совокупности потребностей в данном оптимуме по Парето.

$\Phi_{12} — \Phi_6$: Условия соответствия — линейность технологических процессов; равенство нулю параметров b_{it} в (3.36).

Строки и столбцы A_{12} , связанные с потребностями, заменяются столбцом, отражающим затраты благ на удовлетворение потребностей, и строкой, соответствующей целевой функции — максимизации затрат благ на удовлетворение потребностей.

$\Phi_{13} — \Phi_{10}$: Столбцы и строки A_{13} , не входящие в A_{10} , агрегируются с использованием соответственно двойственных и прямых переменных системы Φ_{13} , образуя правый столбец и нижнюю строку матрицы A_{10} .

$\Phi_{13} — \Phi_{11}$: а) Столбцы A_{13} , соответствующие различным потребностям одного и того же хозяйствующего субъекта, агрегируются с использованием двойственных переменных системы Φ_{13} в качестве весов.

б) Столбцы и строки A_{13} , не входящие в A_{11} , агрегируются с использованием соответственно двойственных и прямых переменных системы Φ_{13} , образуя правый столбец и нижнюю строку матрицы A_{11} .

$\Phi_{13} — \Phi_8$: Условие соответствия — одинаковость насущных потребностей хо-

¹ К их числу относятся столбцы, соответствующие переменным по численности населения, работников, неработающих по затратам благ на удовлетворение ненасущных потребностей.

зяйствующих субъектов, соответствующих индивидуумам, в модели E_g^p .

а) Столбцы A_{13} , соответствующие одинаковым технологическим процессам разных хозяйствующих субъектов, агрегируются с использованием в качестве весов соответствующих прямых переменных системы Φ_{13} .

б) Строки и столбцы A_{13} , связанные с потребностями и обменами, вычёркиваются.

с) Добавляются столбцы, описывающие затраты благ на удовлетворение потребностей¹.

Добавляется строка, соответствующая целевой функции, коэффициенты которой — соответствующие двойственные переменные системы Φ_{13} , и строки, соответствующие ограничениям, описывающим динамику населения.

$\Phi_6 — \Phi_5$: Параметры b_i в (3.35) принимаются равными резервированию благ для производства и потребления в будущем в том же объёме, в котором блага фактически расходуются для этих целей в (3.36).

$\Phi_6 — \Phi_3$: Условия соответствия: состояние динамического равновесия по Нейману, неизменность технологических возможностей во времени и единичная продолжительность всех технологических процессов².

¹ К их числу относятся столбцы, соответствующие переменным по численности населения, работников, неработающих по затратам благ на удовлетворение ненасыщенных потребностей.

² Последнее может быть обеспечено заменой более длительных технологических процессов эквивалентной последовательностью процессов единичной продолжительности с введением соответствующих фиктивных благ. Заметим, что если (3.36) представляет собой результат преобразования модели E_g^p , то все технологические процессы в (3.36) имеют единичную продолжительность.

а) Строки матрицы A_6 , относящиеся к периоду t , складываются с соответствующими строками, относящимися к периоду $t + 1$, умноженными на темп роста экономической системы.

б) Остальные строки матрицы A_6 , кроме строки, соответствующей целевой функции, и столбцы, соответствующие технологическим процессам, начинающимся в иной момент времени, нежели t , удаляются.

с) Выполняется операция редукции строки целевой функции и столбца свободных членов.

$\Phi_6 — \Phi_2$: Условие соответствия — однопродуктовые технологические процессы в (3.36)¹. Матрица A_2 строится на основе столбцов матрицы A_6 , соответствующих $t = 0$.

а) Строится матрица коэффициентов $q_{ik} = \max(a_{ik0}, -a_{ik1})$ (обозначения соответствуют (3.36)).

б) Столбцы, соответствующие технологиям производства одних и тех же благ, взвешенные приростами выпуска каждого блага в течение периода $[0; 1]$, агрегируются и нормируются выпуском.

с) Матрица дополняется столбцом коэффициентов, равных разнице между объёмом ограничений по благам в (3.36) и величиной $\sum_{i \in I} x_i q_{ik}$,

где I — множество благ, x_i — прирост выпуска каждого блага в течение периода $[0; 1]$.

д) Матрица дополняется строкой капитальных затрат, рассчитываемых с использованием двойственных переменных системы Φ_6 по ба-

¹ Формально соответствие может быть установлено и без этого условия, но лишь при посредстве операции расщепления переменной, описывающей многопродуктовый технологический процесс, на однопродуктовые. Эту операцию нельзя определить единственным образом, а значения переменных балансовой системы, получившиеся в её результате, лишены экономического смысла.

лансам благ.

$\Phi_6 \rightarrow \Phi_1$: Условие соответствия — однопродуктовые технологические процессы в (3.36). Матрица A_1 строится на основе столбцов матрицы A_6 , соответствующих $t = 0$.

а) Строится матрица коэффициентов $\max(a_{ik1} + q_{ik}, a_{ik0} - q_{ik})$, где $q_{ik} = \max(a_{ik0}, -a_{ik1})$ (обозначения соответствуют (3.36)).

б) Столбцы, соответствующие технологиям производства одних и тех же благ, взвешенные прямыми переменными балансовой системы, агрегируются и нормируются выпуском.

с) Матрица дополняется столбцом коэффициентов, равных разнице между объёмом ограничений по благам в (3.36) и величиной $\sum_{i \in I} x_i m_{ik}$,

где I — множество благ, x_i — прирост выпуска каждого блага.

д) Матрица дополняется строкой значений удельной чистой прибыли, рассчитываемой с использованием двойственных переменных системы Φ_6 по балансам благ.

$\Phi_5 \rightarrow \Phi_0$: Условия соответствия — однопродуктовые технологические процессы в (3.35); неэффективные ограничения по минимальному гарантированному выпуску благ.

а) Столбцы, соответствующие технологиям производства одних и тех же благ, взвешенные прямыми переменными балансовой системы, агрегируются и нормируются выпуском.

б) Столбец свободных членов агрегируется со столбцом затрат на удовлетворение потребностей, взвешенным интенсивностью удовлетворения потребностей.

с) Матрица дополняется строкой значений удельной чистой прибыли, рассчитываемой с использованием двойственных переменных системы Φ_5 по балансам благ.

Выше считается, что в тех случаях, когда операции удаления столбцов могут привести к сокращению ранга матрицы, предполагается предварительное аг-

регирование соответствующего количества строк с использованием двойственных переменных в качестве весов. То же касается операций удаления строк — только агрегируются столбцы, а в качестве весов используются прямые переменные.

Все преобразования, описанные выше, сводятся к изменению группировки источников и направлений использования благ. При этом обеспечивается неизменность величин двойственных переменных, соответствующих балансам благ. Либо вследствие того, что минор матрицы балансовой системы, в котором рассчитываются эти переменные, остаётся неизменным, либо потому, что в него непосредственно включается строка, представляющая собой линейную комбинацию балансов благ с весами, равными значениям двойственных переменных балансов благ в исходной балансовой системе. Итак:

- ♦ значения двойственных переменных балансовой системы Φ_{12} , соответствующих балансам благ, наследуются любой из балансовых систем $\Phi_0 \dots \Phi_{11}$, Φ_{13} ;
- ♦ поскольку в Φ_{12} , как показано в п.2.4, значения двойственных переменных, соответствующих балансам благ, представляют собой значения стоимости благ, в балансовых системах $\Phi_0 \dots \Phi_{11}$, Φ_{13} они также представляют собой значения стоимости благ.

Рассмотрим коэффициент обратной матрицы каждой из 14 балансовых систем как результат редукции всех строк и столбцов матрицы, стремящейся к базисной матрице данной балансовой системы, кроме строк и столбцов, содержащих данный коэффициент. Нетрудно убедиться, что в любой из $\Phi_0 \dots \Phi_{13}$ этот коэффициент включает в свою величину одну и ту же сумму прямых и косвенных затрат данного блага. Отличие лишь в масштабе коэффициента, обусловленном масштабом переменной, которой он соответствует.

В Φ_{13} и системах, получаемых её преобразованием, смысл балансов благ иной, нежели в остальных балансовых системах. Но в первых коэффициенты обратных матриц балансовых систем, соответствующие стоимостным балансам, представляют те же полные затраты, что и в последних. Это обеспечивается

включением в Φ_{13} ограничений по стоимостному балансу, суть которых — отражение перераспределения благ в Φ_{13} , приводящего совокупные потоки благ в Φ_{13} в соответствие с Φ_{12} . Ведь ограничения (3.54) можно интерпретировать не только как балансы стоимости, но и как балансы агрегированного блага.

Рассмотрев соответствие между различными теоретико-стоимостными моделями, к тезису «общность свойств моделей состоит в общности их объекта» можно добавить тезис об общности стоимостных переменных этих моделей. Этот вывод имеет большое экономическое значение, демонстрируя *количественную* независимость стоимости как объективной категории от модельного инструментария, при посредстве которого она исследуется. Говоря иначе, никаких смысловых различий между двойственными переменными балансов благ в рассмотренных в диссертации моделях нет. Каждая из моделей оказывается пригодной для того, чтобы установить некоторый подкласс свойств этих переменных, возможно, не проявляющихся в других моделях; но сами эти переменные суть одно и то же. Как следствие:

- ♦ полный набор свойств стоимостных переменных, известных на данном этапе их познания, можно получить как объединение свойств стоимостных переменных во всех теоретико-стоимостных моделях, имеющих смысл при любых экономически содержательных дополнительных условиях;
- ♦ набор известных на данном этапе познания свойств стоимостных переменных при конкретных дополнительных условиях Q можно получить объединением свойств стоимостных переменных во всех теоретико-стоимостных моделях, имеющих смысл при условиях Q .

Глава 4. Прикладной аспект теоретико-системного подхода к стоимости

Основное положение метода исследования, используемого в данной работе, состоит в строгом различении стоимостных категорий двух классов:

- ♦ введённых в диссертации применительно к моделям абстрактных экономических систем;
- ♦ используемых в экономической науке для обозначения объективных явлений реального мира.

В текущей главе, в отличие от двух предыдущих, внимание автора сосредоточено преимущественно на стоимостных категориях реальной экономики, а не абстрактных систем. Здесь исследуются проблемы, явления и процессы, характерные для капиталистической экономики и связанные с различными аспектами реализации стоимости как общественного отношения в деятельности людей.

4.1. Экономическое содержание и общественные функции стоимости

Цель раздела — установить соответствие между теоретико-системными и экономическими стоимостными категориями.

4.1.1. Интерпретация стоимостных категорий абстрактных систем в реальную экономику

В предыдущих двух главах категории «общая стоимость», «альтернативная стоимость», «индивидуальная стоимость», «цена» определены применительно к моделям экономических систем. Каждая из названных категорий получила выражение в форме некоторой переменной, которая может быть определена по заданному алгоритму. В рамках моделей эти категории определены исчерпывающе.

Многие из моделей, рассмотренных в диссертации, допускают интерпретацию не только в экономику, но и в любую систему, в которой происходят про-

цессы преобразования благ и, возможно, действуют некоторые критерии предпочтения одного состояния другому — например, в биоценоз. Ни одна из этих моделей не вмещает человека как личность. Отсюда различие между общей стоимостью, которая, как показано в диссертации, представляет собой величину полных затрат на обретение дополнительной единицы данного блага, и общественной стоимостью — *проявлением* технологически обусловленных совокупных затрат экономической системы на производство данного блага *в системе отношений между людьми по поводу благ*.

Второе главное отличие живой экономики от абстрактных моделей состоит в том, что в первой огромную роль в образовании стоимости играет институциональный аспект, прежде всего институт частной собственности. Влияние институтов рынка на стоимость изучено недостаточно. Конечно, в модели Вальраса и её конкретизациях институциональный аспект — частная собственность на блага, долевое участие в прибылях — отражено. Модель В.Л. Макарова формализует институт централизованного распределения благ. Однако из моделей E_g^x и E_g^p становится понятно, что стоимость существует и вне этих институтов, следовательно, судить об их роли в образовании стоимости по результатам анализа моделей вальрасовского типа не удаётся. Для этого нужны специальные модели, разработкой которых автор планирует заняться по завершении диссертационного исследования. Необходимость подобных моделей подтверждается экономической практикой: благо, используемое не полностью, не должно иметь стоимости, но в условиях существования частной собственности может её иметь даже при наличии конкуренции. Ни один из собственников не уступит имеющийся у него избыток блага бесплатно, если только затраты на защиту прав собственности на избыток блага не превысят выгоды от продажи остальной части блага по ненулевым ценам. В [154] предложена модель ценообразования на рынке одного блага — земли — в условиях монополии частной собственности. Представляется интересным развить заложенный в неё подход в рамках модели экономической системы. Это позволит в перспективе наметить пути решения проблемы институцио-

нальной экономики, которая не решена её основоположником Р. Коузом (см. [201]) — разработать математический аппарат институциональной экономики и предложить формальные методы её анализа.

Институциональный характер реальной экономики, отличающий её от абстрактных моделей, проявляется ещё и в том, что предметом сделки выступает не благо как таковое, а пакет прав по поводу благ.

Как было показано в п.2.3.3, общая стоимость и альтернативная стоимость имеют разный экономический смысл — первая суть характеристика блага как блага, располагаемого экономической системой в целом, а вторая — располагаемого некоторой элементарной системы. Тем не менее, они одинаковы по величине и по условиям существования. В реальности всякое проявление общей стоимости есть одновременно проявление альтернативной стоимости, и наоборот. Что касается индивидуальной стоимости, не всякое её проявление суть проявление общей стоимости, но всякое проявление общей стоимости есть одновременно проявление индивидуальной стоимости. Ведь общая стоимость существует лишь тогда, когда существует индивидуальная стоимость, но не наоборот, а множество векторов значений общей стоимости входит во множество векторов значений индивидуальной стоимости, вовсе не обязательно совпадая с ним.

Перечислим важнейшие явления экономической жизни, в которых проявляются стоимостные категории теории систем.

Во-первых, это решения хозяйствующих субъектов о выполнении или отказе от выполнения той или иной хозяйственной операции. Основа каждого такого решения — оценка (иногда очень грубая) его эффективности. В моделях, представляющих экономическую систему или элементарную систему в форме целенаправленных систем, эффективность благ пропорциональна их стоимости — соответственно общей или индивидуальной. Следовательно, в реальных хозяйственных решениях также можно ожидать проявления стоимости.

Во-вторых, это предпочтения. В главе 2 показано, что в общем случае предпочтения, заданные на множестве векторов благ, в окрестности данного оп-

тимума по Парето представляют собой линейную комбинацию количеств благ с весами, равными значениям стоимости.

В-третьих, это цены.

Применительно к реальной экономике понятие цены значительно шире, чем в модели. Оно чаще всего применяется, кроме как собственно к показателю цены блага¹ в конкретной сделке, ещё для обозначения:

- ♦ *средневзвешенной цены* по некоторой группе сделок;
- ♦ цены, по которой продавец согласен продать благо (*цена предложения*);
- ♦ цены, по которой покупатель согласен купить благо (*цена спроса*);
- ♦ цены, предназначенной для информирования потенциальных участников сделок по поводу определённых благ (*рекомендуемая цена*);
- ♦ норматива соизмерения благ, назначенного каким-либо полномочным органом для определённых целей (*нормативная цена*).

Цены предложения и спроса часто объединяют понятием «*объявленные цены*».

Таблица 6 устанавливает связь между стоимостными категориями уровня систем и экономическими феноменами. В ней приняты следующие обозначения: «+» — воплощение данной категории в данном феномене имеет место; «?» — воплощение может иметь место при известных условиях.

Индивидуальная стоимость и общая стоимость воплощаются в одних и тех же явлениях. Но условия воплощения разные: индивидуальная стоимость воплощается в них всегда, а общая — лишь когда она существует, и лишь по тем благам, по которым она сложилась.

Сколько-нибудь точными сведениями об общей стоимости не располагает ни один хозяйствующий субъект. Он судит о ней по ценам, которые может наблюдать на рынке, и по косвенным признакам — хозяйственным операциям других субъектов, собственным представлениям о соотношении затрат на обретение единицы различных благ. Общая стоимость, как и численно равная ей альтерна-

¹ Точнее, пакета прав по поводу данного блага

тивная стоимость, находят своё воплощение в реальности только опосредованно, вследствие того, что информация о ней через различные каналы и со значительными помехами и задержками достигает хозяйствующих субъектов.

Таблица 6

Формы проявления теоретико-системных стоимостных категорий в явлениях экономической жизни общества

Явления экономической жизни общества	Общая стоимость и альтернативная стоимость	Индивидуальная стоимость	Цена
Решение об осуществлении хозяйственной операции	+	+	—
Предпочтения	+	+	—
Цена прав на благо в конкретной сделке	+	+	+
Средняя цена по группе сделок касательно данного блага	+	+	+
Средняя цена по агрегату благ	+	+	+
Объявленная цена	+	+	—
Рекомендуемая цена	?	?	—
Нормативная цена	?	?	—
Балансовая стоимость	—	—	—
Оценочная стоимость	?	?	—

В ценах сделок, в том числе и агрегированных, общая стоимость воплощается лишь *в тенденции*. Коль скоро сделка касательно прав на данное благо имеет место, общая стоимость этого блага ещё не образовалась, хотя, возможно, отклонение значений индивидуальной стоимости друг от друга, а значит, и цен реальных сделок от стоимости незначительно. Общая стоимость представляет собой предел, к которому стремилась бы цена блага в фактических сделках, если бы синхронно этим сделкам не происходили другие изменения в экономической системе.

Воплощается ли стоимость — как индивидуальная, так и общая — в рекомендуемых, нормативных ценах и оценочной стоимости — зависит от того, каким способом они назначаются. В общем случае стоимостные категории в ценах этих видов не воплощаются, но фактически в качестве основы для их назначения во многих случаях используются те или иные аппроксимации стоимости — рыночная цена, себестоимость плюс нормативная прибыль, показатели совокупных затрат труда, совокупной материало- или энергоёмкости и т.п.

Цены в абстрактных системах, понимаемые как пропорции желательных обменов, имеют свой непосредственный аналог в экономике — цены конкретных сделок — и воплощаются в них и в производных от них показателях.

Интуиция, основанная на устаревшем представлении о производстве как прежде всего о материальном производстве, подсказывает, что стоимость, как технологически обусловленная величина, должна быть весьма стабильной. Но это не соответствует реальности многих рынков — нефти и нефтепродуктов, программных продуктов, высокотехнологичного оборудования, ценных бумаг, валют. Укажем основные причины этого явления.

- ♦ Наряду с технологиями преобразования благ, существуют технологии удовлетворения потребностей, причём разнообразие последних намного больше. Сверх того, само множество потребностей стремительно меняется, в т.ч. и под влиянием информации, порождаемой рынком.
- ♦ Множество технологических возможностей модели E_g^p обусловлено не только физическими возможностями преобразования благ, но и знаниями хозяйствующих субъектов об этих возможностях. Знания эти возникают и распространяются очень быстро, особенно при современном уровне информационных технологий.
- ♦ Закон преобразования благ во многие нематериальные блага носит не физическую, а правовую природу, представляя собой систему правовых норм, соглашений и гарантий. Изменение этого закона находится во власти людей. Если это происходит, меняется стоимость соответствующего

нематериального блага. Пример — стоимость акции, которая меняется всякий раз, когда меняется состав имущества или поток доходов, право на которые эта акция представляет, а информация об изменениях распространяется на рынке.

Покупка акций сегодня за две денежных единицы, а завтра — за одну приводит к расходованию благ — материального эквивалента затрат — на цели, определённые бывшим владельцем этих акций. Каковы бы ни были эти блага, полные затраты любого блага на обречение акции сегодня окажутся (в пределе) вдвое больше, чем полные затраты того же блага на обречение акции завтра. Акция, коль скоро она по тем или иным причинам обладает определённой стоимостью, может быть доступна только ценой полных затрат каждого блага, соответствующих стоимости — в противном случае выпуск дополнительной акции просто приведёт к снижению стоимости остальных акций. Но величина этих затрат обусловлена не физическими законами материального мира, а информацией о возможностях обречения данной акции, имеющейся в экономической системе. Изменение информации влечёт изменение стоимости акции и фактического уровня материальных затрат на её обречение. Конкретное описание изменений в балансах благ, происходящих при изменении стоимости акций, представлено в примере, приведённом в приложении 7.

Итак, кажущееся противоречие между законом стоимости в той форме, в которой он установлен в данной главе, и наблюдаемыми процессами ценообразования возникает большей частью вследствие того, что некоторая часть затрат, связанных с обречением дополнительной единицы блага, по той или иной причине — вследствие нечёткой постановки задачи, логических ошибок или погрешностей применяемых методик — недоучитывается.

Модели, рассмотренные в диссертации, позволяют получить те знания о стоимости, которые не зависят от *субъекта стоимости*, но не дают возможности исследовать специфику стоимости как категории реальной экономики, состоящей из людей. Ни образование стоимости, ни количественная связь её с процессами

преобразования благ от субъекта стоимости не зависят, но причины, по которым алмаз дороже графита, а не наоборот, зависят именно от субъекта стоимости. Если бы алмаз не удовлетворял эстетические потребности людей, он мог бы не стоить нисколько — по крайней мере, до открытия его свойств, полезных для промышленного применения. Это нисколько не противоречит утверждению об объективной обусловленности стоимости затратами. При высокой стоимости алмаза он добывается ценой больших затрат, а если бы она была низкой — он добывался бы лишь в тех масштабах, в которых его цена соответствовала бы стоимости. Вывод: тот факт, что свойства стоимости, проявляющиеся на системном уровне, воплощаются в реальность при посредстве деятельности людей, связанных сложной системой производственных и социальных отношений и принимающих субъективные решения, не меняет самих этих свойств, определяя лишь форму, в которую они облакаются в реальности.

Рассмотрим особые случаи связи цен с соответствующими категориями теории систем.

Курс иностранной валюты, если он соответствует её общей стоимости, представляет собой полные затраты любого блага, необходимые для обретения дополнительной единицы данной валюты. В этом смысле он ничем не отличается от воплощения общей стоимости в любой другой объявленной цене. Особенность в том, что эти затраты обусловлены не физическими процессами преобразования благ, а тем, что количество валюты ограничено, так что её дополнительную единицу приобретает тот, кто готов понести в связи с этим наибольшие издержки, исходя из своего собственного представления о том, каким образом он намерен оправдать эти издержки. Достаточно подходящим образом информировать крупного покупателя или продавца валюты, чтобы повлиять на её курс и на величину полных затрат, необходимых для обретения её единицы. В деталях обусловленность стоимости валют рассмотрена на примере, приведённом в приложении 7.

Наряду с другими источниками информации, на основе которых формируются и курс, и полные затраты, имеется источник объективный — соотношение

покупательной способности национальной и иностранной валюты в странах-эмитентах, выраженной в одном и том же благе. Но хозяйствующие субъекты далеко не всегда располагают этой информацией или в достаточной степени доверяют ей.

Вышесказанное касается и *курсов ценных бумаг*. В качестве объективного источника информации об их стоимости выступает рыночная стоимость фирмы. Впрочем, качество этого источника информации сильно зависит от степени информационной открытости конкретной фирмы. Он заслуживает меньшего доверия в сравнении с соотношением покупательных способностей валют.

Цена информации (в том числе программных продуктов) по своей обусловленности родственна курсам валют и ценных бумаг. Хотя создание информационного ресурса сопряжено с объективными затратами, соотношение этих затрат с рыночной ценой информационного ресурса можно сопоставить с соотношением затрат на печать ценных бумаг и их цены: эти затраты не определяют цену информационного ресурса. Владелец информационного ресурса, пользуясь своей монополией, добавляет к затратам на его создание значительные затраты, направляемые им на другие цели — например, личное потребление. Вследствие этого общественно необходимые полные затраты на обретение информационного ресурса оказываются несравнимо больше технологически необходимых затрат. Покупатели информационного ресурса идут на эти затраты под влиянием информации — часто ложной — о том, какую пользу (например, конкурентные преимущества) принесёт им его приобретение.

Национальное законодательство большинства стран и система международных договоров закрепляют монополизм на рынке информации. Создатель информационного ресурса обыкновенно имеет право продать неограниченное число его копий по произвольной цене, не наделяя покупателя правом продавать купленный ресурс. Это препятствует созданию конкурентной среды на рынке информации, снижает экономический эффект её использования, отвлекает правоохранительные органы от более серьёзных задач по борьбе с преступностью. Пред-

ставляется целесообразным законодательно закрепить практику, согласно которой каждый покупатель информационного ресурса имеет права по распоряжению этим ресурсом, равные правам продавца¹. Это будет содействовать быстрому распространению информационных ресурсов и программного обеспечения, а значит, и росту экономического эффекта их применения, создаст конкурентную среду на рынке информационных услуг, решит пресловутую проблему «пиратства». Мотивация создателей информационных ресурсов останется достаточной: ведь они могут назначить сколь угодно высокую цену первому покупателю, принимая во внимание тот факт, что он может погасить свои затраты — частично или полностью, — продавая купленный им ресурс. К сожалению, это предложение, несмотря на его привлекательность с экономической точки зрения, не имеет шансов воплотиться в жизнь из-за причин политического плана и личных интересов монополистов, действующих на рынке информационной продукции.

Процентная ставка представляет собой воплощение альтернативной стоимости капитала. Она систематически отличается от неё на величину, обусловленную ожидаемой инфляцией и страховой премией за риск невозврата кредита. Объективная основа альтернативной стоимости капитала — темп экономического роста; как правило, информация о нём, пока достигнет хозяйствующего субъекта, подвергается многочисленным помехам. Источники информации об альтернативной стоимости капитала для хозяйствующего субъекта — ставка рефинансирования центрального банка, прогнозы экономического роста, публикуемые разнообразными консалтинговыми агентствами, решения о займах, принимаемые другими субъектами — особенно крупными и авторитетными заёмщиками.

З а м е ч а н и е . От изменений *стоимости*, связанных с изменениями прироста интенсивности технологических процессов ради обретения дополнитель-

¹ Авторское право остаётся за создателем ресурса и должно быть защищено.

ной единицы блага, следует отличать изменение *цены*, обусловленное изменением объёмов запасов имеющихся благ без соответствующего изменения технологий их обретения. В ценообразовании роль запасов двояка:

- ♦ стабилизируют цены в случае чрезвычайных ситуаций;
- ♦ дестабилизируют их в случае их использования для получения конкурентных преимуществ на рынке (демпинг).

Оба случая связаны с отклонением цены от стоимости. Если поставить вопрос об обретении экономической системой (равно как и хозяйствующим субъектом) дополнительной единицы данного блага вместо расходования имеющегося запаса, затраты благ, сопряжённые с обретением, будут по-прежнему соответствовать стоимости.

4.1.2. Цены, технологии и предпочтения: причинно-следственные связи

Балансовая система как таковая не позволяет сделать заключение о связи *цен* с полными затратами. Однако в модели Леонтьева произвольное задание вектора цен, отличных от стоимости, сказывается на условиях материальной и финансовой сбалансированности экономических систем. При почти полной сбалансированности обеспечение единичного чистого выпуска ограниченного блага, цена на которое повышена, например, вдвое, потребует вдвое более высокой интенсивности всех используемых технологических процессов, чем до повышения цены.

Никайдо в [125] отмечает, что модель линейного программирования prigi содержит в себе цены благ. Это верно, когда коэффициенты целевой функции интерпретируются как величины прибыли, приносимой технологическими процессами единичной интенсивности. Задав произвольные величины прибыли, можно получить соответствующую систему цен, в которой по-прежнему будет сохраняться их связь с интенсивностью технологических процессов.

Тот же результат можно получить и в модели E_g^p , ограничив множество цен, по которым допускается осуществлять сделки, до единственной цены.

Итак, связь между ценой и полными затратами благ имеет одну и ту же математическую форму независимо от того, какая из этих двух величин — цена или полные затраты — выступает зависимой, а какая — независимой.

В условиях абстрактного «свободного рынка», когда прямое воздействие на цены невозможно, полные затраты полностью и исчерпывающим образом обуславливают цену. В условиях чисто директивного ценообразования при дополнительном условии, что цены назначаются случайным образом, «с потолка», уже цена исчерпывающим образом определяет полные затраты — включая, естественно, затраты, связанные с конечным потреблением. Фактический опыт директивного ценообразования в условиях плановых экономик СССР, стран СЭВ, а также других стран социалистической ориентации позволяет утверждать, что директивные цены преимущественно зависели от полных затрат, хотя имел место и ряд существенных исключений (например, хлеб и ряд других продуктов первой необходимости). Эта зависимость возникала потому, что цены рассчитывались на основе более или менее глубокого экономического анализа, состоявшего как раз в подсчёте — тем или иным методом, более или менее грубым — величины полных издержек. Поэтому в условиях планового ценообразования технологические закономерности преимущественно определяли систему цен.

При анализе системы E_g^p мы выяснили, что в условиях наличия каких-либо потребностей, среди которых имеются ненасыщенные, для образования стоимости предпочтения излишни. Потребности можно считать причиной полных затрат, стоимости и цен как *явлений* — в самом деле, без потребностей не было бы ни потребления, ни производства, ни полных затрат, — но не как *величин*. Величины эти определяются технологическими возможностями, локальными в конкретном оптимуме по Парето удовлетворения потребностей.

Однако из того, что предпочтения могут не быть в числе детерминантов стоимости и цены, не следует, что они безусловно ими не являются. Какова действительная роль предпочтений в образовании стоимости — этот вопрос ещё ждёт своего исследователя. Его изучение требует обращения к эконометрическим

и экономико-статистическим методам. Вероятно, причинное влияние предпочтений на стоимость и цены имеет место, но оно снимает лишь малую долю энтропии стоимости. Размер этой доли зависит от особенностей конкретного социума, включая системы воспитания, образования, рекламы, преобладающие религиозные взгляды, а также от специфики исторического момента.

Особую роль в современной экономической теории играют цены конкурентного равновесия¹. Установленное соответствие между системами E_g^p и E_g^d показывает, что по крайней мере в варианте Эрроу-Дебре цены конкурентного равновесия равны значениям стоимости². Действительно, они, как было установлено в п.3.2.5, равны оценкам благ — множителям Лагранжа по одному из ограничений, соответствующих данному благу, вошедшему в выбранный базисный минор функциональной матрицы модели. А эти оценки благ, в свою очередь, представляют собой двойственные переменные балансов благ в Φ_9 , для которых установлено соответствие с аналогичными переменными Φ_{12} . Изучение содержания обратных матриц балансовых систем Φ_9 и Φ_{12} , показывает, что речь идёт не только о равенстве значений цен конкурентного равновесия и стоимости — *цена конкурентного равновесия есть стоимость*. Математические основания идентичности семантики обеих категорий находятся в полном согласии с тем фактом, что они

¹ Если строго следовать терминологии, принятой в данной работе, цены конкурентного равновесия следовало бы назвать стоимостью конкурентного равновесия, поскольку в модели Вальраса и её конкретизациях — в частности, в моделях Эрроу-Дебре и В.Л. Макарова — цены конкурентного равновесия используются для оценки благ при формировании бюджета и расчёте прибыли, но понятия сделки (обмена) в этих моделях нет вообще. Значит, в них нет и цены как атрибута обмена.

² То же верно и для модели конкурентного равновесия в варианте В.Л. Макарова.

обе относятся к благу, а не к акту обмена, и, следовательно, не являются ценами в собственном смысле слова.

Утверждение о тождестве цены конкурентного равновесия и стоимости не ограничено случаем, когда предпочтения в моделях конкурентного равновесия признаются зависимыми от технологических процессов. Предположения о характере и обусловленности предпочтений влияют на заключение о причинности стоимости, но не на факт тождества стоимости и цен конкурентного равновесия.

4.1.3. Отклонения цен от стоимости

Различия цен одного и того же блага наблюдаются наряду с противоположным явлением — близостью цен. Рассмотрим причины различий. Наряду с двумя очевидными причинами разброса цен, названными выше, — и несовершенством источников информации о стоимости, доступных хозяйствующим субъектам, — имеются и другие причины. Первые семь из них связаны с препятствиями образованию общей стоимости.

1. Слабая тенденция к образованию общей стоимости никогда не успевает выровнять значения стоимости благ у всех хозяйствующих субъектов прежде, чем будет обнаружен более эффективный способ использования некоторых благ.

2. Источники информации о стоимости, доступные хозяйствующим субъектам, далеко не идеальны.

3. Некоторые обмены происходят в условиях неравенства сторон (в том числе несимметричной информированности) и сопровождаются нарушением Парето-упорядочения состояний экономики, т.е. состояние одной из сторон заведомо ухудшается. Примеры: ускоренная реализация активов фирмы для погашения срочных обязательств; ошибочное представление о последствиях сделки или о потребительских свойствах приобретаемого блага; мошенничество одной или обеих сторон — один из главных устоев капиталистического способа производства, приёмы которого без малейшего стыда преподаются будущим бизнесменам и экономистам в университетских курсах маркетинга.

4. Расходование или накопление запасов, мотивированное целью получения конкурентных преимуществ или политических дивидендов и сопровождающееся переводом некоторых экономических агентов на более низкий уровень удовлетворения потребностей.

5. Экстерналии, которые также приводят к нарушению Парето-упорядочения состояний экономики. Как их частный случай, прямое изъятие благ из собственности одних экономических агентов другими экономическими агентами.

6. Трансакционные издержки. Они препятствуют заключению сделки, если её эффект меньше их величины, и делают невозможным образование общей стоимости¹.

7. Контроль над ценами (прямое регулирование, установление гарантированных цен, таможенные тарифы, акцизы и дотации на конкретные сделки). Если фиксированная цена распространяется на все сделки по поводу некоторого блага, это в конце концов приводит к изменению стоимости блага и её согласованию с директивной ценой. Но если фиксированные цены различны для разных сделок — например, то и дело меняются либо зависят от субъекта или обстоятельств сделки, — то, естественно, цены фактических сделок разнятся, а общая стоимость не образуется. Цены могут также отличаться от стоимости в случае одновременного несогласованного директивного управления и ценами, и интенсивностью технологических процессов.

Факторы 3...7, если распространяются на ограниченное число сделок, практически не препятствуют образованию общей стоимости, влияя (быть может, весьма существенно) лишь на цену конкретной сделки. Если под действие этих

¹ Это утверждение верно только под углом зрения моделей, представленных в диссертации. Позднейшие исследования автора, пока ещё не завершённые, позволяют высказать предположение, что при известных условиях трансакционные издержки не препятствуют образованию общей стоимости.

факторов попадает преобладающее количество сделок с некоторым благом, они могут воспрепятствовать образованию общей стоимости.

Нижеследующие причины обуславливают не действительное, а кажущееся разнообразие цен одного и того же блага. Они связаны с тем, что в экономической практике понятия «цена» и «благо» не допускают исчерпывающего определения.

8. «Одно и то же благо» может оказаться совокупностью различных благ, существенно отличающихся по своим полезным свойствам. Например, в рамках ограничений моментального горизонта времени каменный уголь, имеющийся в избытке в пункте *A* и дефицитный в пункте *B*, — это разные блага. Благо «каменный уголь в пункте *A*» не ограничено для всей экономической системы, пока не найден технологический процесс, преобразующий его в благо «каменный уголь в пункте *B*», дефицитное для всей экономической системы.

9. Сделки по поводу прав на некоторое благо часто сопровождаются дополнительными условиями, которые влияют на цену. Фактически в такие сделки вовлечено не одно, а сразу несколько благ (в том числе нематериальных), так что цена сделки складывается из цен всех вовлечённых в неё благ.

10. Цены одного и того же блага оказываются «разными» и в том случае, когда речь идёт о разных по своему смыслу и потому несопоставимых показателях цен — например, на мелкооптовом рынке различие между объявленными ценами и ценами конкретной сделки вполне естественно.

4.1.4. Экономические и общественные функции стоимости

Особенная роль стоимости в экономике обусловлена её перегруженностью экономическими и социальными функциями, то и дело вступающими в противоречие одна с другою. Ни другое явление социальной жизни не имеет столь разнообразных, сложных и противоречивых причинно-следственных связей, как стоимость.

Центральная функция стоимости в экономике — функция норматива экономической эффективности использования благ. Она детально изучена в многочисленных классических работах, развивающих методологию А. Смита [177] и В. Парето [244]. Исчерпывающий источник по современным взглядам на проблему эффективности — диссертация Б.Л. Воркуева [28]. Хотя цели исследования, методология и система допущений моего исследования отличаются от [28], в главном выводы касательно проблемы эффективности согласуются с результатами Б.Л. Воркуева, что свидетельствует в пользу их достоверности.

Общая стоимость представляет собой норматив эффективности блага относительно любого критерия любой модели, представляющей экономическую систему в форме целенаправленной, в том числе конкурентной, системы. В частности, в моделях, рассмотренных в главе 2, общая стоимость выступает в качестве норматива эффективности относительно:

- ♦ каждой ненасыщенной потребности каждого хозяйствующего субъекта;
- ♦ предпочтений II рода каждого хозяйствующего субъекта;
- ♦ предпочтений III рода каждого хозяйствующего субъекта;
- ♦ функции общественного выбора;
- ♦ межвременных предпочтений.

С позиций нормативной экономической теории существенно, что общая стоимость выступает нормативом эффективности во всех перечисленных аспектах *одновременно*. Эти аспекты проявляются в разных моделях, описывающих один и тот же объект и объединённых одним и тем же балансом благ. Соизмеряя экономическую эффективность личного потребления и продажи либо внутреннего производства и покупки, стоимость стимулирует хозяйствующих субъектов к товарному производству.

Общая стоимость как норматив эффективности ограничена только окрестностью конкретного оптимума по Парето потребностей хозяйствующих субъектов. Это верно и в рамках моделей со скалярным критерием вроде функции общественного выбора: достаточно вспомнить об её обусловленности топологией окрест-

ности оптимума по Парето в соответствующей модели, явно учитывающей потребности.

Функция норматива эффективности, присущая общественной стоимости, даже принимая во внимание строго доказанную объективную природу последней, ограничена рамками чистой экономической теории в вальрасовском смысле этого термина. Она не в состоянии решить вопрос о том, следует ли предпочесть одному оптимуму по Парето другой¹.

Стоимость, проявляющаяся в форме цены равновесия, не обеспечивает и не может обеспечивать конкурентное равновесие: ведь она образуется лишь тогда, когда равновесие достигнуто как результат желательных обменов, которые осуществляются по ценам, отличающимся от равновесных. Цена равновесия — не причина, а итог достижения конкурентного равновесия. Механизм согласования благ при посредстве равновесных цен логически состоятелен. Но он существует только в теоретической модели, в которой ни один субъект не заключает сделок по ценам, отличающимся от равновесных, и терпеливо ждёт, пока равновесные цены станут известны из того или иного источника всем участникам рынка.

С позиций данного исследования основное положение теории Л. Вальраса — согласование благ в конкурентной экономике обеспечивается системой цен — ошибочно. К приведённой выше аргументации можно добавить, что вывод, сделанный Вальрасом, не следует из существования вектора цен конкурентного равновесия в предложенной им модели. Авторитет Вальраса дал этой ошибке долгую жизнь. Отсюда бесплодные попытки экономистов ответить на вопрос, откуда же берётся подходящая система цен, которая может обеспечить

¹ В следующем параграфе мы покажем, что стоимость всё же реализует некоторое отношение предпочтения между оптимумами по Парето, но недостаточно эффективно (в том смысле, что лучшее состояние имеет не намного больше шансов реализоваться, чем худшее).

конкурентное равновесие¹. Удовлетворительно на этот вопрос отвечает лишь модель В.Л. Макарова [100], интерпретируемая в экономическую, в которой вектор равновесных цен рассчитывается и доводится до экономических агентов органом централизованного планирования.

Подходу Вальраса, согласно которому конкурентное равновесие обеспечивается выбором подходящей системы цен, противостоит подход Л.В. Канторовича, согласно которому система объективно обусловленных оценок — добавим, в том числе и стоимость — присуща оптимуму и возникает в процессе отыскания оптимума. В самом процессе отыскания оптимума используются другие, неоптимальные, оценки: ведь оптимальные ещё неизвестны. Установить оптимальные оценки, не зная самого оптимума, невозможно, как невозможно и установить оптимум, не зная оптимальных оценок.

Вышесказанное не отрицает ценности исследований Вальраса и его последователей. Ведь если при известных условиях конкурентного равновесия не существует, то не образуется и общая стоимость. Изучение условий существования конкурентного равновесия сохраняет важное значение с точки зрения как позитивной науки — в каких случаях экономика успешно справляется с функцией распределения благ, так и нормативной — что нужно сделать в конкретных условиях, чтобы экономика справлялась с этой функцией.

Стоимость объективно участвует в распределении общественного богатства, а в условиях развитых товарно-денежных отношений играет главенствующую роль в этом процессе. Эта роль стоимости исчерпывающе изучена К. Марксом

¹ Модель, предложенная П. Самуэльсоном [250], согласно которой производная цены ставится в зависимость от величины дисбаланса, обеспечивает тенденцию к конкурентному равновесию; однако несложно указать условия, при которых самуэльсоновские цены не гарантируют желательности обменов для их участников. Не вполне ясны также причины, по которым хозяйствующие субъекты должны следовать этим ценам.

в [109]. Она двоякая. Во-первых, *изменение* стоимости благ может обесценить огромные состояния или, наоборот, резко увеличить чьё-то богатство. Особенно часто это случается с владельцами нематериальных благ. Во-вторых, стоимость определяет, в каком соотношении должно осуществляться перераспределение благ между их собственниками. В этом случае она, наоборот, оберегает их от потерь и приносит каждому участнику сделки положительный экономический эффект, хотя вовсе не обязательно этот эффект распределяется справедливо в каком бы то ни было значении этого слова. Роль стоимости в распределении общественного богатства зачастую оказывается деструктивной, становится источником социальной напряжённости. Некоторые возможности избежания эксцессов, обусловленных распределительной функцией стоимости, освещены ниже (п.4.7).

В форме альтернативной стоимости капитала стоимость способствует стабилизации социально-экономической системы. Она обеспечивает относительно равномерное распределение потребления хозяйствующих субъектов во времени, а также доводит до хозяйствующих субъектов информацию, обеспечивающую согласование темпов роста экономической системы и населения.

Закрепляя — через посредство рыночных цен и доступных альтернатив использования благ — фактически сложившуюся систему предпочтений в сознании хозяйствующих субъектов, стоимость участвует в формировании этики социальной системы, воспитывая каждого индивидуума в традиционной для данного социума системе ценностей. Эта этико-воспитательная функция стоимости не обязательно позитивна с позиций объективной цели социума — его устойчивого развития. Её вклад в достижение этой цели зависит от того, насколько целесообразна та система ценностей, которую стоимость прививает индивидуумам. Он может быть оценён лишь в конкретно-историческом контексте.

4.2. Телеологический детерминант стоимости

Цель раздела — установить соотношение стоимости с объективной целью экономической системы.

Осознание связи стоимости с поведением системы и, через посредство поведения, с её объективной целью — крупное достижение экономической науки XX столетия — связано с именами советских учёных Л.В. Канторовича [71] и А.Н. Колмогорова [82]. Л.В. Канторович открыл объективно обусловленные оценки — меру вклада блага в цель экономической системы, выражаемую целевой функцией. А.Н. Колмогоров заложил основы представления об объективном характере целей систем любой природы и наметил пути исследования диалектической реализации целей в поведении.

В соответствии с концепцией А.Н. Колмогорова, цель системы — сохранение и воспроизводство её бытия. Отсюда принципиальные подходы к анализу телеологического детерминанта стоимости:

- ♦ выбор самой продолжительной из оптимальных по Парето траекторий в модели, подобной E_g^p ;
- ♦ использование критерия «максимум времени существования» в числе целевых функций модели.

Первая форма предпочтительна для качественного, а вторая — для количественного анализа телеологического детерминанта стоимости. Использование второй формы предполагает представление экономики в форме неоптимальной системы и позволяет (теоретически) получить объективно обусловленные оценки, непосредственно измеряемые в единицах времени жизни экономической системы, а следовательно, и питаемой ею социальной системы.

В модели E_g^p множество технологических возможностей в каждый момент времени определено экзогенно. На деле оно зависит от траектории предшествующего поведения системы. Демографические процессы также подвержены влиянию экономических процессов. Телеологический анализ требует учитывать эндогенный характер технологических возможностей, динамики населения и продолжительности моделируемого периода. Следовательно, в модели, используемой для этой цели, технологические возможности, имеющиеся на заданный момент времени, и численность населения ставятся в зависимость от предшествующих состоя-

ний моделируемой системы. Свойства моделируемой системы предполагаются такими, что все оптимальные по Парето траектории конечны, но имеют различную длину. В этом случае длина траектории — адекватная характеристика целесообразности любого её начального этапа в соответствии с концепцией Колмогорова.

Если ограничений на множество оптимумов по Парето, кроме явно указанных в модели, не накладывается, то выбор одной из оптимальных по Парето траекторий происходит вследствие случайного сочетания уровней удовлетворения ненасыщенных потребностей вне связи с длиной выбранной траектории. Однако формализм не зависящих друг от друга потребностей, на котором основана модель E_g^p , весьма общий. Он имеет целью описать свойства любого оптимума по Парето вне зависимости от того, вследствие каких причин из многих возможных оптимумов по Парето выбран именно данный. Модель не описывает эти причины явно, но вполне допускает их существование. Среди таких причин могут быть:

- ♦ индивидуальные и общественные представления об очерёдности удовлетворения потребностей (например, холодильник — телевизор — машина — гараж — дача);
- ♦ ценностные установки (два автомобиля менее желательны, чем один автомобиль и сумма денег, достаточная для покупки второго);
- ♦ личные и общественные ограничения на удовлетворение некоторых ненасыщенных потребностей;
- ♦ формируемые в процессе воспитания представления об уровнях насыщения ненасыщенных потребностей и о зависимости уровней насыщения от уровней удовлетворения других потребностей и т.д.

Совокупность подобных причин, индивидуальная для каждого социума, сокращает множество оптимальных по Парето траекторий, которые фактически могут реализоваться, и соответствующих им траекторий величин стоимости благ. Каждой экономической системе соответствует собственная социокультурная сре-

да, которая определяет множество и вероятность выбора оптимальных по Парето траекторий.

В докапиталистическую эпоху и на ранних этапах становления капитализма из экономических систем, наделённых различными социокультурными качествами, в достаточно продолжительном временном периоде имели преимущество те, у которых вероятность выбора коротких оптимальных по Парето траекторий ниже. Вместе с короткими траекториями выжившие экономические системы отвергли и соответствующие им векторы стоимости благ. С течением времени вследствие телеологического детерминанта множество фактически реализующихся векторов стоимости сокращалось. Чем стабильнее условия внешней среды и консервативнее социокультурный компонент экономической системы, тем в большей степени, по всей видимости, действовал телеологический детерминант.

Современная капиталистическая экономика глобальна. Она связывает все подсистемы, отличающиеся социокультурными характеристиками, в единое целое. В этих условиях можно наблюдать лишь последствие телеологического детерминанта, сохранившееся с докапиталистических эпох (например, влияние на величины стоимости со стороны религиозных норм поведения), которое зачастую оказывается неадекватным стремительно меняющимся условиям существования человечества.

С развитием человеческого общества и познанием законов и условий его существования формируется новая система причинно-следственных связей, которая реанимирует телеологический детерминант стоимости. Суть этих связей в осознании зависимости будущего человечества от конкретных решений каждого индивидуума и формировании (поощряемом государством, общественными институтами и стимулируемом личным опытом осмысления процессов, происходящих в человеческом обществе) таких ненасыщенных потребностей, реализация которых со значительной вероятностью приводит к выбору начальных участков более длинных траекторий.

Вслед за установлением *сущности* телеологического детерминанта стоимости выясним, обладают ли какой-либо специфической *семантикой* значения стоимости, обусловленные телеологическим детерминантом.

Значения стоимости, образующиеся на рынке в результате обменов, могут отражать — в относительном выражении — вклад каждого блага в срок существования экономической системы. Это имеет место, если адекватная модель данной экономики содержит (хотя бы в неявной форме) ограничение по сроку её существования и это ограничение эффективно. Иными словами, для этого должны существовать резервы повышения уровней удовлетворения потребностей индивидуумов, которые не используются вследствие того, что их использование приведёт к сокращению ожидаемой продолжительности существования экономической системы.

В диссертации ограничимся указанием на то, что современные экономические системы содержат институты — отнюдь не всегда достаточно эффективные, — в известной степени ограничивающие потребности индивидуумов в пользу обеспечения условий существования общества. В их числе — органы стратегического планирования, системы здравоохранения, обороны, правопорядка, охраны окружающей среды, воспитательные и образовательные институты. Они присущи практически всем экономическим системам, выдержавшим исторический отбор и доказавшим свою жизнеспособность. Институт рынка к числу таких институтов не относится: он выполняет лишь информационную функцию, выявляя резервы удовлетворения *любых* потребностей безотносительно к их связи с объективной целью экономики.

В силу существования названных институтов и соответствующих им ограничений потребностей индивидуумов в пользу обеспечения условий существования общества можно считать, что стоимость отражает специфический для данного оптимума по Парето потребностей хозяйствующих субъектов вклад каждого блага в реализацию объективной цели экономической системы. Этот вклад выражен в форме именно того ограничения, которое фактически реализуют общест-

венные институты. Значение этого ограничения коррелирует с продолжительностью ожидаемого существования экономической системы, но, конечно, не связано с ним функционально. Соответственно, стоимость благ коррелирует с их вкладом в продление существования системы, но никто не знает, насколько тесно. Тем не менее, сам факт существования этой корреляции меняет представление о стоимости как о нормативе эффективности использования благ: коль скоро вышесказанное верно, человеческий разум находит в стоимости опору для отыскания такого распределения и использования благ, которое обеспечило бы выживаемость человеческого социума. Степень доверия величинам стоимости в качестве мерил объективной целесообразности использования благ зависит от уровня развития и эффективности социальных институтов самосохранения общества. Чем они выше, тем выше роль телеологического детерминанта в образовании стоимости.

Итак, *телеологический детерминант стоимости представляет собой обусловленное социокультурными факторами и социальными институтами ограничение множества значений стоимости*. Значения стоимости, обусловленные телеологическим детерминантом, находятся в некоторой связи с вкладом благ в продление жизни экономической системы. В идеале, при абсолютном знании о связи состояния экономики с её объективной целью, телеологический детерминант привёл бы к пропорциональности стоимости этому вкладу. Стоимость приобрела бы семантику соизмерителя благ, норматива эффективности их использования и нормы их равноценной взаимозамены относительно объективной цели экономической системы. Эффективность с позиций *фактического* поведения экономики не есть эффективность с позиций объективной цели системы, но эффективность с позиций объективной цели системы в меру современного уровня её освоения общественной практикой. В плане формирования стоимости телеологический детерминант представляет собой снятие свободы экономической системы её объективной целью в меру её социального (не обязательно осознанного) познания, закреплённого в охранительных общественных институтах.

Стоимость, проявляющая себя на рынке в форме цен, — это относительная истина об объективной цели, отражающая уровень её общественного осознания, проявляющегося в поведении (как много раз показывала практика, относительная истина с высоты нового этапа познания может предстать заблуждением). Эта формулировка предполагает принципиальную возможность более глубокого познания объективной цели и определения оценок благ, не имеющих отношения к рынку, но более информативных в отношении объективной цели.

Представления отдельных исследователей о таких оценках могут оказаться ближе к абсолютной истине (истинных оценках благ с позиций объективной цели), чем рыночная стоимость. Однако нет никаких оснований считать, что сами эти исследователи будут располагать доказательствами, что они ближе к истине, чем рынок.

4.3. Уточнение экономического содержания показателей полных общественных издержек

Цель раздела — уточнить смысл показателей полных общественных издержек, используемых в экономическом анализе.

Итогом главы 3 стало математически доказанное определение стоимости как полных общественных издержек производства единицы блага. В этом определении издержки понимаются в строго формальном смысле, определённом для балансовых систем вне зависимости от их интерпретации. Они выражаются коэффициентами обратной матрицы балансовой системы. Но, следуя логике [175] и [40], издержки — это обобщающая категория, соответствующая расходованию труда, материальных и нематериальных активов, финансовых ресурсов индивидуумами, организациями и народным хозяйством в целом. Она раскрывается в системе показателей, в числе которых производственная себестоимость, коммерческая (полная) себестоимость, капиталистические издержки производства, полные (общественные) издержки производства.

Обусловленность цен издержками — в самом широком понимании этого термина — в экономической теории считается доказанным фактом. Проблема состоит в том, что до сих пор не было получено удовлетворительной формализации этой связи. Автору диссертации удалось сделать первый шаг в этом направлении, установив тождество стоимости как всеобщей причины цен полным общественным издержкам в вышеуказанном смысле и форму связи стоимости (воплощающей, в частности, индивидуальную стоимость) и цены, задаваемую условием осуществимости обмена (2.18).

Интуитивное понимание того, что цена связана именно с полными общественными издержками, сформировалось под влиянием исследований У. Петти [135] и укрепилось благодаря результатам В. Леонтьева, наиболее полно представленным в [95], во многом повторявшим не известные за рубежом работы В.К. Дмитриева [63]. Это привело к осознанию актуальности создания числовых методик оценки полных общественных издержек, которые можно было бы использовать для экономических расчётов в случаях, указанных в п.4.1.3, когда основания для использования цены в качестве норматива общественной эффективности даже в самом узком смысле этого термина отсутствуют. В данном разделе мы остановимся на самых известных из таких методик с тем, чтобы уточнить их содержание и границы применимости.

Методика, предложенная А.М. Гатаулиным [47], предназначена для определения совокупных затрат труда и полных общественных издержек производства благ сельскохозяйственного происхождения. Если опустить некоторые статистические тонкости и особенности, обусловленные различием используемой ин-

формационной базы и спецификой затрат на производство конкретного блага¹, методика предполагает выполнение следующих операций.

1. Формируется вектор элементов затрат на производство данного блага — столь детальный, насколько это позволяет доступная информационная база². Сумма компонентов вектора проверяется на равенство себестоимости блага и при необходимости корректируется. Способ корректировки зависит от возможности проверки или пополнения исходных данных и состоит либо в устранении ошибки, либо в масштабировании вектора элементов затрат. Если природа ошибки известна, но уточнение данных невозможно, могут применяться другие приёмы корректировки, соответствующие природе ошибки.

2. Выявляются элементы затрат, по своей материальной природе представляющие собой оцениваемое благо (например, семена при производстве зерновых и картофеля). Их величина включается в остальные элементы затрат пропорционально их величине. Эта операция близка по смыслу к операции редукции, описанной в п.3.1.3.

3. На основе статистических данных в каждом элементе затрат выделяются затраты на оплату сельскохозяйственного труда и приобретение основных видов промышленной продукции.

¹ Описание конкретных алгоритмов исчисления полных общественных издержек производства сельскохозяйственной продукции применительно к конкретным её видам и конкретной информационной базе можно найти в [47], а также в приложениях к научным отчётам кафедры экономической кибернетики МСХА имени К.А. Тимирязева за период 1979...1994 гг.

² Иногда это сопряжено с вычленением доли затрат каждого элемента, относимой на основную продукцию. Если нет более детальных данных, эта доля принимается пропорциональной доле себестоимости основной продукции в себестоимости всей продукции данного технологического процесса.

4. Определяются затраты труда на производство промышленной продукции, использованной для производства оцениваемого блага.

5. К затратам промышленного и сельскохозяйственного труда применяется соответствующий коэффициент редукции, обеспечивающий приведение затрат труда, отличающегося сложностью, к соизмеримому выражению. Результат — приблизительная оценка совокупных затрат труда на производство оцениваемого блага.

6. Совокупные затраты труда преобразуются в стоимостное выражение умножением на величину валового национального продукта в расчёте на единицу затрат труда в целом по народному хозяйству. Полученная величина принимается за приближённую оценку полных общественных издержек производства оцениваемого блага

Материал главы 3 позволяет отвергнуть обвинения подхода А.М. Гатаулина в том, что при определении косвенных затрат он использует технологическую информацию текущего, а не прошлых, периодов. Действительно, та конкретизация полных общественных издержек, которая соответствует определению стоимости, обоснованному в данной работе, предполагает учёт расходования благ согласно технологическим процессам, доступным на тот момент времени, на который определяются показатели издержек. Однако показатели, рассчитанные по методике [47], имеют, наряду с погрешностями, обусловленными упрощающими предположениями и ошибками статистического наблюдения, следующие *содержательные* отличия от действительных полных общественных издержек.

1. Не учитываются косвенные затраты труда на производство наборов благ, соответствующих заработной плате и прибыли.

При разработке методики предполагалось, что прибавочная стоимость создаётся прямыми затратами труда, а прибыль представляет собой превращённую форму прибавочной стоимости. Однако согласно определению стоимости как величины полных общественных издержек, полученному в п.3.2.6, косвенные затраты труда на производство предметов потребления и инвестиционных благ,

приобретаемых на заработную плату и прибыль, составляют неотъемлемую часть полных общественных издержек производства. Только в этом случае они прямо пропорциональны ценам. Как показано в главе 3, полные — а следовательно, и косвенные — затраты труда в оптимуме по Парето экономической системы бесконечно велики. Следовательно, v и m из марксовой формулы стоимости также содержат бесконечно большие косвенные затраты труда: блага, приобретаемые на заработную плату и на прибыль, несомненно, требуют для своего производства косвенных затрат труда и в этом смысле ничем не отличаются от благ, соответствующих s . Не учитывая косвенных затрат, мы получаем показатель, отражающий иную стоимостную категорию, нежели полные общественные издержки. Связь этого показателя со стоимостью благ может быть только корреляционной.

2. Методика расщепления предусматривает редукцию труда.

А.Г. Гранберг [55] указывает на то, что при строгой формализации труда каждый его вид представляется отдельным ограничением — в т.ч. и труд как таковой, представляющий собой просто расходование рабочей силы независимо от её производительности в конкретном технологическом процессе и дополнительных качеств, которыми она должна обладать, чтобы в этом технологическом процессе использоваться. В этом качестве труд не подлежит редукции. Данное исследование подтверждает мнение А.Г. Гранберга: полные общественные издержки суть полные затраты любого блага, в т.ч. труда любого вида, а следовательно, и расходования рабочей силы в оптимальных по Парето технологических процессах безотносительно к конкретному способу её расходования.

3. Число фаз расщепления ограничено. Это ещё одна причина недоучёта полных затрат труда в методике расщепления.

Показатели, определяемые по методике расщепления, фактически аппроксимируют полные затраты труда в предположении, что $v + m$ представляет собой конечный продукт экономической системы, не входящий в состав затрат. В этом случае, как справедливо указывает автор методики, ограниченность числа фаз расщепления не имеет принципиального значения.

Показатели, рассчитанные по методике [47], имеют большое значение в рамках экономики труда, основы которой заложены С.Г. Струмилиным [179]. Они незаменимы при поиске путей повышения производительности общественного труда, оценке эффективности научно-технического прогресса [39, 44], но не вполне отражают стоимость благ, т.е. полные общественные издержки в смысле обратной матрицы балансовой системы. По моему мнению, эти показатели правильнее называть показателями общественных затрат труда. Использовать или нет редукцию труда при их расчёте — зависит от конкретной цели анализа, для которой эти показатели рассчитываются.

Другой подход к аппроксимации полных общественных издержек [86, 89], который, насколько мне известно, никогда не был апробирован на практике, основан на использовании межотраслевого баланса. Он более требователен к информационной базе и не обеспечивает возможности определения издержек производства продукции, не включённой в таблицу межотраслевого баланса. Зато он намного легче поддаётся автоматизации. Суть подхода в том, что в межотраслевой баланс вводится труд как внешнее благо — в форме либо фактических, либо редуцированных затрат рабочего времени. Это позволяет получить уравнения полных затрат труда в предположении существования конечного продукта экономической системы — труд, овеществлённый в конечном продукте, не считается затрачиваемым в производственных процессах. Конкретные способы расчётов зависят от типа используемой межотраслевой модели (статическая или динамическая) и от спецификации конечного продукта. Они могут быть найдены в вышеуказанных источниках.

Преимущество методов, основанных на межотраслевом балансе, по сравнению с методом расщепления — то, что они позволяют избежать потери точности, обусловленной ограниченностью числа фаз расщепления. Недостаток — зависимость от используемой таблицы межотраслевого баланса, номенклатура которой может в недостаточной степени отражать специфику формирования затрат труда в конкретной отрасли. Общее у обеих методик то, что косвенные затраты

труда, сопряжённые с заработной платой и прибылью, в расчёт не принимаются. Следовательно, показатели, определённые при посредстве межотраслевого баланса, подобно определённым по методу расщепления, отражают общественные затраты труда, *за исключением возвращаемых в экономическую систему при использовании её конечного продукта*, спецификация которого субъективна. Вследствие этого они отличаются от стоимости.

Рассмотренные выше особенности методик исчисления полных издержек объясняют, почему не удаётся статистически выявить связь рыночных цен с полными затратами, как это было сделано У. Петти в XVII в. У этого аспекта есть три причины:

- ♦ информационный «шум», обусловленный неизбежными ошибками статистического наблюдения;
- ♦ неравенство полных затрат у разных субъектов;
- ♦ практическая невозможность учёта косвенных затрат в полном объёме.

Первая причина не может представлять серьёзного препятствия статистической проверке закона стоимости. Современная статистика располагает обширной системой методов выявления полезного сигнала из информационного потока даже при его весьма сильной зашумлённости — было бы доступно достаточное количество наблюдений.

Вторая причина, связанная с тем, что цена существует лишь тогда, когда общая стоимость ещё не образовалась, не должна быть существенным препятствием для решения этой задачи. Тенденция к образованию общей стоимости должна приводить к сокращению различия полных затрат между субъектами. Противное означало бы, что тенденция к образованию общей стоимости в реальной экономике неэффективна и стоимость как атрибут блага не образуется или, по крайней мере, этот процесс носит частный характер и не имеет общеэкономического значения. Но тогда не наблюдалось бы и относительной близости цен одного и того же блага в разных сделках.

Остаётся третья причина — решающая. Достаточно специфицировать ненулевой чистый продукт экономической системы, как математический метод учёта косвенных затрат всех порядков — обращение матрицы прямых затрат — перестаёт учитывать часть затрат, которые на деле имеют место. На самом деле конечного продукта не бывает. Экономика потребляет все свои продукты, включая даже потери, как необходимый элемент полных затрат. Методики расщепления и вовсе не в состоянии оценить полные затраты, т.к. в балансовой системе не выполнено условие сходимости: матрица балансовой системы вырождена. Успех У. Петти объясняется тем, что во времена, когда сельское хозяйство ещё оставалось почти натуральным — и именно благодаря натуральному сельскому хозяйству — экономику можно было описать с достаточной точностью моделью, не имевшей формы балансовой системы. Расщепление, как следствие, могло за конечное число этапов свести любой продукт к продукту сельскохозяйственного труда, который в те времена мало нуждался в продуктах труда других видов.

Разработанная автором диссертации методика, описанная в [158] (она подробно представлена ниже, в п.4.5. данной диссертации), будучи реализована на достаточно детальном межотраслевом балансе, позволяет получить показатели стоимости — полных общественных издержек в смысле обратной матрицы балансовой системы, — не содержащие систематической ошибки, обусловленной недоучётом труда, относимого на конечную продукцию. Поскольку стоимость, как было отмечено в п.4.1, численно тождественна альтернативной стоимости, методика [158], имеющая целью определение коэффициентов преобразования товарных цен в значения альтернативной стоимости, решает тождественную задачу определения коэффициентов перехода от товарных цен к полным общественным издержкам.

4.4. Определение размера экономических систем и оценки потребителя

Цели раздела — доказать принципиальную измеримость размера экономической системы и уточнить содержание показателей, традиционно используемых для отражения размера экономических систем.

Приложение теоретико-стоимостных моделей к проблеме определения показателей размера экономической системы и их производных — предмет работ автора [159, 160].

В п.2.5.2 предложена мера размера экономики, необходимая для доказательства существования условий, при которых траектория поведения экономической системы оказывается заключённой в границы, обусловленные темпом роста населения. Для решения этой задачи экономическое содержание предложенной меры было несущественным — достаточно было того, что подходящую меру можно указать. Поэтому она была введена без анализа её экономического содержания и жёстко привязана к формальному аппарату конкретной модели.

Задача данного раздела — исследовать размер экономической системы как явление и охарактеризовать его системой показателей, имеющих чётко определённый экономический смысл; установить связь между содержанием каждого показателя и кругом исследовательских задач, в рамках которого применение его в качестве характеристики размера экономической системы корректно.

4.4.1. Значение проблемы размера национальной экономики

Измерение размера экономических систем национального уровня¹ — условие решения ряда актуальных задач, возникающих при обосновании новой и анализе ранее осуществлявшейся экономической политики, формировании государственного бюджета, национальных инвестиционных программ, совершенство-

¹ Далее в п.4.4 под экономическими системами будут пониматься только экономические системы национального уровня.

вании законодательства, регулирующего экономическую деятельность. Среди этих задач выделим следующие.

- ♦ *Измерение экономического роста* предполагает сравнение размера экономической системы в различные моменты времени.
- ♦ При *измерении уровня благосостояния* населения необходимо определять отношение темпа экономического роста к темпу роста населения.
- ♦ *Измерение уровня инфляции* требует отслеживать изменение во времени оценки совокупности всех наличных экономических благ в действующих ценах, отнесённой к размеру экономической системы.
- ♦ Если известен размер экономической системы, не возникает трудностей при *межнациональном сопоставлении экономического потенциала*.

Для решения каждой из этих задач разработаны более или менее приемлемые и общепризнанные методики, которые, однако, предполагают подмену предмета измерения. Существенна не столько количественная ошибка, порождаемая этой подменой, сколько неясность относительно измеримости размера национальной экономики и даже относительно самого существования предмета измерения. Пока не имеет строгого определения понятие «размер экономической системы», остаются неопределёнными и такие понятия, как «экономический рост», «рост благосостояния населения», «уровень инфляции».

Например, размер экономической системы и стоимость её валового внутреннего продукта (ВВП), при посредстве которого обычно и характеризуют (признавая условность этого приёма) размер национального хозяйства, — отнюдь не одно и то же. ВВП — это *показатель*, используемый по общему согласию для характеристики размера экономической системы, расчёт которого основан на многочисленных соглашениях и предположениях. Проблема состоит в том, что эти соглашения предназначены не для упрощения и упорядочения статистического наблюдения либо характеристики конкретной стороны сложного явления (как, например, в случае разнообразных показателей дохода, отражающих разные стороны явления, суть которого вполне выяснена, описана формально и в доступной

форме изложена в учебниках), а для того, чтобы обойти крупную экономическую проблему: отсутствие понимания экономистами самой сущности размера экономической системы. Все согласны с тем, что размер экономики можно измерить при посредстве ВВП, но объяснения того, что такое размер экономики как таковой, нет ни в одном учебнике экономики.

Аналогично, экономический рост — это не то же самое, что рост ВВП. Понятие экономического роста ныне строго определено только для ряда частных случаев [242, 160]. В [160] показано, что формальный измеритель экономического роста существует, пока множество технологических процессов остаётся неизменным, а не только на неймановских траекториях сбалансированного экономического роста. Но и этот частный случай чрезвычайно узок по сравнению с экономическими реалиями. Общее решение проблемы размера экономической системы означало бы существование объективного измерителя темпа роста экономики при любых условиях, при которых размер экономической системы измерим.

Под термином «определение размера» в п.4.4. всегда имеется в виду не количественное его выражение, а формальное определение (*дефиниция*).

4.4.2. Стоимость как соизмеритель благ

Зададимся вопросом: что следует понимать под размером национальной экономики? Для ответа на него вновь обратимся к синтетическому методу Эрроу [192].

1. Эта категория должна означать единое количественное выражение многообразных и разнородных благ, составляющих в совокупности накопленное в экономике богатство.

2. Оценка каждого блага при определении размера национальной экономики должна отражать его значимость для *этой* экономики.

3. Размеру национальной экономики должна соответствовать объективная реальность, не зависящая от соображений исследователя относительно её природы, познаваемая и допускающая количественное выражение.

Подходящий соизмеритель благ, отвечающий сформулированным выше требованиям, — это их стоимость. Естественное возражение на это утверждение: правомерно ли всё имеющееся в экономике количество благ оценивать по стоимости, возникающей в данном оптимуме по Парето, хотя изменение количества доступных экономической системе благ наверняка приведёт к изменению их стоимости? На самом деле данный подход единственно верный.

Однородная продукция любого технологического процесса продаётся примерно по одним и тем же ценам независимо от того, является ли этот процесс маргинальным (т.е. не будет функционировать, если на его долю не останутся блага, не задействованные в более эффективных процессах), или наиболее эффективным. Продав эту продукцию, продавец приобретёт на вырученные средства некоторый набор благ, так что этот набор благ больше не будет доступен на рынке. Если продана продукция менее эффективного технологического процесса, в этом наборе будет больше (по стоимости) благ, непосредственно потребляемых технологическим процессом, но меньше благ, используемых в других целях. Экономическая система, основанная на рынке, не может различать однородную продукцию, произведённую способами разной эффективности. Поэтому у неё нет альтернативы обретения данного набора благ за счёт меньших издержек, нежели набор благ, приобретаемый в обмен на данную продукцию, произведённую в наименее эффективном процессе.

Итак, в данном оптимуме по Парето всё имеющееся количество блага однородно по стоимости: маргинальная оценка соотношения приростов интенсивности технологических процессов оказывается единственной оценкой для всего количества блага, которое имеется в распоряжении экономической системы.

Модель, описанная ниже, родственна модели п.2.4. Отличие состоит в том, что в первой из них экономические системы, размер которых является предметом измерения, выделены явно, а хозяйствующие субъекты, напротив, агрегированы, что упрощает оперирование их численностью. Целевые функции абстрактной модели мирового хозяйства — уровни удовлетворения каждой потребности

(насушной и ненасушной), существующей в мировой экономике. Уровень удовлетворения насушных потребностей одного и того же вида удобно выражать в количестве человек, чьи насушные потребности удовлетворены. В отличие от них, ненасушные потребности разных индивидуумов считаются разными потребностями.

Выбор одного из многочисленных оптимумов по Парето зависит от распределения доходов между хозяйствующими субъектами. Однако в рамках стоящей перед нами задачи в учёте финансовых процессов и распределения доходов необходимости нет:

- ♦ мы будем рассматривать свойства, присущие любому оптимуму по Парето независимо от того, каким образом он выбран;
- ♦ любой финансовый баланс можно рассмотреть как баланс некоторого нематериального блага, выпускаемого и потребляемого в соответствии с технологиями, которые доступны хозяйствующим субъектам, так что исключение из модели явного описания финансовых процессов — существенных детерминантов множителей Лагранжа — не приводит к нарушению гомоморфизма модели её объекту.

Модель связывает переменные (x_{jt} , $j \in J_n$, $t \in T$; n_{jt} , $j \in J_n$; s_{jt} , $j \in J_s$; $e'_{ikk't}$, $e''_{ikk't}$, $i \in I_k$, $k \in K$, $k' \in K$, $t \in T$), обозначающие соответственно интенсивность технологических процессов, численность индивидуумов, обладающих насушными потребностями вида j , уровни удовлетворения ненасушных потребностей каждого вида для всех индивидуумов в совокупности, экспорт и импорт.

Множества: T — целочисленное множество моментов времени, описываемых моделью, причём $\inf(T) = 0$ и $\sup(T) = \tau$; J_{xt} — множество технологических процессов, определённое для каждого момента времени $t \in T$ (каждый технологический процесс может оперировать только благами, отнесёнными к одной и той

же национальной экономике); J_n — множество насушных потребностей¹; J_s — множество ненасушных потребностей²; K — множество экономических систем (включая экономическую систему, содержащую блага, которые не могут быть отнесены ни к одной национальной экономике); I_k — множество благ³, имеющихся в экономической системе k ; Z_j — связное замкнутое множество векторов $\mathbf{z}_j = (z_{ijk})$ затрат благ⁴ на удовлетворение насушной потребности $j \in J_n$.

Отображения: $s_j(\mathbf{s}_t)$ — функция, отображающая уровень удовлетворения ненасушных потребностей $\mathbf{s}_t = (s_{jt})$ на *уровень насыщения* ненасушной потребности j ; $v_{ijkt}(x_{jt})$ — функция, отображающая интенсивность технологического процесса на неотрицательную величину затрат блага i в экономической системе k ;

¹ Различия в насушных потребностях индивидуумов обусловлены особенностями природно-климатических и социокультурных условий.

² Множество включает все ненасушные потребности каждого индивидуума во все моменты времени моделируемого периода. Если в конкретный момент времени некоторые потребности у конкретного индивидуума отсутствуют, считается, что уровень их насыщения равен нулю.

³ Понятие «блага» в модели соответствует определению в [208], расширенному представлением о том, что благо предполагает, наряду с качественной, пространственной и временной определённой, ещё и определённую собственника. Две единицы блага, одного и того же в смысле [208], но находящиеся в собственности разных хозяев, в модели представляются как единичные количества разных благ. Блага относятся к национальным экономикам в соответствии с таможенными правилами, а находящиеся по каким-либо причинам вне таких правил — считаются достоянием мировой экономики и не включаются в расчёт размера ни одной из национальных экономик.

⁴ Это множество может включать блага, относящиеся к разным экономическим системам: потребители могут находиться за рубежом или иметь двойное гражданство.

$\omega_{ijkt}(x_{jt})$ — функция, отображающая интенсивность технологического процесса на неотрицательную величину выпуска блага i в экономической системе k ; $U_j(s_{jt})$ — отображение уровня удовлетворения ненасыщенной потребности $j \in J_s$ на связанное замкнутое множество неотрицательных векторов $\mathbf{u}_{jt} = (u_{ijkt})$ затрат благ, причём $U_j(0) = \{0\}$; $E'_{ikk't}(\mathbf{E}'_{kt}, \mathbf{E}''_{kt})$ — отображение неотрицательных матриц $\mathbf{E}'_{kt} = (e'_{ikk't})$ и $\mathbf{E}''_{kt} = (e''_{ikk't})$, означающих соответственно расход благ экономикой k во внешнеэкономических операциях с экономикой k' в момент t поступление благ в экономику k вследствие внешнеэкономических операций с экономикой k' в момент t , на связанное замкнутое множество значений интенсивности расходования блага i во внешнеэкономических операциях с экономикой k' ; $E''_{ikk't}(\mathbf{E}'_{kt}, \mathbf{E}''_{kt})$ — отображение матриц $\mathbf{E}'_{kt}$ и $\mathbf{E}''_{kt}$ на связанное замкнутое множество значений интенсивности поступления блага i от внешнеэкономических операций с экономикой k' .

Параметры: B_{ikt} — поступление блага $i \in I_k$ в экономическую систему $k \in K$ в момент $t \in T$; B'_{ik} — запас блага i , которым располагала экономическая система k в момент 0; B''_{ik} — запас блага i , зарезервированный экономической системой k в момент τ для расходования в будущие периоды; $\mathbf{E}'_{kt}$ и $\mathbf{E}''_{kt}$, $t \in \{-1\}$ — состояние внешней торговли в момент времени, предшествующий моделируемому периоду.

Модель предполагает максимизацию:

- ♦ численности индивидумов, насыщенные потребности которых обеспечены необходимыми благами;
- ♦ вектора ненасыщенных потребностей каждого индивидума в каждый момент времени:

$$\max n_{jt}, \quad j \in J_n, t \in T; \quad (4.1)$$

$$\max s_{jt}, \quad j \in J_s, t \in T. \quad (4.2)$$

Ненасыщенные потребности могут быть насыщаемыми, а уровень насыщения зависит от уровня удовлетворения разнообразных ненасыщенных потребностей. Эта зависимость индивидуальна для каждого субъекта:

$$s_{jt} \leq s_j(\mathbf{s}_t), \quad j \in J_s, t \in T. \quad (4.3)$$

Каждую потребность можно удовлетворить различными наборами благ, причём для ненасыщенных потребностей набор, удовлетворяющий данную потребность, может зависеть от достигнутого уровня удовлетворения ненасыщенных потребностей:

$$\begin{aligned} \sum_{j \in J_n} z_{ijk} n_{jt} + \sum_{j \in J_s} u_{ijkt} + \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} e'_{ikk't} + \sum_{j \in J_{st}} v_{ijkt}(x_{jt}) &= B_{ikt} + B'_{ik}, i \in I_k, k \in K, t \in \{0\}; \\ \sum_{j \in J_n} z_{ijk} n_{jt} + \sum_{j \in J_s} u_{ijkt} + \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} e'_{ikk't} - \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} e''_{ikk't-1} + \sum_{j \in J_{st-1}} v_{ijkt}(x_{jt}) - \sum_{j \in J_{st}} w_{ijk-1}(x_{jt-1}) &= B_{ikt}, \\ i \in I_k, k \in K, t \in T \setminus \{0, \tau\}; \\ \sum_{j \in J_n} z_{ijk} n_{jt} + \sum_{j \in J_s} u_{ijkt} - \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} e''_{ikk't-1} - \sum_{j \in J_{st-1}} w_{ijk-1}(x_{jt-1}) &= B_{ikt} - B''_{ik}, i \in I_k, k \in K, t \in \{\tau\}; \\ \mathbf{u}_{jt} \in U_j(s_{jt}), \quad j \in J_s, t \in T; \\ \mathbf{z}_j \in Z_j, \quad j \in J_n. \end{aligned} \quad (4.4)$$

На внешнеэкономические операции могут налагаться ограничения, которые зависят от текущего состояния международной торговли экономики k . Зависимость эта специфична для каждого момента времени:

$$\begin{aligned} e'_{ikk't} \in E'_{ikk't}(\mathbf{E}'_{kt-1}, \mathbf{E}''_{kt-1}, \mathbf{E}''_{kt}), i \in I_k, k \in K, k' \in K \setminus \{k\}, t \in T \setminus \{\tau\}; \\ e''_{ikk't} \in E''_{ikk't}(\mathbf{E}'_{kt-1}, \mathbf{E}''_{kt-1}, \mathbf{E}'_{kt}), i \in I_k, k \in K, k' \in K \setminus \{k\}, t \in T \setminus \{\tau\}. \end{aligned} \quad (4.5)$$

Переменные модели неотрицательны:

$$\begin{aligned} x_{jt} &\geq 0, \quad j \in J_{st}, t \in T; \\ n_{jt} &\geq 0, \quad j \in J_n, t \in T; \\ s_{jt} &\geq 0, \quad j \in J_s, t \in T; \\ e'_{ikk't} &\geq 0, i \in I_k, k \in K, k' \in K \setminus \{k\}, t \in T; \\ e''_{ikk't} &\geq 0, i \in I_k, k \in K, k' \in K \setminus \{k\}, t \in T. \end{aligned} \quad (4.6)$$

Из всех возможных оптимумов по Парето задачи (4.1)–(4.6) для нашего исследования представляет интерес тот, который соответствует реальности, так как в качестве соизмерителя стоимости благ мы принимаем фактически имеющие место (а не какие-либо другие) полные затраты любого блага на производство единицы данного блага. Вопрос о том, каким был бы размер экономики в ином оптимуме по Парето (т.е. при ином характере потребления), может представлять

научный интерес, но эта проблема существенно отличается от проблемы определения *фактического* размера.

Модель (4.1)...(4.6) не во всех случаях определяет стоимость благ однозначно. Нормированные векторы множителей Лагранжа модели (4.1)...(4.6) могут оказаться неединственными. Причины этого следующие:

- ♦ несвязность функциональной матрицы модели в данном оптимуме по Парето;
- ♦ наличие альтернативных базисных миноров связной функциональной матрицы.

4.4.3. Оценки потребителей и показатели размера экономической системы

Благодаря модели (4.1)...(4.6) мы располагаем объективным и обладающим строго определённым смыслом соизмерителем различных благ, относящихся к различным экономическим системам. Следующий шаг исследования состоит в определении показателей, характеризующих размер экономической системы со стороны её стоимости и со стороны её способности поддерживать существование людей. Эти показатели также объективны и наделены строго определённым смыслом. При необходимости круг показателей размера экономической системы может быть расширен согласно тем исследовательским задачам, для решения которых они построены.

Из п.4.4.2. следует, что точкой отсчёта при измерении размера экономики служит функциональная матрица модели (4.1)...(4.6), соответствующая фактическому оптимуму по Парето экономической системы на интересующем исследователя отрезке времени. Если эта матрица определена, то размер экономических систем, описываемых моделью, сопоставим.

Назовём оценкой потребителя I рода множитель Лагранжа целевой функции, отражающей насущную потребность. Ограничениям по насущным потребно-

стям могут соответствовать неодинаковые оценки потребителя. Причины различий следующие:

- ♦ различия в потребностях, обусловленные географической, климатической, социокультурной и физиологической спецификой;
- ♦ транзакционные издержки;
- ♦ ограничения внешней торговли.

Отношение двух оценок потребителей показывает, насущные потребности скольких потребителей, идентичных второму, окажутся не обеспеченными ресурсами в случае возникновения нового потребителя, идентичного первому, в предположении, что количество ресурсов и уровни удовлетворения остальных насущных и ненасущных потребностей остаются неизменными.

Если имеются потребители, оценки которых составляют соответственно 1 и 2, то мировая экономика в состоянии обеспечить существование второго потребителя при прочих равных условиях лишь тогда, когда два первых останутся без средств к существованию. Это обусловлено тем, что полные затраты любого блага на поддержание существования первого потребителя вдвое больше, чем второго.

Оценкой потребителя II рода в заданный момент времени назовём величину, отражающую его насущные и ненасущные потребности, рассчитываемую по формуле

$$\tilde{\mu}_{ct} = \mu_{jt} + \sum_{y \in J_c} s_{yt} \mu_{yt}, \quad (4.7)$$

где потребитель c имеет насущную потребность $j \in J_c$, J_c — множество ненасущных потребностей потребителя c , s_{yct} — уровень удовлетворения ненасущной потребности y потребителя c в момент t , μ_{jt} — множитель Лагранжа целевой функции n_{jt} , μ_{yt} — множитель Лагранжа целевой функции s_{yt} . Оценка потребителя II рода пропорциональна полным затратам на удовлетворение как насущных, так и ненасущных потребностей субъекта и отражает различия в уровне потребления, обусловленные как особенностями насущных потребностей, так и неодина-

ковыми возможностями потребления. Она характеризует полные затраты экономической системы, связанные с данным потребителем. Отношение двух оценок потребителей II рода показывает, потребности (насушные и ненасушные в совокупности) скольких потребителей, идентичных второму, окажутся не обеспеченными ресурсами в случае возникновения нового потребителя, идентичного первому, в предположении, что количество ресурсов и уровни удовлетворения остальных насушных и ненасушных потребностей остаются неизменными.

Оценки потребителя демонстрируют неравноценность потребителей. Различие в оценках потребителей I рода определяется преимущественно причинами естественными и экономическими, в то время как в оценках потребителей II рода — причинами социальными. Отношение оценки II рода к оценке I рода показывает величину относительного резерва удовлетворения насушных потребностей для данного потребителя в предположении неизменности данной функциональной матрицы. Однако главное предназначение оценок потребителя — построение и анализ взаимосвязи показателей размера экономической системы.

Первый показатель — *стоимость экономической системы*. Он определяется по формуле

$$\begin{aligned} V_{kt} &= \sum_{i \in I_k} \lambda_{ikt} \cdot (B_{ikt} + B'_{ik}), k \in K, t \in \{0\}; \\ V_{kt} &= \sum_{i \in I_k} \lambda_{ikt} \cdot \left(B_{ikt} + \sum_{j \in J_{kt-1}} w_{ijkt-1} (x_{jt-1}) + \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} e''_{ikk't-1} \right) k \in K, t \in T \setminus \{0\}, \end{aligned} \quad (4.8)$$

где λ_{ikt} — множитель Лагранжа баланса блага i в экономической системе k в момент времени t .

Соотношение стоимости двух национальных экономик показывает, *на сколько в одной из них полные затраты любого блага (в частности, труда) больше по сравнению с другой в предположении полного использования чистого продукта*. Этот показатель аналогичен мощности в физике. Он даёт оценку интенсивности совокупного производственного процесса безотносительно к его целе-

сообразности, объективно отражает производственные возможности экономики в том её состоянии, которое обусловлено *фактической* реализацией целей.

Единица измерения стоимости экономической системы — максимально достижимый уровень удовлетворения той потребности или минимальное количество того блага, множитель Лагранжа которой (которого) принят за единицу при нормировании вектора множителей Лагранжа.

Как правило, для исследователя существенно не абсолютное значение размера экономической системы, а относительное — именно отношение размера одной и той же экономической системы в разные моменты времени либо отношение размеров двух экономических систем в один и тот же момент времени. Это отношение не зависит от того, каким образом нормирован вектор множителей Лагранжа, а значит, и от того, измеряется ли размер экономики в количестве индивидуумов, чьи насушные потребности удовлетворены, в уровне удовлетворения некоторой ненасушной потребности или в количестве какого-либо блага.

Различие оценок потребителя I рода свидетельствует в пользу иного, нежели стоимость, измерителя размера экономики, отражающего её способность поддержать существование людей. Второй показатель размера экономики — *отношение её стоимости к средней оценке потребителя I рода*:

$$V'_{kt} = \frac{V_{kt}}{\sum_{i \in I_k} \sum_{j \in J_n} \lambda_{ikt} z_{ijk} n_{jt}}, k \in K, t \in T. \quad (4.9)$$

Выбор цели удовлетворения насушных потребностей в качестве нормы размера экономической системы обусловлен тем объективным фактом, что эта цель, в отличие от любой другой, заведомо присуща *каждому* индивидууму. Показатель (4.9):

- ♦ выражает потенциальную способность экономики к удовлетворению насушных потребностей дополнительных резидентов;
- ♦ учитывает целенаправленность общественного производства, выделяя из системы целей необходимость полного удовлетворения насушных потребностей в качестве приоритетной — каковой она и является на деле;

- ♦ замечателен тем, что сопоставим даже для теоретического случая двух абстрактных экономик, которые совершенно не связаны друг с другом.

С формальной точки зрения V'_{kt} отличается от V_{kt} методом соизмерения благ. При определении V'_{kt} средней оценки потребителя каждой экономики в каждый момент времени экзогенно принимаются равными, и все оценки благ соответственно нормируются. В функциональной матрице задачи (4.1)...(4.6) в этой системе оценок условия Куна-Таккера не выполняются. Такие оценки пропорциональны соответствующим полным затратам только в пределах национальной экономики. За постулированную равноценность насущных потребностей приходится платить тем, что не обеспечивается пропорциональность оценок благ полным затратам на их обретение, если блага принадлежат разным экономическим системам или относятся к разным моментам времени. Зато гарантируется пропорциональность этих оценок совокупному сокращению количества индивидуумов, необходимому для обретения единицы каждого блага.

Аналогично можно построить отношение совокупной стоимости накопленных экономикой благ к средней оценке потребителя П. Но это отношение суть количество индивидуумов, потребности которых фактически удовлетворяются данной экономикой. Как характеристика размера экономики такой показатель бесспорно содержателен: различие в степени удовлетворения ненасущных потребностей индивидуумов в капиталистической экономике весьма существенно.

Если в данном оптимуме по Парето задачи (4.1)...(4.6) существует более одного (нормированного) вектора множителей Лагранжа, то показатели размера экономической системы нельзя определить однозначно.

Если функциональная матрица задачи связна, но имеются альтернативные базисные миноры, целесообразно определять оба показателя размера экономической системы для каждого альтернативного базиса отдельно.

Несвязность функциональной матрицы может быть обусловлена следующими причинами:

- ♦ существованием человеческих общностей с автаркичной экономикой (таковые и в самом деле существуют, хотя и располагают ничтожным количеством благ по сравнению с остальной экономикой);
- ♦ разделением социума на слои (страты), потребляющие продукты разного качества, для изготовления которых, соответственно, требуются сырьё и капитальные блага разного качества (это практически невозможно, т.к. вряд ли можно указать существенные различия в качестве, например, земли или электроэнергии, используемых для производства потребительских благ разного качества);
- ♦ существованием такого множества экономических систем, для которого в данном оптимуме по Парето эффективны внешнеторговые операции только в пределах этого множества (это маловероятно, но исключать такую возможность из теоретического анализа вряд ли было бы правильно).

В этих случаях для сопоставления размера экономических систем можно пользоваться только показателем V'_{kt} .

Несложно доказать, что возникновение новых технологических способов при прочих равных условиях никогда не уменьшит размер экономической системы (каким бы из двух показателей мы её ни измеряли), но может её увеличить. Также очевидно, что если не известен ни один способ удовлетворения потребностей, то стоимость экономики равна нулю. Следовательно, в экономической системе стоимость существует благодаря знаниям, и чем они обширнее, тем больше стоимость экономической системы. Можно поставить знак равенства между стоимостью экономической системы (т.е. стоимостью набора благ, которым она располагает) и стоимостью знаний, накопленных этой системой. При этом существенно, что знания и блага взаимообуславливают друг друга: ни знания без благ, ни блага без знаний стоимости не имеют. Поэтому попытки выяснить, ка-

кая часть стоимости экономики приходится на знания, а какая — на благо, некорректны в принципе¹.

Следуя методу, использованному в данном параграфе, можно построить и другие показатели, характеризующие размер экономики с точки зрения специфических исследовательских задач.

На основе показателей размера строятся нижеследующие более конкретные показатели:

- ♦ соотношения размеров двух экономических систем $V_{k't'} / V_{k''t'}$ и $V'_{k't'} / V'_{k''t'}$;
- ♦ роста $V'_{kt'} - V'_{kt''}$ и темпа роста $(V'_{kt'} - V'_{kt''}) / V'_{kt''}$ экономики (полагая $t' > t''$);
- ♦ среднего темпа роста благосостояния $(V'_{kt} / \delta_{kt}) / (V'_{kt-1} / \delta_{kt-1}) - 1$, где δ_{kt} — численность населения экономической системы k в момент t ;
- ♦ уровня инфляции

$$\frac{V'_{kt'}}{V'_{kt''}} : \frac{\sum_{i \in I_k} p_{ikt'} \cdot \left(B_{ikt'} + \sum_{j \in J_{kt'-1}} w_{ijkt'-1} (x_{jt'-1}) + \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} e'_{ikk't'-1} \right)}{\sum_{i \in I_k} p_{ikt''} \cdot \left(B_{ikt''} + \sum_{j \in J_{kt''-1}} w_{ijkt''-1} (x_{jt''-1}) + \sum_{k' \in K \setminus \{k\}} e''_{ikk't''-1} \right)} - 1, \quad (4.10)$$

полагая $t'' > 1$, где p_{ikt} — средняя рыночная цена продажи блага i в экономике k в промежуток времени $[t-1; t]$.

Стоимость экономической системы малоприспособна для построения показателей динамики, поскольку её величина зависит от предпочтений IV рода, локальных в данном оптимуме по Парето. Для показателей динамики экономики, благосостояния и инфляции следует использовать $V'_{kt'}$.

¹ Требуется дополнительное изучение вопроса о том, следует ли трактовать это утверждение как аргумент в пользу неправомерности разделения стоимости материальных и нематериальных активов на балансах предприятий. Возможно, с теоретической точки зрения нематериальные активы представляют собой блага, а не знания. Пока ещё не предложено решения вопроса о том, является ли тот или иной нематериальный актив благом или отражает знание.

Для соизмерения размеров экономических систем применимы и стоимость экономической системы, и её отношение к средней оценке потребителя I рода. $V_{k't'} / V_{k''t'}$ отражает соотношение выраженных в одном и том же благом потоков благ, необходимых для удовлетворения всех потребностей в данном оптимуме по Парето, а $V'_{k't'} / V'_{k''t'}$ — соотношение численности индивидуумов, чьё существование может поддерживать каждая из экономик при условии неизменности характерных для данного оптимума по Парето технологических возможностей.

Показатели размера экономики позволяют не только оценить динамику роста экономической системы, но и проанализировать её. Положим $t \in T \setminus \{0\}$. Тогда темп роста экономической системы $(V'_{kt'} - V'_{kt''}) / V'_{kt''}$ может быть представлен в виде суммы трёх составляющих, характеризующих рост, обусловленный поступлением благ в экономику из окружающей среды, внутренним производством благ и внешнеторговыми операциями. В свою очередь, в каждом из этих компонентов можно выделить рост, обусловленный изменением вектора стоимости благ, и рост, обусловленный изменением количеств благ, например:

$$\frac{\lambda'_{kt'} \cdot (B_{kt'} - B_{kt''})}{\lambda'_{kt'} \cdot B_{kt''}} = \frac{\lambda'_{kt'} \cdot B_{kt''}}{\lambda'_{kt'} \cdot B_{kt''}} \times \frac{\lambda'_{kt'} \cdot (B_{kt'} - B_{kt''})}{\lambda'_{kt'} \cdot B_{kt''}}, \quad (4.11)$$

где $\lambda'_{kt} = (\lambda'_{ikt})$, а

$$\lambda'_{ikt} = \sum_{i \in I_k} \sum_{j \in J_k} \lambda_{ikt} z_{ijk} n_{jt}, \quad k \in K, t \in T. \quad (4.12)$$

Аналогичные схемы применимы для анализа среднего темпа роста благосостояния и уровня инфляции. Прирост абсолютных величин показателей размера экономической системы можно представить как сумму трёх компонентов, которую можно анализировать методом цепных подстановок.

Сравним содержание меры экономических систем, введённой в п.2.5.2, и мер, предложенных в данном разделе. Мера п.2.5.2 характеризует размер экономической системы как объём удовлетворения ненасыщенных потребностей или, что то же самое, как стоимость всех благ, расходуемых на удовлетворение ненасыщенных потребностей. Меры, введённые в данном разделе, основаны на понимании

размера экономической системы как объёма удовлетворения всех потребностей или стоимости благ, направляемых на удовлетворение всех потребностей. Кроме того, метод соизмерения размера, использованный в п.2.5.2, в качестве точки отсчёта использует технологии и предпочтения модели, описывающей период $[0; T]$, независимо от того, на какой момент измеряется размер.

4.4.4. Практическое измерение экономических систем

Существующие системы статистического учёта не ставят перед собой задачи определения размера экономической системы. Они обеспечивают сбор данных только для определения экономического роста. Это обусловлено практическими соображениями. С одной стороны, показатели размера экономических систем интересны не сами по себе, а в качестве необходимой основы для решения задач, перечисленных в п.4.4.1. С другой, предложить приемлемое решение задачи учёта и оценки всех благ, имеющейся в национальной экономике в форме капитала и запасов, вряд ли возможно.

В системе национальных счетов, ставшей ныне фактическим международным стандартом макроэкономической статистики, прирост национального богатства характеризуется тремя показателями: валовым национальным продуктом (ВНП), валовым внутренним продуктом (ВВП) и чистым национальным продуктом (ЧНП). Даже пока понятие размера экономической системы не определено, интуитивно ясно, что чем больше значение любого из этих показателей, тем, *скорее всего*, крупнее экономическая система, которой соответствует это значение. Реально эти показатели отражают только размеры национального или внутреннего продукта. В каких случаях и с какими оговорками можно их использовать в качестве меры экономического роста или размера экономики — без формализации размера экономической системы установить невозможно.

Формальное определение понятия «размер экономической системы» позволяет это сделать: достаточно рассмотреть отличия этих показателей от их аналогов в модели.

Поскольку в модели (4.1)...(4.6) отношение индивидуумов к экономическим системам не определено, мы не можем построить прямой аналог ВНП, а в связи с отсутствием в модели учёта амортизации то же самое следует сказать и о ЧНП. Поэтому ограничимся рассмотрением показателя ВВП. Различия в смысле этих трёх показателей строго определены, так что, коль скоро указаны смысловые различия между ВВП и его аналогом в модели, не составит трудностей выявить различие в смысле между модельным аналогом ВВП и оставшимися двумя показателями.

Аналогом ВВП является величина $V_{kt'} - V_{kt''}$. ВВП отличается от него, помимо невозможности абсолютно точно учесть потоки благ и необходимости ограничить их номенклатуру, только системой оценок. Во-первых, в оба момента времени — t' и t'' — используются один и тот же вектор соизмерителей благ. Во-вторых, сами эти оценки основаны на средней рыночной цене сделок, осуществляемых по поводу данного блага. Основное предположение, принятое при использовании ВВП в качестве меры экономического роста, следующее: предполагается, что средняя цена фактических сделок совпадает со стоимостью благ, а сама стоимость неизменна в течение периода $[t''; t']$. Это предположение можно считать правомерным (по крайней мере в краткосрочном периоде) при выполнении следующих условий:

- ♦ влияние на величину ВВП со стороны колебаний средневзвешенной цены каждого блага, имеющих место в течение этого периода, несущественно;
- ♦ вариация цен сделок по поводу одного и того же блага остаётся незначительной в любой момент времени периода $[t''; t']$, так что выбор одного из значений в пределах интервала вариации (например, средневзвешенной цены) также не оказывает существенного влияния на величину ВВП.

Как отмечалось выше, ВВП используют не только как характеристику экономического роста, но и (за неимением лучшего) в качестве показателя размера национальной экономики — например, при межнациональных сопоставлениях. На деле (в рамках допущения, сформулированного выше) на основе ВВП и в са-

мом деле можно построить показатель, характеризующий размер экономики — но не всей, а той её части, которая в данном периоде реально функционирует, без учёта имеющегося неиспользованного капитала, который может быть использован в будущем. Для этого нам потребуется дополнительное предположение, что рост экономической системы близок к неймановскому.

Пусть известны величины ВВП за два смежных периода времени 1 и 2. Тогда, предположив, что:

- ♦ эти ВВП — достаточно хорошее приближение к величинам $(V'_{k1} - V'_{k0})$ и $(V'_{k2} - V'_{k1})$;
- ♦ экономический рост близок к неймановскому;
- ♦ производственные мощности загружены полностью,

имеем

$$\frac{(V'_{k2} - V'_{k1})}{(V'_{k1} - V'_{k0})} = \frac{V'_{k1}}{V'_{k0}}. \quad (4.13)$$

Следовательно, нам известны и разность, и отношение положительных величин V'_{k0} и V'_{k1} , что позволяет определить сами эти значения.

Показатели размера экономики, основанные на ВВП, выражены в национальной валюте, поэтому в случае их использования для сопоставления размеров двух экономик нам потребуется ещё одно дополнительное предположение — о том, что рыночный курс валют двух стран (или другой их соизмеритель, используемый при сопоставлении) соответствует стоимости каждой из этих валют. На деле это предположение обычно не выполняется, т.к. курсы валют сильно зависят от эмиссионной политики стран-эмитентов и от стимулов банков к осуществлению операций в той или иной валюте.

Показатели размера экономики, построенные на основе ВВП, не в состоянии соизмерить *экономический потенциал* двух государств, т.к. отличия в степени задействованности производственных мощностей могут быть очень существенными. Например, сравнение ВВП СССР и США, возможно, существенно завышало экономический потенциал СССР, т.к. для его экономики незагруженные произ-

водственные мощности были нехарактерны¹. Напротив, сравнение ВВП современных России и США по той же причине почти наверняка занижает экономический потенциал России.

Применение самого показателя ВВП вместо оценок V_{kt} , полученных при его посредстве, для сопоставления экономического потенциала предполагает ввод ещё одного предположения, почти никогда не выполняющегося на практике, — о том, что темпы роста сравниваемых экономических систем одинаковы. Поэтому использование ВВП для этой цели вряд ли правомерно.

З а м е ч а н и е . При всей экономической значимости предлагаемых показателей они отнюдь не исчерпывают содержание категории «размер экономической системы». Подходы, рассмотренные в [28], позволяют получить альтернативные уточнения понятия «размер национальной экономики» и соответствующие системы показателей размера. Правда, методики их аппроксимации не столь очевидны, как в случае, рассмотренном в данном параграфе. Их разработка потребовала бы продолжительных исследований и специальной информационной базы.

4.5. Определение нормативов народнохозяйственной эффективности благ для принятия стратегических хозяйственных решений

Цель раздела — описать основанную на результатах представленных в главах 2 и 3 исследований методику приближённого определения альтернативной стоимости благ на основе рыночных цен и данных межотраслевого баланса.

Хорошо известно [16, 21, 27, 72, 191], что показатели экономической эффективности, рассчитанные на основе цен фактических сделок, отражают интересы хозяйствующих субъектов, максимизирующих прибыль, но не обязательно ха-

¹ В СССР имелся значительный объём незадействованных земельных и других естественных ресурсов, но возможности вовлечения их в экономический оборот в краткосрочном временном горизонте были крайне ограничены.

рактикуют эффективность использования ресурсов с точки зрения национальной экономики. Этот вывод подтверждается и данным исследованием (п.4.1). Следствие этого — внутренняя противоречивость мотивации хозяйствующих субъектов, отмеченная в [40]. Следование императиву максимизации прибыли в условиях фактической системы цен может привести к ухудшению положения всех хозяйствующих субъектов вместе, а следовательно, и совокупного общественного благосостояния. При принятии на народнохозяйственном уровне решений, непосредственно касающихся распределения натуральных ресурсов, в идеале целесообразно опираться на стоимость.

В качестве приближения к стоимости в условиях, когда она неоднозначна по причинам, рассмотренным в п.4.1, целесообразно использовать значения альтернативной стоимости благ, которые, согласно [174]:

- ♦ в большинстве случаев в принципе могут быть определены;
- ♦ вследствие обменов стремятся к значениям стоимости.

Аналогичный подход рекомендован в [210] и во многих других зарубежных источниках, рассматривающих проблему анализа инвестиционных решений и вложений с позиций общеэкономических интересов. В них альтернативная стоимость рассматривается как приближение к ценам свободного рынка, под которыми обычно понимают единые для всех сделок цены, полностью очищающие рынок.

Понятие «альтернативная стоимость» не строгое. В разных временных горизонтах значения альтернативной стоимости одного и того же блага могут оказаться различными. К сожалению, в литературе по анализу эффективности хозяйственных (в частности, инвестиционных) решений эта проблема даже не ставится. Воспользуемся довольно грубым, но практически приемлемым разделением альтернативной стоимости по временному горизонту учитываемых альтернатив, определяемому горизонтом последствий принимаемого хозяйственного решения.

Практическое определение альтернативной стоимости сталкивается с проблемой многообразия благ и альтернатив их использования и, как следствие, обширности информационной базы. При практических расчётах во многих случаях приближение к альтернативной стоимости рассчитывают как произведение некоторого среднего показателя рыночной цены и коэффициента преобразования, единого для некоторой группы благ [220]. Проблема определения альтернативной стоимости в этом случае сводится к расчёту подходящих коэффициентов преобразования.

Традиционные методики определения коэффициентов преобразования цен в значения альтернативной стоимости [220] основаны либо на сопоставлении стоимости совокупности благ данной группы в мировых и внутренних ценах (если благо является предметом международной торговли), либо на методе расщепления с целью выделения прямых и косвенных затрат благ, по которым коэффициенты преобразования уже известны. У этих методик ряд недостатков.

1. Мировые цены принимаются в качестве эталона альтернативной стоимости. Основания для этого весьма неопределённые.

2. Метод расщепления трудоёмок. Он не допускает разработки универсального алгоритма, применимого для любого блага и оперирующего приемлемой информационной базой.

3. Методу расщепления присуща погрешность, обусловленная ограниченностью числа этапов расщепления.

4. Часть себестоимости, обусловленная трансфертными платежами, при расчётах по методу расщепления обычно просто вычитается из состава затрат на том основании, что трансфертным платежам не соответствует акт потребления благ. Однако этот аргумент спорный, т.к. блага, противостоящие своей натуральной формой трансфертному платежу, всё же потребляются субъектами, не участвующими в сделке по поводу данного блага.

5. Полученная аппроксимация альтернативной стоимости не обеспечивает стоимостного баланса в системе национальных счетов.

Альтернатива этим подходам, обсуждаемая, в частности, в [87], — расчёт коэффициентов преобразования на основе межотраслевых моделей. Несмотря на то, что принципиальная возможность подобного расчёта хорошо осознана экономистами, законченной методики в литературе в течение длительного времени не было представлено. Методика, допускающая реальное применение, описана в [108], но рассчитываемые в соответствии с ней коэффициенты преобразования корректируют товарные цены только на неодинаковость бремени трансфертов, приходящегося на различные отрасли. Мне удалось познакомиться с рукописью того же автора, в которой для расчёта коэффициентов преобразования предложено использовать магистральную теорию, а информационная база формируется на основе данных российской макроэкономической статистики. Однако в этой рукописи вопрос о величине неймановского темпа роста не получил, по моему мнению, удовлетворительного решения, вследствие чего смысл полученных коэффициентов не вполне определён.

В идеале для решения проблемы измерителя благ для определения экономической эффективности хозяйственных решений целесообразно использовать множители Лагранжа модели, аналогичной рассмотренной в п.4.4. Но такая модель не допускает численной реализации. Не существует достаточного количества ресурсов для сбора и обработки всей информации, необходимой для её наполнения числовыми данными. Практически реализуемая методика может быть нацелена на расчёт отраслевых коэффициентов преобразования. В её основе может лежать некоторое разумное упрощение одной из теоретико-стоимостных моделей, представляющих экономику в форме целенаправленной системы.

Практические задачи требуют, как правило, знания альтернативной стоимости благ для последовательности моментов времени в будущем. Однако определить её со сколько-нибудь практически приемлемой достоверностью не представляется возможным. Поэтому, за немногими исключениями, экономисты пользуются соглашением о том, что альтернативная стоимость благ на момент анализа суть наилучшее известное приближение к альтернативной стоимости в буду-

щем. Мы следуем этому же соглашению и ставим задачу определения коэффициентов преобразования товарных цен в альтернативную стоимость на момент анализа.

Выбор одного из показателей альтернативной стоимости для оценки благ обусловлен тем, какой период охватывают рассматриваемые при принятии данного хозяйственного решения альтернативные варианты использования блага. Рассматривая альтернативы, возникающие только в рамках среднесрочного периода (1...2 года), целесообразно оперировать значениями альтернативной стоимости, определёнными с учётом фактического размещения ресурсов в технологических процессах в текущий момент времени, абстрагируясь от причин, которыми это размещение обусловлено. При более длительном временном горизонте наилучшая аппроксимация альтернативной стоимости — та, которая соответствует оптимальной траектории поведения экономической системы.

Обычно альтернативная стоимость предполагает учёт всех альтернатив использования блага в пределах мировой экономики. Однако в ряде случаев — например, для анализа внешнеторговых отношений, влияния мирового рынка на национальную экономику, противоречий национальных и глобальных экономических интересов — представляет интерес альтернативная стоимость, отражающая только локальные альтернативы в пределах национальной экономики.

Используем аббревиатуры АСКГ и АСКЛ для обозначения краткосрочной альтернативной стоимости, отражающей соответственно глобальные и локальные альтернативы, АСДГ и АСДЛ — для долгосрочной альтернативной стоимости (соответственно глобальной и локальной).

Показатели, определяемые на основе данных о внешней торговле и трансфертных платежах по методикам [220], аппроксимируют АСКГ, в то время как для определения народнохозяйственной эффективности долгосрочных вложений целесообразно использовать значения долгосрочной альтернативной стоимости. Рассмотренная ниже методика предназначена для расчёта показателей, аппроксимирующих АСДЛ и АСДГ. Она обеспечивает соблюдение стоимостного

баланса в системе национальных счетов. Информационная база для расчётов — динамический или (при его отсутствии) статический стоимостной межотраслевой баланс и данные системы национальных счетов. В приложении к анализу инвестиционных проектов с позиций национальной экономики эта методика описана в [158].

Основные идеи, использованные при разработке алгоритма:

- ♦ если в модели, воспроизводящей с подходящей степенью точности долгосрочное поведение реальной экономики в предположении неизменности императива её поведения, оценка некоторого блага, выраженная в деньгах, равна λ , то с течением времени альтернатива использования единицы блага с эффектом, равным λ , вероятнее всего, окажется наилучшей;
- ♦ технологии, которые используются в данной экономической системе, содержат достаточно информации для определения альтернативной стоимости, так что для решения поставленной задачи достаточно знать об императиве поведения экономики лишь то, что он представляет собой результат закономерного согласования индивидуальных предпочтений, которые, в свою очередь, образованы в результате согласования потребностей индивидуумов.

Описанные ниже алгоритмы, прошедшие апробацию в Российском фонде аграрных реформ и сельского развития, имеют целью нахождение множителей Лагранжа ограничений модели E_D^I (п.2.5) в одной из её возможных форм¹ для текущего момента времени. Принимается денежная единица измерения количества всех благ (в средних ценах фактических сделок), а технологические процессы полагаются однопродуктовыми. Техничко-экономические коэффициенты аппроксимируются данными межотраслевого баланса. Множители Лагранжа определяются

¹ Под формой модели здесь понимается степень агрегирования и перечень упрощающих допущений.

на основе фрагмента базисной матрицы, соответствующего моделируемому периоду.

Пусть i — индекс блага, j — индекс технологического процесса, I и J — соответствующие множества (в межотраслевом балансе предполагается $I = J$); I' — множество благ, не участвующих во внешнеторговом обороте; J' — множество процессов, выпускающих блага из I' ; a_{ij} — коэффициент прямых затрат стоимостного межотраслевого баланса; l_i — потребление блага i в расчёте на единицу заработной платы; f_i — потребление блага i на образование капитала стоимостью 1 руб.; o_i — прочие направления конечного потребления блага i ; d_{ij} — норма капитального запаса блага i на единицу интенсивности процесса j ; w_j — оплата труда в расчёте на единицу интенсивности процесса j ; c_j — потребление основного капитала в процессе j ; r — альтернативная стоимость капитала; p_i — средняя цена конечного потребления блага i ; p_{1i} и p_{2i} — соответственно АСДЛ и АСДГ блага i ; κ_{1i} , κ_{2i} — коэффициенты преобразования для расчёта соответственно АСДЛ и АСДГ блага i ; p_{1w} , p_{2w} , p_{1c} , p_{2c} — АСДЛ и АСДГ труда и инвестиционных ресурсов; κ_{1w} , κ_{2w} , κ_{1c} , κ_{2c} — коэффициенты преобразования для АСДЛ и АСДГ труда и инвестиционных ресурсов.

Для расчёта κ_{1i} используем одну из нижеследующих систем уравнений:

$$\begin{cases} \sum_{i \in I} a_{ij} \kappa_{1i} + c_j \kappa_{1c} + w_j \kappa_{1w} = r \kappa_{1j}, j \in J, \\ \sum_{i \in I} l_i \kappa_{1i} = r \kappa_{1w}, \sum_{i \in I} f_i \kappa_{1i} = r \kappa_{1c}, \sum_{i \in I} o_i \kappa_{1i} = 1, \end{cases} \quad (4.14)$$

если расчёты делаются на основе данных статического межотраслевого баланса, или

$$\begin{cases} \sum_{i \in I} a_{ij} \kappa_{1i} + r \sum_{i \in I} d_{ij} \kappa_{1i} + w_j \kappa_{1w} = 0, j \in J, \\ \sum_{i \in I} l_i \kappa_{1i} = r \kappa_{1w}, \sum_{i \in I} o_i \kappa_{1i} = 1, \end{cases} \quad (4.15)$$

если используются данные динамического межотраслевого баланса. В последнем случае аппроксимация альтернативной стоимости оказывается более точной.

В системах уравнений r полагается заданным, o_i — произвольными, лишь бы они обеспечили разрешимость системы при заданном r . От выбора o_i значения κ_{1i} не зависят. При известных κ_{1i} АСДЛ определяются по формуле $p_{1i} = \kappa_{1i} p_i$ (для труда $p_{1w} = \kappa_{1w} p_w$).

Если для расчётов использовалась система (4.14), то из-за отсутствия в составе статического межотраслевого баланса данных о структуре капитала, потребляемого каждым процессом, необходима корректировка альтернативной стоимости благ, расходуемых на капиталообразование. В противном случае стоимостной баланс в системе национальных счетов не будет обеспечен. Для корректировки стоимость капитальных вложений в потоках денежных средств дополнительно умножается на κ_{1c} .

Для расчёта κ_{2i} воспользуемся следующей процедурой. Сначала в соответствии с [220] определим κ_{2i} для $i \in I \setminus I'$ как отношение стоимости всего объёма внешней торговли данным благом в мировых ценах к его же стоимости во внутренних (с учётом имеющихся различий в ценах между партиями). Затем решим одну из нижеследующих систем уравнений (первая — для статического, вторая — для динамического баланса) относительно κ_{2i} , $i \in I'$:

$$\begin{cases} \sum_{i \in I} a_{ij} \kappa_{2i} + c_j \kappa_{2c} + w_j \kappa_{2w} = r \kappa_{2j}, j \in J', \\ \sum_{i \in I} l_i \kappa_{2i} = r \kappa_{2w}, \sum_{i \in I} f_i \kappa_{2i} = r \kappa_{2c}, \sum_{i \in I} o_i \kappa_{2i} = 1, \end{cases} \quad (4.16)$$

$$\begin{cases} \sum_{i \in I} a_{ij} \kappa_{2i} + r \sum_{i \in I} d_{ij} \kappa_{2i} + w_j \kappa_{2w} = 0, j \in J', \\ \sum_{i \in I} l_i \kappa_{2i} = r \kappa_{2w}, \sum_{i \in I} o_i \kappa_{2i} = 1. \end{cases} \quad (4.17)$$

АСДГ благ при известных κ_{2i} определяются по формуле $p_{2i} = \kappa_{2i} p_i$. АСДГ труда и капитальных вложений рассчитываются аналогично АСДЛ.

Расчёт большинства коэффициентов систем уравнений осуществляется на основе межотраслевого баланса и трудностей не вызывает. Остановимся особо на c_j и r .

Для расчёта c_j требуются данные о материальной структуре общественного капитала, отсутствующие в межотраслевом балансе. Затраты текущего года на капиталообразование не отражают эту структуру: они чувствительны к специфике инвестиционной деятельности в данный момент времени. Её можно оценить приближённо на основе сведений о поэлементной структуре общественного капитала или на основе затрат на капиталообразование (в натуральном выражении или в сопоставимых ценах) за период, превышающий средний срок оборота общественного капитала. Разработка конкретных рекомендаций, касающихся этого вопроса, требует дополнительных исследований.

Величина r соответствует по смыслу альтернативной стоимости капитала (вне инфляции и рисков). Она должна совпадать с нормой дисконтирования потока денежных средств. Поскольку определение значения альтернативной стоимости капитала сталкивается с существенными трудностями, наилучшим можно считать подход, согласно которому любое хозяйственное решение (в т.ч. проект или программа) считается состоятельным, если его чистая текущая стоимость положительна при *любом* экономически состоятельном предположении о величине r (полагая её неотрицательной). Если необходимо отдать предпочтение одному из решений, претендующих на одни и те же средства, а в зависимости от r наилучшим по чистой текущей стоимости оказывается то один из них, то другой, для выбора проекта лучше использовать его внутреннюю норму рентабельности (internal rate of return). Для предварительного анализа хозяйственного решения можно принять r равной темпу роста экономической системы, определённого в соответствии с предыдущим параграфом¹.

¹ Теоретически, как следует из материала главы 2, в достаточно продолжительном горизонте времени имеются основания для отдания предпочтения величине r , равной темпу роста населения; однако прогноз будущего темпа роста населения вряд ли может обладать достоверностью, достаточной для того, чтобы использование его в качестве r было предпочтительным.

Величины p_{1i} , рассчитанные на основе статического межотраслевого баланса, — наилучшее приближение к АСДГ (или АСДЛ), которое может быть достигнуто на имеющейся ныне в нашей стране статистической базе. Даже если отклонение от альтернативной стоимости в конкретном случае окажется существенным, эти показатели можно наделить тем же статусом, что и приближения к альтернативной стоимости, используемые в методиках, описанных в [220], — статусом экономических измерителей, которые, возможно, отличаются от альтернативной стоимости, но, как правило, в меньшей степени, чем ныне используемые показатели, в том числе цены фактических сделок.

З а м е ч а н и е 1. Расчёты на данных статического межотраслевого баланса содержат систематическую ошибку, порождаемую предположением об идентичности структуры капитала, потребляемого в каждом технологическом процессе. Эта ошибка сокращается (но не устраняется) корректировкой альтернативной стоимости инвестируемых благ. Она тем больше, чем сильнее отклоняется фактическая производственная структура народного хозяйства от магистральной. Оценить её существенность можно двояко: сопоставлением решений систем (4.14) и (4.15); путём анализа различий между отраслями по структуре потребляемого капитала. Второй путь позволит указать пороги отклонения фактической производственной структуры от магистральной, при которых величина ошибки оказывается практически приемлемой. Он представляется более реалистичным.

З а м е ч а н и е 2. Поскольку множители Лагранжа балансов благ в модели E_D^I пропорциональны нормированным полным общественным издержкам производства данного блага, стоимостные показатели, получаемые умножением полученных коэффициентов преобразования на средние цены конечного потребления того или иного блага, есть приближение не только к альтернативной стоимости, но и к величине нормированных полных общественных издержек производства данного блага при условии, что структура производства соответствует оптимуму модели E_D^I .

4.6. Исследование перераспределительных процессов с использованием моделей межотраслевого баланса

Цель раздела — познакомить читателя с методикой исследования перераспределительных процессов, основанной на данных межотраслевого баланса, в приложении к сельскому хозяйству России.

Чтобы оценить величину перераспределения, вызванного политикой в области налогов и дотаций, требуется установить, какими бы оказались цены при нейтральной фискальной политике, не ставящей отрасли в неравное положение, и сравнить стоимость межотраслевых трансакций в фактических ценах и ценах при нейтральной фискальной политике. Обычная практика исследования изменений цен при изменении стоимости валового внутреннего продукта (ВВП) одной или нескольких отраслей — использование коэффициентов преобразования цен конечного потребления в цены, обеспечивающие заданные уровни ВВП отраслей. Для их расчёта используется система уравнений $\mathbf{p}(\mathbf{I} - \mathbf{A}) = \mathbf{s}$, где $\mathbf{p}$ — вектор искоемых коэффициентов преобразования, $\mathbf{I}$ — единичная матрица, $\mathbf{A}$ — матрица коэффициентов прямых затрат межотраслевого баланса в ценах конечного потребления, $\mathbf{s}$ — стоимость ВВП, создаваемого в отраслях народного хозяйства [86]. Здесь мы воспользуемся этим приёмом, предварительно вычислив ВВП отраслей при равномерном бремени трансфертов.

Чтобы имитировать нейтральную фискальную политику, необходимо перераспределить чистые трансферты между отраслями пропорционально их чистой прибыли. Коэффициенты преобразования в этом случае определяются из соотношений

$$\mathbf{p}(\mathbf{I} - \mathbf{A}) = \mathbf{s}', \quad (4.18)$$

$$s'_i = s_i - d_i + \pi_i \sum_i d_i, \quad (4.19)$$

где i — индекс отрасли, $\mathbf{s}'$ — вектор откорректированных значений ВВП, s'_i — компонент этого вектора в позиции i , $\mathbf{s}' = (s'_i)$, s_i — стоимость ВВП отрасли i , d_i — чистые трансферты в бюджет из отрасли i , π_i — чистая прибыль отрасли i .

Размер перераспределения, возникающего вследствие фискальной политики, сопровождающего продажу продукции отрасли i , равен величине $(p_i - 1)V$, где p_i — коэффициент преобразования для отрасли i , V — стоимость проданной продукции по цене конечного потребления. Положительная величина означает перераспределение в пользу покупателя, отрицательная — в пользу поставщика.

Методика расчётов весьма проста, расчёты по ней легко поддаются проверке на основе официальных данных, что делает её применение для анализа процессов перераспределения весьма перспективным.

Приведём таблицу, характеризующую положение сельского хозяйства в его экономических отношениях с другими отраслями экономики, заимствованную из [165]. Она построена на основе межотраслевого баланса ИМЭИ за 1995 г.¹ В табл.7 положительные величины обозначают отток средств из сельского хозяйства, отрицательные — приток вследствие фискального перераспределения. Отрасли народного хозяйства в таблице ранжированы по размерам перераспределения в их пользу из сельского и лесного хозяйства. Столбец «покупка» обозначает перераспределение, возникающее при поставках товаров и услуг различных отраслей сельскохозяйственным предприятиям, «продажа» — при поставках сельскохозяйственной продукции для производственного и конечного потребления.

¹ К сожалению, нынешняя ситуация в отечественной науке такова, что статистические данные либо недоступны исследователю вовсе, либо поступают с большим опозданием.

Таблица 7

Перераспределение из сельского и лесного хозяйства в другие сферы экономики вследствие изменения цен под влиянием фискальной политики в 1995 г., млрд. руб.

Отрасли	Коэф- фици- енты	По- купка	Про- дажа	Всего
Пищевая промышленность	0.907	1061	1840	2901
Транспорт грузовой и связь	0.921	906	3	909
Нефтегазовая промышленность	0.946	809	—	809
Прочие отрасли промышленности	0.973	156	319	474
Химическая и нефтехимическая промышленность	0.937	401	2	402
Машиностроение и металлообработка	0.967	389	3	392
Электроэнергетика	0.926	146	—	146
Сфера обращения	1.018	−193	331	139
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно- бумажная	0.970	47	69	116
Легкая промышленность	0.962	16	98	114
Просвещение, здравоохранение	0.980	—	109	109
Промышленность стройматериалов	0.959	54	—	54
Управление, финансы, кредит	1.029	−7	31	25
Жилищно-коммунальное хозяйство	0.991	2	20	22
Черная металлургия	0.945	20	—	20
Прочие виды деятельности сферы материального производства	0.995	3	5	8
Прочая топливная промышленность	0.912	4	—	4
Цветная металлургия	0.897	2	—	2
Строительство	0.923	—	1	1
Наука и научное обслуживание	1.027	—	—	—
Сельское и лесное хозяйство	1.077	−2868	2868	—
Транспорт пассажирский и связь	1.031	−12	1	−11
Угольная промышленность	1.026	−22	—	−22
Итого	х	913	5701	6615
в % к ВВП сельского и лесного хозяйства	х	0.53	3.29	3.82
Конечное потребление	х	—	16606	16606
в % к ВВП сельского и лесного хозяйства	х	—	9.58	9.58
Итого с учётом конечного потребления	х	913	22308	23221
в % к ВВП сельского и лесного хозяйства	х	0.53	12.87	13.40

Коэффициенты преобразования, представленные в таблице, показывают, сколько стоила бы продукция каждой отрасли, оцениваемая фактически (в ценах конечного потребления) в 1 руб., если бы бремя трансфертов было распределено между отраслями равномерно. Если значение коэффициента для отрасли больше единицы, при продаже своей продукции она недополучает от покупателя сумму $(p_i - 1)$. Таких отраслей всего 6 из 23 представленных в таблице. В их число входит и сельское хозяйство. Для него величина p_i наибольшая среди всех отраслей.

Главный получатель средств из сельского хозяйства через ценовое перераспределение в пределах производственной сферы — пищевая промышленность. Это и неудивительно, ведь она — главный покупатель продукции сельского хозяйства. Только две отрасли — пассажирский транспорт и угольная промышленность — через поставляемые ими товары и услуги невольно принимают участие в финансировании сельского хозяйства.

И при покупке, и при продаже сельское хозяйство по отношению к совокупности остальных отраслей выступает донором, в общей сложности теряя в процессе перераспределения свыше 6.6 трлн.руб. в ценах 1995 г. Большая часть продукции сельского хозяйства, однако, расходуется на конечное потребление. Потребители вследствие существующих фискальных отношений экономят на продукции сельскохозяйственных предприятий свыше 16.6 трлн.руб.

Прямое влияние фискального перераспределения на сельское хозяйство положительно. Его трансферты в пользу бюджета на 23.2 трлн.руб. меньше, чем были бы, если бы налоги были распределены пропорционально фактической прибыли. Однако это не даёт ему преимуществ перед другими отраслями, поскольку объективно имеет результатом снижение цен на продукцию. Вся эта сумма, как видно из таблицы, перераспределяется в пользу других отраслей и сферы конечного потребления. В выигрыше оказываются преимущественно потребители сельскохозяйственной продукции.

4.7. Контроль над экономическим развитием при посредстве информационных воздействий на предпочтения

Цель раздела — обоснование возможности управления развитием национальной экономики при посредстве информационных воздействий на предпочтения.

Обоснованная в диссертации концепция стоимости даёт основания считать, что одно из необходимых условий решения современных проблем отечественного народного хозяйства — сознательное регулирование экономики с целью её устойчивого развития. Как показано в главе 2, предпочтения хозяйствующих субъектов локальны в оптимуме по Парето экономической системы и чувствительны к влиянию самой разной информации, в том числе поставляемой рынком. Следовательно, в числе методов регулирования должно быть активное формирование предпочтений хозяйствующих субъектов при посредстве ценовой информации.

Эта идея представлена автором диссертации в [161] применительно к поиску возможностей выхода из кризиса, переживаемого в последние годы аграрным сектором российской экономики, но её значение выходит за рамки отдельной отрасли. Целенаправленное информационное воздействие на предпочтения хозяйствующих субъектов, обеспечивающее развитие по устойчивым бескризисным траекториям — основа новой экономической парадигмы, следующей из предлагаемой в диссертации трактовки предпочтений. Формирование подобной парадигмы, адекватной современному уровню экономического и культурного развития человечества и условиям его существования, требует серьёзной теоретической и прикладной проработки с целями широкой экспертизы состоятельности её центральной идеи и разработки мероприятий по её реализации.

Согласно господствующей ныне теории цен, основная их функция — обеспечение конкурентного равновесия. Регулирование препятствует этой функции, порождает дисбалансы — дефицит и затоваривание. Теория указывает лишь ряд случаев, когда регулирование цен оправданно (монополия, цены общественных

благ, наличие внешних эффектов). Как уже отмечалось в п.4.1.4, этот вывод неточен.

Фактически сложившееся распределение благ в экономике объективно препятствует улучшению экономической ситуации в stagnирующих отраслях материального производства. В частности, производство сельскохозяйственной продукции не обеспечено эффективным спросом, поскольку основная масса потребителей располагает слишком малой долей национального богатства. Главная причина массовой бедности — сложившаяся в обществе в пореформенный период система предпочтений, характеризующаяся низкой (в сравнении с экономически развитыми странами) оценкой труда и продукции аграрного сектора. Как следствие, любой путь к стабилизации экономической ситуации предполагает, прямое или косвенное изменение системы предпочтений хозяйствующих субъектов. Анализ, представленный в главе 2 диссертации, показывает, что среди источников информации, под влиянием которых происходит изменение предпочтений, существенную роль играют поступающие с рынка сведения о ценах. Цены же, при отсутствии управляющих воздействий на них, обусловлены локальными технологическими возможностями экономики в окрестности текущего оптимума по Парето. Следовательно, в отсутствии существенных сдвигов в технологиях, демографических процессах или распределении собственности они консервируют сложившуюся негативную ситуацию.

Однако *регулирование цен*, во-первых, нарушает законное право хозяина распоряжаться произведённой им продукцией и поэтому в условиях правового государства, основанного на защите частной собственности, может иметь лишь ограниченное применение, а во-вторых, порождает массовое стремление обойти ограничения. *Дотации и целевое финансирование* не просто обеспечить источниками, но даже если средства находятся, они быстро утекают из stagnирующих отраслей в другие, более рентабельные, сферы экономики. Механизм *гарантированных закупочных цен* более рационален, но требует слишком больших средств,

особенно при значительном разрыве между гарантированными и рыночными ценами.

Предлагаемый (пока ещё во многом гипотетический) механизм воздействия на предпочтения через посредство ценового механизма основан на формировании альтернативного рынку механизма распространения информации о ценах. В общих чертах он мог бы выглядеть так.

1. На основе открытой для ознакомления методики, в основе которой лежит математическая модель, учитывающая формализованные показатели устойчивости развития экономики, определяется возможное множество P векторов стоимости благ, согласующихся с условиями устойчивости. Ради надёжности целесообразно производить расчёты по альтернативным методикам. Это позволит использовать степень согласованности результатов, полученных по различным методикам, в качестве критерия достоверности расчётов.

2. Блага, входящие в множество Q благ, по которым значения относительной стоимости в любом векторе из P выше или ниже фактически сложившихся, становятся объектами корректирующей политики.

3. Для благ из Q объявляются (публикуются) рекомендуемые цены, *незначительно* отличающиеся от рыночных в желаемом направлении. Опубликованная информация о ценах должна быть поддержана реальными возможностями осуществления сделок по этим ценам. Для этого хозяйствующие субъекты, следующие рекомендуемым ценам, получают установленные законом налоговые льготы. По рекомендуемым ценам осуществляются сделки по поводу активов, находящихся в федеральной, муниципальной собственности или собственности государственных унитарных предприятий. В отдельных случаях хозяйствующие субъекты могут быть обязаны следовать рекомендуемым ценам на основе действующего антимонопольного законодательства.

4. Использование рекомендуемых цен благ — объектов корректирующей политики при расчётах народнохозяйственной эффективности в процессе приня-

тия хозяйственных решений, в том числе инвестиционных, закрепляется законодательно.

5. По мере того, как рекомендуемые цены закрепляются в инвестиционных решениях, в процессах перераспределения собственности, а затем и в сознании хозяйствующих субъектов в форме предпочтений, рыночные цены, как предсказывает теория, будут приближаться к рекомендуемым. Сами рекомендуемые цены должны время от времени пересматриваться, стремясь к ценам, отвечающим критерию устойчивого развития. По достижении рыночной ценой некоторого блага требуемого уровня рекомендуемая цена на это благо отменяется.

Предложение благ из множества Q по рекомендуемым ценам не обязательно должно удовлетворять весь спрос на них. Однако возможность приобретения или реализации блага по рекомендуемым ценам должна быть достаточно реальной.

Слабое место описанного подхода к регулированию направления экономического развития — его первый пункт. Его реализация в полном объёме требует крупных затрат и мобилизации значительно больших исследовательских ресурсов, чем их имеется в наличии. Тем не менее, говоря о долгосрочной перспективе развития общества, следует ориентироваться на его полномасштабную реализацию. В более близкой перспективе целесообразно ограничить направленность политики информационного воздействия на предпочтения задач исключения тех векторов стоимости и соответствующих им траекторий развития, которые проходят через точки катастроф и бифуркаций. В этой форме цель управления экономическим развитием обоснована в [131]. Она в наибольшей степени соответствует императиву устойчивого развития, принимая во внимание возможности следования ему, соответствующие современному уровню экономических знаний. Уже существуют математический аппарат и информационная база для выявления если не всех, то многих критических точек траекторий экономического развития [50], поэтому соответствующее воздействие на предпочтения с тем, чтобы миновать эти точки, представляется вполне реалистичным. Кроме того, задача исключения не-

желательных векторов стоимости, в отличие от задачи формирования требуемого вектора, требует значительно меньших затрат на осуществление соответствующих регулирующих воздействий.

Мероприятия по поддержанию рекомендуемых цен финансируются из налоговых поступлений и доходов от хозяйственной деятельности федеральных и муниципальных структур. Следуя [130], если значительная часть предприятий и организаций сталкиваются с дефицитом оборотных средств, можно считать допустимым использование на эти цели ограниченной эмиссии. При недостатке средств на проведение ценовой политики следует либо сократить разрыв между рыночными и рекомендуемыми ценами, либо сократить набор благ, по которым проводится корректирующая политика.

Для формирования системы предпочтений и соответствующего распределения благ, отвечающих требованиям устойчивого развития экономики, метод информационного воздействия на цены может сочетаться с традиционными методами экономического регулирования, как-то гарантированные цены, целевое финансирование, государственные инвестиционные программы.

Достоинства предлагаемой схемы — её принципиальная реализуемость, согласованность с рыночными принципами хозяйствования и сравнительная дешевизна. Недостатки:

- ♦ достижение положительных результатов, вероятнее всего, потребует её применения в течение длительного времени;
- ♦ её полномасштабная реализация потребует формирования принципиально иной системы статистического наблюдения, которая была бы в состоянии сформировать надёжную информационную базу для построения числовых экономико-математических моделей для определения P .

Предлагаемый механизм не может рассматриваться как мера по выводу экономики страны из нынешнего кризиса. Его критическое обсуждение, детальная разработка и внедрение займут слишком много времени. Однако имеются все признаки того, что современные экономические трудности приобрели хрониче-

ческий характер. В системе стратегических мер по восстановлению рациональной структуры народного хозяйства описанный здесь подход может со временем найти своё место.

Выводы

Методологические результаты исследования

1. Современная методология теории стоимости обладает рядом недостатков, препятствующих решению актуальных теоретических проблем. В их числе следующие:

- ♦ недостаточно разработан категорийный аппарат;
- ♦ отсутствует метод обобщения результатов, полученных при посредстве теоретико-стоимостных моделей разных классов;
- ♦ цены приписываются экономической системе в целом, а не конкретной сделке — это препятствует исследованию процесса образования стоимости;
- ♦ в моделях рыночного хозяйства не находят отражения процессы возникновения, обработки и использования стоимостной информации.

2. Стоимость как экономическая категория есть частный случай стоимости как категории теории систем. Стоимость в системном понимании выступает, в зависимости от свойств и состояния экономической системы, в следующих формах:

- ♦ индивидуальная стоимость, специфическая для каждого хозяйствующего субъекта;
- ♦ общая стоимость; величина которой для всех субъектов одинакова.

Индивидуальная стоимость присуща благам, которыми располагает хозяйствующий субъект. При этом не имеет значения наличие и доступность рынка. Она представляет собой предел полных затрат *любого* ограниченного блага на обретение единицы *данного* блага при технологических возможностях, стремящихся к доступным в данном оптимуме по Парето предпочтений хозяйствующего субъекта.

3. Основные модели теории стоимости — «затраты-выпуск», расширяющейся экономики, модели математического, в т.ч. векторного, программирования, а при ряде ограничивающих положений также модель Эрроу-Дебре и её анало-

ги — могут быть представлены в форме балансовых систем. Если эти модели описывают одно и то же состояние экономики, то матрицы балансовых систем перечисленных моделей могут быть получены друг из друга путём преобразований, не меняющих значения двойственных переменных, соответствующих балансам благ. Величина и экономическое содержание этих переменных одни и те же во всех моделях: все они выражают стоимость. Стоимость как экономическая категория *одновременно* обладает свойствами и функциями, проявляющимися в каждой из перечисленных моделей.

4. Двойственные переменные балансовой системы, кроме тождественно равных нулю, пропорциональны стремящимся к бесконечности коэффициентам любой строки обратной матрицы балансовой системы при условии, что соответствующая прямая переменная не тождественна нулю. Эти коэффициенты означают прирост значения прямой переменной балансовой системы, обусловленный единичным приростом объёма ограничения.

Фундаментальная связь значений двойственных переменных с приростами прямых переменных наследуется всеми интерпретациями балансовой системы. В их числе функциональная матрица задачи векторного программирования. Если прямые переменные означают интенсивность технологических процессов, а ограничения — балансы благ, эта связь выражает обусловленность стоимости интенсивностью производственных процессов, необходимой для обретения этих благ.

5. Задача векторного программирования, целевые функции которой соответствуют потребностям хозяйствующего субъекта — подходящий формализм для описания процесса совместного образования предпочтений и стоимости. Он может применяться независимо от того, связаны ли потребности хозяйствующего субъекта каким-либо более обязывающим отношением, нежели Парето-упорядочение.

6. Современная теория стоимости не даёт ответа на вопрос о том, как достигается согласование значений стоимости, определяемых исходя из условий:

- ♦ нулевой предельной эффективности технологических процессов;

- ♦ равной средней эффективности технологических процессов.

Возможное решение этой проблемы следующее. Если принять во внимание эндогенный характер предпочтений, то в достаточно продолжительном горизонте времени хозяйствующие субъекты располагают мотивацией и информацией (возможно, неполной) для перехода в оптимум по Парето, которому соответствует такой вектор стоимости, что различия в средней эффективности технологических процессов оказываются малы. Переход опосредуется процессами межотраслевой конкуренции.

Теоретические результаты исследования

1. Проведённое исследование подтвердило существование объективной причины цен — общественной стоимости, которая представляет собой проявление объективно обусловленных полных издержек производства дополнительной единицы данного блага в системе отношений между людьми по поводу благ.

2. Величина стоимости равна полным общественным издержкам производства дополнительной единицы блага, а именно:

- ♦ пределу нормированной интенсивности любого используемого технологического процесса, необходимой для производства единичного количества данного блага при технологических возможностях, стремящихся к описанным функциональной матрицей модели, представляющей экономику в форме конкурентной целенаправленной системы и отражающей её фактическое поведение;
- ♦ пределу нормированных полных общественных затрат *любого* ограниченного блага на производство дополнительной единицы данного блага при тех же условиях.

Величины цен связаны с процессами преобразования благ в экономике. Эта связь обусловлена близостью цен фактических сделок к стоимости.

3. Возникновение связи стоимости с процессами преобразования благ в экономике — необходимое следствие процессов купли-продажи благ.

Различие в пропорциях индивидуальной стоимости двух благ для разных хозяйствующих субъектов гарантирует, при наличии ненулевых запасов этих благ, существование обмена, желательного для обеих сторон. Это положение названо автором *условием осуществимости обмена*. В пределах интервала относительной стоимости обмениваемых благ для участников сделки цена может быть любой.

Существование возможных обменов обуславливает слабую тенденцию к оптимуму по Парето: любая сделка, выгодная её участникам, сокращает множество возможных обменов. В идеальном случае это продолжается до достижения оптимума по Парето, в котором множество возможных обменов содержит лишь такие сделки, которые заключаются по единым для всех ценам, равным стоимости. Судя по наблюдаемой близости цен одного и того же блага в разных сделках, в реальной экономике эта тенденция существует и эффективна. Ей противодействует возникновение и распространение знания о новых технологических процессах.

4. Современная экономическая теория переоценивает значение предпочтений хозяйствующих субъектов как детерминанта стоимости. Личные представления хозяйствующих субъектов о приоритете удовлетворения той или иной потребности в конкретных условиях не содержат информации, достаточной для объяснения феномена предпочтений. Они обуславливают сокращение множества оптимумов по Парето, которые могут быть достигнуты экономической системой, и лишь постольку влияют на стоимость и цены.

5. Предпочтения образуются совместно со стоимостью вследствие одного и того же информационного процесса. В оптимуме по Парето предпочтений хозяйствующих субъектов объективно возникает информация об альтернативах обречения благ через посредство производства либо обмена. Эта информация:

- ♦ достаточна для образования общей стоимости;
- ♦ влияет на индивидуальные предпочтения, вызывая их модификацию;
- ♦ приводит к образованию функции общественного выбора;

- ♦ обуславливает ненулевую предпочтительность денег.

6. Если функциональная матрица модели экономической системы не определена, слабая тенденция к оптимуму по Парето приводит к образованию стоимости как множества классов эквивалентности наборов благ. Если в подобной модели существует такое благо, что:

- ♦ его достаточное количество которого эквивалентно любому набору благ в смысле предельных предпочтений любого субъекта;
- ♦ его большее количество предпочтительнее меньшего с точки зрения любого субъекта,

то обеспечены:

- ♦ полнота и измеримость предельных предпочтений;
- ♦ образование стоимости как количественно определённой величины.

7. Учёт демографических процессов в теоретико-стоимостных моделях открывает возможность уточнения теории экономической динамики и исследования объективных факторов, обуславливающих границы экономического роста. Темп роста экономики отвечает следующим утверждениям:

- ♦ находится в границах, зависящих от темпа роста населения;
- ♦ может отличаться от темпа роста населения тем больше, чем выше производительность труда.

Те же утверждения верны для величин:

- ♦ альтернативной стоимости капитала;
- ♦ коэффициентов межвременных предпочтений.

В современной экономике основной авторитетный источник информации, на которой основываются межвременные предпочтения, — центральный банк, который устанавливает ставки рефинансирования.

8. Цена может использоваться в качестве меры целесообразности использования блага, пока она близка к стоимости. Стоимость *одновременно* представляет собой норматив эффективности использования блага:

- ♦ для удовлетворения каждой ненасыщенной потребности каждого субъекта;
- ♦ для максимизации предпочтений I...IV родов;
- ♦ для максимизации функции общественного выбора.

Стоимость блага становится нормативом эффективности его использования с позиций объективной цели экономической системы — устойчивого поступательного развития человеческой цивилизации — только в меру развития институтов, обеспечивающих устойчивое развитие, и при условии эффективности этих институтов.

9. Психологическое восприятие стоимости представляет собой отражение человеческим мышлением реальности, присущей объективному миру. Человеческая деятельность — противоречивый процесс, в основе которого лежит рациональное следование субъективным целям через непрерывное познание материального мира — наделяет стоимость многими специфическими чертами, выходящими за рамки формализма балансовых систем, но сохраняет её сущность. Стоимость присуща экономическим благам не потому, что ими распоряжаются люди, а потому, что экономика обладает свойствами балансовых систем.

Экономика обязана своим функционированием потребностям хозяйствующих субъектов. Но *стоимость, образуемая как результат функционирования экономики, не зависит от воли и желания хозяйствующих субъектов, потребности которых обусловили её образование.*

10. Концепция стоимости, изложенная в диссертации, — основа нового взгляда на социально-экономическую функцию личности в современном обществе. *Персональные предпочтения, вторичность которых по отношению к стоимости обоснована в диссертации, можно и должно рассматривать в качестве объекта управления.* Этот подход не ущемляет свободы личности, но предполагает обеспечение каждого хозяйствующего субъекта авторитетной и достоверной информацией об эффективности благ с позиций объективной цели экономической

системы — сохранения и воспроизводства её бытия — в меру общественного познания этой цели.

Прикладные результаты исследования

1. Исследование подтверждает необходимость принципиально новой доктрины экономической и социальной политики, адекватной социально-экономическим реалиям начала нового тысячелетия и обеспечивающей выживание человечества в условиях глобализации последствий его хозяйственной деятельности. В отличие от прежних, в создании новой социально-экономической доктрины выводы теории стоимости будут иметь ведущее значение наряду с положениями нормативной экономической теории, этики и телеологии.

Предложена новая основа экономической и социальной политики и направления развития социальных институтов буржуазного общества, прогрессивной и жизнеспособной альтернативы которому историческое развитие человеческой цивилизации ещё не выработало, — сознательное согласование предпочтений индивидуумов и объективной цели экономической системы. Экономическая парадигма конца XX века — общество потребления — должна уступить место парадигме XXI в. — обществу *целесообразного* потребления, понимая под целесообразным потреблением удовлетворение потребностей людей в таком соотношении, которое обеспечивает реализацию объективной цели человеческой цивилизации — сохранения и воспроизводства её бытия.

2. Теоретическая недооценка подверженности предпочтений влиянию рыночной информации привела к тому, что вопросы формирования предпочтений, существенные с точки зрения выживания человечества, оказались в сфере власти хозяйственных структур, ориентированных на сиюминутные рыночные преимущества, а тяжёлые социальные проблемы, порождённые их деятельностью, унаследованы обществом нового тысячелетия. Новая парадигма требует реформы институтов ценообразования, которая, не ограничивая права хозяйствующих субъ-

ектов устанавливать цены, обеспечила бы целенаправленность и подконтрольность обществу процесса формирования предпочтений.

3. Подход к управлению экономической системой путём целенаправленного воздействия на предпочтения хозяйствующих субъектов при посредстве ценовой информации, предложенный в диссертации, — перспективная основа реформирования существующих институтов ценообразования, согласования их функционирования с объективной целью экономической системы и человеческой цивилизации в целом.

4. Согласно предложенной концепции стоимости, существует множество оптимумов по Парето предпочтений хозяйствующих субъектов, различающихся системами предпочтений и стоимостью благ. Эти оптимумы по Парето неравноценны с точки зрения объективной цели экономики. Нынешнему состоянию российской экономики соответствует система предпочтений, обуславливающая низкую стоимость труда и, как следствие, продукции аграрного сектора. Это одна из многих причин серьёзных структурных диспропорций в российской экономике, препятствующих её нормальному функционированию, созданию благоприятного инвестиционного климата и эффективному функционированию рыночных институтов. Изменение системы предпочтений требует целенаправленных мер по повышению уровня доходов населения. Представляется ошибочным мнение, согласно которому низкая оплата труда, сберегая ресурсы для инвестиций и содействуя сбалансированности бюджета, облегчает преодоление последствий кризиса.

5. Один из подходов к количественному измерению стоимости — исчисление полных издержек производства продукции. Результаты существующих методик определения полных общественных издержек производства продукции правильнее интерпретировать как совокупные затраты труда (или другого блага, если это предусмотрено методикой), необходимые для единичного прироста производства продукции, имеющие место при условии, что определённая часть общественного продукта считается конечным продуктом. Эти затраты представляют со-

бой одну из форм издержек производства, но могут находиться только в корреляционной связи со стоимостью, причём не обязательно в тесной.

Другой подход к количественному измерению стоимости основан на определении альтернативной стоимости благ. Стоимостной межотраслевой баланс — как статический, так и динамический — представляет собой информационную базу для определения альтернативной стоимости благ. Его использование позволяет эффективнее и точнее, чем распространённая методика Всемирного банка, решить задачу определения коэффициентов преобразования товарных цен в значения альтернативной стоимости.

6. Сельское хозяйство через систему цен дотирует другие отрасли экономики и потребителей конечной продукции. Бюджетные и другие трансферты компенсируют потери сельского хозяйства, но в отсутствии соответствующих ценовой политики и контроля целевого использования средств не могут создать стимулов для его ускоренного развития, поскольку объективно ведут к снижению цен на сельхозпродукцию. Проведённые в диссертации расчёты показали, что в 1995 г. чистые трансферты в пользу сельского хозяйства в размере 23,2 трлн.руб. через ценовой механизм перераспределены в пользу потребителей (16,6 трлн.руб.), а также других отраслей экономики — в первую очередь пищевой промышленности (2,9 трлн.руб.), грузового транспорта и связи (0,9 трлн.руб.) и нефтегазовой промышленности (0,8 трлн.руб.). Только пассажирский транспорт и угольная промышленность передают часть поступающих им трансфертов — на сумму 33 млрд.руб. — сельскому хозяйству.

7. Размер экономической системы — объективная экономическая категория, допускающая объективное числовое выражение в форме совокупной стоимости всех благ, которыми она располагает. Приближённая оценка размера экономической системы возможна на информационной базе, обеспечиваемой системой национальных счетов, но традиционная интерпретация валового внутреннего и национального продукта как показателей размера экономики в общем случае неправомерна.

Новые научные направления, актуальность которых следует из результатов проведённого исследования

Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, вносят вклад в теоретико-методологическую основу ряда новых научных направлений и обосновывают их актуальность. Наиболее перспективные из этих направлений:

- ♦ использование экономико-психологических и эконометрических методов для эмпирической проверки предположения о несущественности влияния предпочтений на стоимость;
- ♦ изучение влияния рыночной информации на предпочтения хозяйствующих субъектов при посредстве эконометрических методов;
- ♦ экономико-психологическое исследование роли фактически сложившихся стоимостных пропорций в формировании социально активной личности и её потребностей;
- ♦ разработка и апробация числовых математических моделей экономических систем в форме задач векторного программирования, целевые функции которых формализуют объективную цель экономической системы в меру современного уровня её познания;
- ♦ теоретический и эмпирический анализ процессов выравнивания средней эффективности технологических процессов и межотраслевого перераспределения капитала;
- ♦ теоретический анализ оптимальных траекторий поведения экономики в моделях, учитывающих процессы образования и профессиональной переподготовки;
- ♦ исследование роли отношений собственности и величины запасов в процессе образования стоимости на основе модельного описания экономической системы, состоящей из хозяйствующих субъектов, учитывающих влияние принимаемых ими решений на стоимость;

- ♦ исследование образования и свойств стоимости в модели, описывающей, наряду с объективными технологическими возможностями, отличные от них *представления* хозяйствующих субъектов о технологических возможностях;
- ♦ анализ процесса образования стоимости при условии существования коалиций хозяйствующих субъектов.

Библиографический список

1. Автухович Э.В., Гуриев С.М. и др. Математическая модель экономики переходного периода. М.: ВЦ РАН, 1997.
2. Аганбегян А.Г., Багриновский К.А. О задачах народнохозяйственного оптимума // Вопросы экономики, 1967, №10. — С. 116-122.
3. Аганбегян А.Г., Багриновский К.А. О соотношении локальных оптимумов и глобального народнохозяйственного оптимума в задачах по развитию и размещению производства // Экономико-математическое моделирование и методы отраслевого планирования. Новосибирск: Наука, 1967.
4. Аганбегян А.Г., Багриновский К.А., Гранберг А.Г. Система моделей народнохозяйственного планирования. М.: Наука, 1972.
5. Алешин А.В., Шматков Б.А. Теорема о магистрали с неймановской гранью, с терминальной и интегральной целевыми функциями // Экономика и математические методы, 1980, т. 16, вып. 1, с. 194-198.
6. Аллен Р. Математическая экономика. М., 1963.
7. Аникин А.В. Юность науки: Жизнь и идеи мыслителей-экономистов до Маркса. 4-е изд. М.: Политиздат, 1985.
8. Античный способ производства в источниках. Л., 1933.
9. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. М.: Наука, 1984.
10. Ашманов С.А. Теорема о магистрали для нетерминальной целевой функции // Оптимизация. — вып. 16. Новосибирск: Наука, 1975. — С. 5-14.
11. Багриновский К.А. Основы согласования плановых решений. М.: Наука, 1977.
12. Багриновский К.А., Бусыгин В.П. Математика плановых решений. М.: Наука, 1980.

13. Багриновский К.А., Прокопова В.С. Исследование особенностей межотраслевого обмена в экономике России // Экономика и математические методы. М., 1997, №1. — С. 52-62.
14. Беленький В.З. Экономическая динамика: развитие с нормативной временной шкалой потребления // Экономика и математические методы. М., 1992, №1. — С. 113-124.
15. Беленький В.З., Слестников А.Д. Равновесная динамика замкнутого рынка монопродуктовых производств // Экономика и математические методы. М., 1994, №3.
16. Белкин В.Д. Экономические измерения и планирование. М.: Мысль, 1972.
17. Белкин В., Кронрод А., Назаров Ю., Пан В. Исчисление рациональных цен на основе современной экономической информации // Экономика и математические методы, 1965. — №5, с. 708-712.
18. Беллман Р. Введение в теорию матриц. М.: Наука, 1976.
19. Берталанфи Л. Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем: Сборник переводов. М.: Прогресс, 1969.
20. Бём-Баверк Е. Основы теории ценности хозяйственных благ. Л.: 1929.
21. Брагинский Л.В. Проблемы повышения эффективности управления инвестиционным процессом в народном хозяйстве и банковская деятельность. Автореферат дисс. д.э.н. М.: 1976.
22. Вагина М.Д., Тимофеев А.В. Прогнозирование стоимости инвестиционных ресурсов в условиях инфляции // Экономика и математические методы, 1998, №1.
23. Вебер М. Избранные произведения. М., 1990.
24. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988.

25. Вигдорчик Е.Л., Голик В.М., Гуревич Е.Г., Канторович Г.Г. Балансовые модели формирования стоимостных пропорций и отражение в них различных видов цен, реально функционирующих в народном хозяйстве // *Обзоры по информационному обеспечению научно-технических программ: Обзорная информация*. М.: НИИцен, 1987. — вып. 2.
26. Волконский В.А. Модель оптимального планирования и взаимосвязи экономических показателей. М.: Наука, 1967.
27. Волконский В.А. Схема перспективного планирования и оценки ресурсов // *Применение математики в экономических исследованиях*. М., 1965. — т. 3.
28. Воркуев Б.Л. Теория стоимости и проблема надежности экономических измерений. Экономико-математическое исследование: Дисс. д.э.н.: 08.00.13. М., 1996.
29. Воркуев Б.Л. Ценность, стоимость и цена. М.: Изд-во МГУ, 1995.
30. Всемирная история экономической мысли. М.: Мысль, 1987. — Т. 1.
31. Всемирная история экономической мысли. М.: Мысль, 1988. — Т. 2.
32. Всемирная история экономической мысли. М.: Мысль, 1989. — Т. 3.
33. Всемирная история экономической мысли. М.: Мысль, 1990. — Т. 4.
34. Гаврилец Ю.Н. Методы анализа систем в социально-экономических исследованиях. Дисс. д.э.н. М., 1972.
35. Гаврилец Ю.Н. Социально-экономическое планирование (системы и модели). М.: Экономика, 1974.
36. Гаврилец Ю.Н. Специальные методы исследования линейных экономико-математических моделей. Автореферат к.э.н. М., 1963.
37. Гаврилец Ю.Н. Целевые функции социально-экономического планирования. М.: Экономика, 1983.
38. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц / 3-е изд. М.: Наука, 1967.
39. Гатаулин А. Замещение живого труда овеществленным при научно-

- техническом прогрессе // *Экономика сельского хозяйства России*, 1994. — № 12. — С. 6-7.
40. Гатаулин А.М. Издержки производства сельскохозяйственной продукции: (Методология измерения и пути снижения). М.: Экономика, 1983.
41. Гатаулин А.М. Моделирование оптимальных цен экономического равновесия // *АПК: экономика, управление*, 1991. — №5. — С. 44-50.
42. Гатаулин А.М. Об оценке эквивалентности межотраслевого и межрегионального обмена // *Экономика сельского хозяйства*, 1986. — №5, С. 67-71.
43. Гатаулин А.М. О соотношениях себестоимости и полных издержек производства сельскохозяйственных продуктов // *Доклады ТСХА*, 1963. — вып. 92. — С. 233-242.
44. Гатаулин А.М. О фундаментальном законе замещения живого труда овеществленным при научно-техническом прогрессе // *Совершенствование рыночных отношений в агропромышленном комплексе*. Ростов-на-Дону, 1994. — Т.2, с. 7-11.
45. Гатаулин А.М. Полные издержки сельскохозяйственной продукции и оценка народнохозяйственной эффективности отрасли // *Вестник сельскохозяйственной науки*, 1980, №8. — С.12-16.
46. Гатаулин А.М. Проблемы обеспечения эквивалентности межотраслевого обмена в АПК и повышение эффективности сельского хозяйства // *Материалы Всесоюзной научной конференции "Совершенствование планирования и управления АПК"*. / ВАСХНИЛ, Госкомитет сельскохозяйственного производства Грузинской ССР, Закавказское отделение ВАСХНИЛ. Тбилиси, 1986, С. 188-191.
47. Гатаулин А.М. Проблемы формирования полных общественных издержек сельскохозяйственной продукции (методология измерения и прикладные аспекты использования): Дисс. д.э.н. М., 1980.

48. Гатаулин А.М. Система прикладных статистико-математических методов обработки экспериментальных данных в сельском хозяйстве. М., 1992. — т. 1.
49. Гатаулин А.М. Ценообразование и действительные издержки производства // Материалы координационного совещания ВНИЭСХ по вопросам ценообразования на сельскохозяйственную продукцию. М., 1963.
50. Гатаулин А.М., Огневцев С.Б., Сиптиц С.О. О перспективных направлениях новой аграрной доктрины России // Аграрный сектор и подготовка экономических кадров на Севере. М., 1998. — С. 14-18.
51. Гейл Д. Замкнутая линейная модель производства // Линейные неравенства и смежные вопросы. М.: Изд-во иностранной литературы, 1959.
52. Гейл Д. Теория линейных математических моделей. М.: Иностранная литература, 1963.
53. Гералавичюс В.В. Равновесие с непрерывным механизмом ценообразования: существование, оптимальность. Дисс. д.ф.-м.н. М., 1989.
54. Гранберг А.Г. Анализ и планирование межотраслевых связей (экономико-математическое исследование). Дисс. д.э.н. Новосибирск, 1968.
55. Гранберг А.Г. Моделирование социалистической экономики: Учеб. для студ. экон. вузов. — М.: Экономика, 1988.
56. Гуриев С.М., Поспелов И.Г., Шапошник Д.В. Модель общего равновесия при наличии трансакционных издержек и денежных суррогатов // Экономика и математические методы, т. 36, №1, 2000. — С. 75-89.
57. Давыдов Э.Г. Исследование операций: Учебное пособие для студентов вузов. М., 1990.
58. Дадаян В.С. Экономические законы социализма и оптимальные реше-

- ния. М., 1970.
59. Данилов В.И. Невальрасово равновесие и обобщённая лемма Гейла // Математическая экономика и экстремальные задачи. М.: Наука, 1984. — С. 15-22.
60. Данилов В.И. Оптимальное развитие экономики с переменной технологией // Методы функционального анализа в математической экономике. М.: Наука, 1978. — С. 3-22.
61. Данциг Г.Б. Линейное программирование, его применения и обобщения. М.: Прогресс, 1966.
62. Детерминированные методы в экономике и финансах: Учеб. пособие / Л.П. Яновский. Воронеж, ВГАУ, УКЦ, 1995.
63. Дмитриев В.К. Экономические очерки. М., 1904.
64. Добрынин В.А. Ценообразование и цены на продукцию сельского хозяйства (Лекция). М., 1975.
65. Землянский А.А. Методологические подходы к анализу рыночных отношений объектов АПК // Известия ТСХА, выпуск 4, 1997.
66. Землянский А.А. Управление вложениями и информатизация в агропромышленном комплексе (методология, теория, практика): Дисс. д.э.н. М., 1998.
67. Зинченко А.П. Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики. М.: Изд-во МСХА, 1998.
68. Зуховицкий С.И., Авдеева Л.И. Линейное и выпуклое программирование. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1967.
69. Канторович Г.Г., Вигдорчик Е.А., Кравцева Н.А., Морозова М.К. Новые возможности применения балансовых моделей в процессе подготовки и пересмотра оптовых цен // Применение экономико-математи-

- ческих методов в перестройке системы цен: Сб. науч. тр. М.: НИИцен, 1988. — С. 3-13.
70. Канторович Л.В. Математические модели организации и планирования производства // Применение математических методов в экономических исследованиях. М.: Соцэкгиз, 1959.
71. Канторович Л.В. Математические оптимизационные модели в планировании развития отрасли и технической политике // Вопросы экономики, 1967, №10. — С. 102-115.
72. Канторович Л.В. Экономический расчёт наилучшего использования ресурсов. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
73. Канторович Л.В., Горстко А.Б. Оптимальные решения в экономике. М.: Наука, 1972.
74. Канторович Л.В., Макаров В.Л. Оптимальные модели перспективного планирования // Применение математики в экономических исследованиях. Т. 3. М.: Мысль, 1965.
75. Карлин С. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. М.: Мир, 1964.
76. Карнаухова Е.С. Учёт затрат общественного труда. М.: Наука, 1973.
77. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег // Антология экономической классики. В 2 тт. / Сост.: д.э.н. И.А. Столяров. М.: Эконом, 1993. — Т.2, с. 137-432..
78. Келли Дж. Общая топология. М.: Наука, 1968.
79. Кемпбелл Р. Маркс, Канторович и Новожилов: Стоимость против реальности // Slavic Review, 1961, October.
80. Кенэ Ф. Объяснение экономической таблицы // Ф. Кенэ. Выбранные места. М.: 1896.
81. Козлова К.Б., Энтов Р.М. Теория цены. М., 1972.
82. Колмогоров А.Н. Автоматы и жизнь // Возможное и невозможное в кибернетике. М., 1964.

83. Корнаи И., Липтак Т. Планирование на двух уровнях // Применение математики в экономических исследованиях. М., Мысль, 1965. — Т. 3, с. 107-136.
84. Корнаи Я. Дефицит. М.: Наука, 1990.
85. Коссов В.В. Межотраслевой баланс. М.: Мир, 1972.
86. Коссов В.В. Межотраслевые модели (теория и практика использования). М.: Экономика, 1973.
87. Коэффициенты преобразования и теневые курсы обмена. Учебные материалы ИЭР. // Экономический анализ: препринт. Всемирный Банк, 1994.
88. Ланге О. Целое и развитие в свете кибернетики // Исследования по общей теории систем: Сборник переводов. М.: Прогресс, 1969.
89. Ланкастер К. Математическая экономика. М.: Советское радио, 1972.
90. Ланкастер П. Теория матриц. М.: Наука, 1978.
91. Левин М.И., Макаров В.Л., Рубинов А.М. Математические модели экономического взаимодействия. М.: Физматлит, 1993.
92. Леонтьев В. Альтернатива агрегированию в анализе «затраты-выпуск» и системе национальных счетов // Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика. М.: Политиздат, 1990. — С. 277-294.
93. Леонтьев В. Динамическая обратная матрица // Экономические эссе. М.: Издательство политической литературы, 1990. — С. 294-318.
94. Леонтьев В. Использование кривых безразличия при анализе внешней торговли // Экономические эссе. М.: Издательство политической литературы, 1990. — С. 138-148.
95. Леонтьев В. Исследование структуры американской экономики. Теоретический и эмпирический анализ по схеме «затраты-выпуск». М.: Госстатиздат, 1958.
96. Личко К.П. Планирование и прогнозирование сельскохозяйственной

- сферы АПК (опыт и проблемы). М.: Издательство МСХА, 1994.
97. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. М.: Мир, 1991.
98. Лурье А.Л. Абстрактная модель оптимизации народнохозяйственного процесса и объективно обусловленные оценки // Экономика и математические методы, т. 2, 1966, вып. 1. — С. 12-30.
99. Льюс Р.Л., Райфа Х. Игры и решения. М.: Иностранная литература, 1961.
100. Макаров В.Л. Модели согласования экономических интересов: Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ, 1981.
101. Макаров В.Л. Об условии равновесия в модели Неймана // Сибирский математический журнал, 1962, №3.
102. Макаров В.Л. Состояния равновесия замкнутой линейной модели расширяющейся экономики // Экономика и математические методы, 1965, №5.
103. Макаров В.Л. Существование магистрали в модели с дисконтом // Оптимизация. — вып. 2. Новосибирск: Наука, 1971. — С. 114-118.
104. Макаров В.Л. Существование экономического равновесия в условиях множественности денег и цен // Сибирский математический журнал, 1978. — С. 1083-1091.
105. Макаров В.Л. Экономическое равновесие: существование и экстремальные свойства // Современные проблемы математики. — Т. 19. (Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР). М., 1981. — С. 22-57.
106. Макаров В.Л., Рубинов А.М. Математическая теория экономической динамики и равновесия. М.: Наука, 1973.
107. Маленко Э. Лекции по микроэкономическому анализу. М.: Наука, 1985.
108. Маракуева М.А. Экономическая оценка инвестиционных проектов: вопросы нахождения альтернативной стоимости товаров // Депониро-

- ванная рукопись: Труды научной конференции молодых учёных и специалистов ТСХА 9-10 июня 1998 г. М., 1998.
109. Маркс К. Капитал: Критика политической экономии // Маркс К., Энгельс Ф. Избранные сочинения. В 9-ти т. Т. 7, 8, 9. М.: Политиздат, 1987.
110. Маршалл А. Принципы политической экономии. М., 1983. — Т. 1, 2.
111. Матвеев В.Д. Эффективный функционал и магистраль в моделях экономической динамики // Математические модели экономической динамики. Вильнюс: ИЭ АН ЛитССР, 1988.
112. Медницкий В.Г. Оптимизация и глобальное равновесие в экономике // Экономика и математические методы, 1995, №1.
113. Менгер К. Основания политической экономии. Одесса, 1903.
114. Месарович М., Маке Д., Такахара Я. Теория нерархических многоуровневых систем. М.: Мир, 1973.
115. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. М.: Мир, 1978.
116. Мовшович С.М. Динамические модели экономики и ценообразования. Дисс. д.э.н. М., 1972.
117. Мовшович С.М. Исследование уравнений балансового ценообразования: Тезисы доклада. М., 1971.
118. Мовшович С.М. и др. Магистральные свойства моделей замкнутой экономики и динамических процессов принятия решений // Экономика и математические методы, 1970, №2.
119. Моришима М. Равновесие, устойчивость, рост (многоотраслевой анализ). М.: Наука, 1972.
120. Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1977.
121. Немчинов В.С. Общественная стоимость и плановая цена: Избр. про-

- изв. М.: Наука, 1969.
122. Немчинов В.С. Математические методы в экономике и планировании // Академик В.С. Немчинов: Избранные произведения. М.: Наука, 1967. — Т. 3, С. 98-106.
123. Немчинов В.С. Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании // Академик В.С. Немчинов: Избранные произведения. М.: Наука, 1967. — Т. 3, С. 80-97.
124. Немчинов В.С. Эконометрия // Академик В.С. Немчинов: Избранные произведения. М.: Наука, 1967. — Т. 3, С. 327-333.
125. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика. М.: Мир, 1972.
126. Никитин С.М. Теории стоимости и их эволюция. М., 1970.
127. Новожилов В.В. Законы и методы измерения затрат и их результатов в социалистическом хозяйстве как основа определения экономической эффективности новой техники. М., 1958.
128. Новожилов В.В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании. М.: Экономика, 1967.
129. Оганян Р.А. Введение в область магистральных теорем // Математические методы в экономике / ред. К.А. Багриновский. Новосибирск: Наука, 1968.
130. Огнивцев С. Необходимы эмиссионные инвестиции // Экономика сельского хозяйства России, 2000. — №5. — С. 27.
131. Огнивцев С.Б. Разработка и реализация систем ведения агропромышленного производства на основе новых информационных технологий: Дисс. д.э.н. М., 1996.
132. Огнивцев С.Б., Сипиц С.О. Стратегия устойчивого развития АПК // Аграрная наука, 1998. — №1. — С. 2-3.

133. Пастернак П.П. Системное моделирование экономических процессов в АПК. М.: Агропромиздат, 1985.
134. Пауль Т.В. Повышение экономической и энергетической эффективности производства зерна (на примере Казахстана): Дисс. к.э.н. М., 1998.
135. Петти У. Экономические и статистические работы. М.: Госполитиздат, 1940.
136. Полтерович В.М. Равновесные траектории экономического роста // Методы функционального анализа в математической экономике. М.: Наука, 1974. — С. 56-97.
137. Полтерович В.М., Спивак В.А. Коалиционная устойчивость экономического равновесия. М.: ЦЭМИ, 1978.
138. Психология принятия управленческих решений / А.В. Карпов; Под ред. акад. В.Д. Шадрикова. М.: Юрист, 1998.
139. Рассел Б. Человеческое познание. М., 1957.
140. Рикардо Д. Начала политической экономии и налогового обложения // Антология экономической классики. В 2 тт. / Сост.: д.э.н. И.А. Столяров. М.: Эконов, 1993. — т.1, С. 397-473.
141. Рокафеллар Р. Выпуклый анализ. М.: Мир, 1973.
142. Рубинов А.М. Математические модели расширенного воспроизводства. Л.: Наука, 1983.
143. Рубинов А.М. Равновесные механизмы эффективного и асимптотически эффективного развития в динамических моделях производства и обмена // Известия АН СССР: Техническая кибернетика, 1988, №1.
144. Рубинов А.М. Темпы роста траекторий в моделях с переменной технологией // Оптимизация. Новосибирск: ИМ СО АН СССР, 1977.
145. Рубинов А.М. Экономическая динамика // Итоги науки и техники. Современные проблемы математики. Т. 19. М.: ВИНТИ, 1982.
146. Рубинов А.М. Эффективные функции в моделях воспроизводства //

- Математическое моделирование социально-экономических и демографических процессов: Труды Всесоюзной научной конференции. Ереван: ИЭ АрмССР, 1988.
147. Рубинов А.М., Борисов К.Ю. и др. Оптимальное управление в агрегированных моделях экономики. Л.: Наука, 1991.
148. Светлов Н.М. Аргументы в пользу обусловленности стоимости факторами общественного производства // Доклады ТСХА. М.: Изд-во МСХА, 2000, вып. 272..
149. Светлов Н.М. Влияние информационных процессов на предпочтения // Труды научной конференции молодых учёных и специалистов ТСХА 6-8 июня 2000 г. М., 2000. (Рукопись депонирована во ВНИИТЭИАгропром, рег. №152/58 ВС-2000).
150. Светлов Н.М. Демографический детерминант стоимости. М., 2001. (Рукопись депонирована во ВНИИТЭИАгропром, рег. №?).
151. Светлов Н.М. Закономерности формирования цены земли в Московской области // Доклады ТСХА. М.: Изд-во МСХА, 1996, вып. 267.
152. Светлов Н.М. Математический анализ предельных издержек и цены с использованием модели межотраслевого равновесия. М., 1996. (Рукопись депонирована в НИИТЭИАгропром, рег. номер 20ВС-96).
153. Светлов Н.М. Методология изучения целей аграрного производства // Актуальные проблемы повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства: Сборник трудов научной конференции молодых ученых и специалистов экономического факультета ТСХА 25 июня 1996 г. М., 1996.
154. Светлов Н.М. Модель формирования абсолютной земельной ренты // Доклады ТСХА. М.: Изд-во МСХА, 2000, вып. 271.
155. Светлов Н.М. На пути к новой концепции стоимости. М.: Изд-во МСХА, 2001.

156. Светлов Н.М. Обусловленность предпочтений и стоимости в экономической системе // Труды Независимого аграрно-экономического общества России: Вып. 3: Стабилизация аграрного сектора России. М.: Изд-во МСХА, 2000.
157. Светлов Н.М. Объективная обусловленность цен: межотраслевой подход // Актуальные проблемы развития сельского хозяйства: Сборник научных трудов молодых ученых и специалистов. М.: Изд-во МСХА, 1996.
158. Светлов Н.М. Определение коэффициентов преобразования цен в альтернативные стоимости на основе данных межотраслевого баланса // Экономико-математические методы в АПК: история и перспективы: Материалы Международного научного симпозиума (13-15 апреля 1999 г.). М., 1999. — С.204-207.
159. Светлов Н.М. Определение размера национальной экономики: теоретико-стоимостной подход. М., 2001 (Рукопись депонирована во ВНИИТЭИАгропром, рег. № ?).
160. Светлов Н.М. Применение балансовой модели непропорционально растущей экономической системы для изучения условий измеримости экономического роста и уровня инфляции // Научная конференция молодых ученых и специалистов ТСХА 10-11 июня 1997 г.: Тезисы докладов. М.: Изд-во МСХА, 1999.
161. Светлов Н.М. Проблемы сельского хозяйства с точки зрения теории стоимости // Никоновские чтения — 2000: Рыночная трансформация сельского хозяйства: десятилетний опыт и перспективы. М.: Изд-во НКПО «Энциклопедия российских деревень», 2000.
162. Светлов Н.М. Рыночное поведение и образование стоимости в условиях отсутствия сведений о ценах // Труды Независимого научного аграрно-экономического общества: Вып. 2: Эффективность и конкурентоспособность аграрного сектора России. М.: Издательство МСХА, 1999.

163. Светлов Н.М. Свойства альтернативной стоимости капитала в модели неравномерно расширяющейся экономической системы. М., 1998. (Рукопись депонирована во ВНИИТЭИАгропром, рег. №28 ВС-98).
164. Светлов Н.М. Свойства материальных балансов в дезагрегированных моделях экономических систем. М., 1997 (Рукопись депонирована в НИИТЭИАгропром, рег. номер 263 ВС-96).
165. Светлов Н.М. Сельское хозяйство в системе перераспределительных отношений // Труды научной конференции молодых учёных и специалистов ТСХА 9-10 июня 1998 г. М., 1998 (Рукопись депонирована во ВНИИТЭИАгропром, рег. № 95/11 ВС-98).
166. Светлов Н.М. Система цен в условиях общего равновесия // Актуальные проблемы повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства: Сборник трудов научной конференции молодых ученых и специалистов экономического факультета ТСХА 25 июня 1996 г. М., 1996.
167. Светлов Н.М. Системный анализ целей и его приложение к аграрному производству: Лекция по курсу "Общая теория систем и системный анализ" для студентов отделения "Математические методы и исследование операций в АПК". М.: 1998 (Рукопись депонирована во ВНИИТЭИАгропром, рег. № 105 ВС-98)
168. Светлов Н.М. Стоимость в теории систем и в экономике. М., 2001. (Рукопись депонирована во ВНИИТЭИАгропром, рег. №?).
169. Светлов Н.М. Стоимость в экономических системах: Учебное пособие для студентов экономических специальностей. Изд. 2-е, перераб. М.: Изд-во МСХА, 2000.
170. Светлов Н.М. Стоимость: образование и содержание // Известия ТСХА. 2001. №?. — С. ??.
171. Светлов Н.М. Техничко-экономическая интерпретация объективно обусловленных оценок // Актуальные проблемы повышения экономиче-

- ской эффективности сельскохозяйственного производства: Сборник трудов научной конференции молодых ученых и специалистов экономического факультета ТСХА 25 июня 1996 г. М., 1996.
172. Светлов Н.М. Цены и производственные пропорции в дезагрегированных экономических моделях // Доклады ТСХА. М.: Изд-во МСХА, 1998, вып. 269, с. 409-415.
173. Светлов Н.М. Экономическая интерпретация свойств балансовых систем // Труды Независимого Аграрно-Экономического Общества России: Выпуск I: Проблемы формирования аграрного рынка России. М.: Изд-во МСХА, 1997. — С. 311-317.
174. Светлов Н.М. Экономическое обоснование системы цен на землю. Дисс. к.э.н. М., 1995.
175. Сергеев С.С. Сельскохозяйственная статистика с основами экономической статистики: Учебник. — 5-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 1983.
176. Скотт П. Психология оценки и принятия решений. М.: Информ.-изд. дом "Филинь", 1998.
177. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов // Антология экономической классики. В 2 тт. / Сост.: д.э.н. И.А. Столяров. М.: Эконов, 1993. — Т.1, с. 79-396.
178. Струмилин С.Г. К определению стоимости и её применению в условиях социализма // Вопросы экономики, 1959, №8.
179. Струмилин С.Г. Проблемы экономики труда. М.: Госполитиздат, 1957.
180. Субботин В.Е. Динамика принятия решения наблюдателем в нестационарной случайной среде: Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. психол. наук: 19.00.01 / АН СССР. Ин-т психологии. М., 1989.
181. Таккер А. Двойственные системы однородных линейных соотношений // Линейные неравенства и смежные вопросы / Под ред. Куна и Так-

- кера. М.: Изд-во иностранной литературы, 1959.
182. Тугарева Е.В. Соотношение психологических процессов принятия и отвержения альтернатив в ходе социального выбора: Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. психол. наук: 19.00.05 / Ин-т психологии РАН. М., 1995.
183. Фокин Ю.В. Цена в системе экономических отношений. Автореф. д.э.н. — М., 1993.
184. Франклин Б. Избранные произведения. М., 1956.
185. Хайек Ф. Конкуренция как процедура открытия // Мировая экономика и международные отношения. М., 1989. — №12. — С. 6-14.
186. Харрод Р. К теории экономической динамики. М., 1959.
187. Хикс Дж. Стоимость и капитал. М.: Прогресс, 1988.
188. Черемных Ю.Н. Анализ поведения траекторий динамики народнохозяйственных моделей. М.: Наука, 1982.
189. Шаталин С.С. Проблемы теоретического анализа пропорциональности социалистической экономики. Автореф. д.э.н. М., 1970.
190. Эрроу К., Гурвиц Л., Удзава Х. Исследования по линейному и нелинейному программированию. М.: Иностранная литература, 1962.
191. Agricultural price policy: A practitioner's guide to partial-equilibrium analysis / I. Tsakok. L.: Cornell University Press, 1990.
192. Arrow K.J. Social choice and individual values. John Wiley and sons, Inc. N.Y., L., Sydney, 1963.
193. Arrow K.J., Block H.D., Hurwicz L. On the stability of the competitive

- equilibrium // *Econometrica*, 27, 1959, №1.
194. Arrow K.J., Debreu G. Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy // *Econometrica*, 1954, v. 22, №3.
195. Baumol W.J. Business, behavior, value and growth / rev. ed. New York, 1967. — 159 p.
196. Binmore K.G., Rubinstein A., Wolinsky A. The Nash bargaining solution in economic modelling // *Rand Journal of Economics*, 1986, v. 17. — P. 176-188.
197. Boisguillebert P. Dissertation sur la Nature des Richesses, de l'Argent et des Tributs // *Economistes financiers*, Paris, 1843, t.I.
198. Brinkman R.F. On the Relation Between Labor Time and Money in a Two Sector System of Commodity Production and Exchange // *Proceedings of IWGVT mini-conference*. March 12-14, 1999. Boston, 1999.
199. Buccola S.T. Pricing efficiency in centralized and non-centralized markets // *American Journal of Agricultural Economists*, 1985, v. 67, №3. — P. 583-590.
200. Chamberlin E.H. The theory of monopolistic competition: a re-orientation of the theory of value / 6th ed. London, 1948. — 314 p.
201. Coase R. The New Institutional Economics // *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 1984, v.140, March.
202. Coles M.G., Wright R. A dynamic equilibrium model of search, bargaining and money // *Journal of Economic Theory*, 1998, v. 78. — P. 32-54.
203. Cornwall R.R. Introduction to the Use of General Equilibrium Analysis. Amsterdam: North-Holland, 1984.
204. Cournot A. Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth. N.Y.: Macmillan, 1929.

205. Cripps M.V. Markov bargaining games // Journal of Economic Dynamics and Control, 1998, v. 22. — P. 341-356.
206. Crocker T.D., Shogren J.F., Turner P.R. Incomplete beliefs and non-market valuation // Resource and Energy Economics, 1998, v. 20. — P. 139-162.
207. Debreu G. Representation of a Preference Ordering by a Numerical Function // Decision Process. N.Y.: Wiley, 1954. — P. 159-165.
208. Debreu G. Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium. Wiley, 1959.
209. Debreu G., Scarf H. A limit Theorem on the Core of an Economy // International Economic Review, 1963, №4. — P. 235-246.
210. Economic analysis of projects / Lyn Squire, Herman G. van der Tak. Baltimore.: Johns Hopkins University Press, 1981.
211. Edgeworth F.Y. Mathematical Psychics. L., 1981.
212. Esipov V.E., Menkhau D.J., Yakunina A.V. Experimental study of forward and spot markets: contract failure as a contributing factor of vertical integration // Moscow, Economic Education and Research Consortium: Working paper series, 1990, №99/2.
213. Friedman M. Capitalism and freedom. Chicago, 1972.
214. Friedman M. Essays in positive economics. Chicago, 1964.
215. Friensen P.H. The Arrow-Debreu Model Extended to Financial Markets // Econometrica, 1979, v. 47. — P. 689-707.
216. Gale D. General Equilibrium for Linear Models. RAND Corp., 1957.
217. Gale D. On Optimal Development in a Multi-Sectoral Economy // Rev. Ec. Studies, 1967, v. 34.

218. Gale D. The Linear Exchange Model // Journal of Mathematical Economics, 1976, v. 3. — P. 205-209.
219. Gale D., Mas-Colell A. An Equilibrium Existence Theorem for the General Model without Ordered Preferences // Journal of Mathematical Economics, 1977, v. 4, №1.
220. Gittinger J.P. Economic analysis of agricultural projects. Baltimore.: Johns Hopkins University Press, 1984.
221. Hart D.D., Kuhn H.W. A Proof of Existence of Equilibrium without the Free Disposal Assumption // Journal of Mathematical Economics, 1975, v. 2, P. 335-343.
222. Hayek F.A. Freedom and the economic system. Chicago: The University of Chicago press, 1939. — iv, 37, [1] p.
223. Hayek F.A. Individualism and economic order. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1948. — vii, 271 p.
224. Hayek F.A. Prices and production. N.Y.: A. M. Kelley, 1967. — xiv, 162 p.
225. Hayek F.A. The pure theory of capital. L: Macmillan and co., ltd, 1941. — xxxi, 454 p.
226. Hayek F.A. The sensory order; an inquiry into the foundations of theoretical psychology. L: Routledge & Paul, 1952. — 209 p.
227. Hermans H.J. Value areas and their development: theory and method of self-confrontation. Amsterdam: Swets & Zeitlinger, 1976.
228. Kantorovich L.V. The best use of economic resources. Oxford, New York: Pergamon Press, 1965. — xxxiii, 349 p.
229. Kemeny J.G., Morgenstern O., Thompson G.L. A Generalization of the Von Neumann Model of an Expanding Economy // Econometrica, 1956, №24. — P. 115-135.

230. Koehler W. The place of value in a world of facts. New York, 1959.
231. Krogmeier J.L. et al. An experimental economics approach to analysing price discovery in forward and spot markets: implication for the cattle industry // Proceedings of Year 1996 Annual Meeting. San Antonio TX, USA: American Agricultural Economics Association, 1996.
232. Lange O. The Foundations of Welfare Economics // *Econometrica*, 1942, v. 10, P. 215-228.
233. Lehrer E., Neeman Z. The scope of anonymous voluntary bargaining under asymmetric information // *Rev. Ec. St.*, 2000, v. 67. — P. 309-326.
234. Mas-Colell A. On the Equilibrium Price Set of an Exchange Economy // *Journal of Mathematical Economics*, 1977, v. 4. — P. 117-126.
235. Mas-Colell A. The Theory of General Economic Equilibrium: A Differentiable Approach. Cambridge: Cambridge Univ. press, 1985.
236. McKenzie L.W. Competitive Equilibrium with Dependent Consumer Preferences // *Proc. of the 2nd Symposium in Linear Programming* / H.A. Antosiewicz, ed. W.: National Bureau of Standards, 1955. — P. 277-294.
237. Menger K. Bemerkungen zu den Ertragsgesetzen // *Zeitschrift für Nationalökonomie*, 1936, v. 7 — P. 25-56.
238. Morishima M. Equilibrium Stability and Growth. Oxford Univ. Press, 1964.
239. Nash J.F. Equilibrium Points in N-Person Games // *Proc. of the National Academy of Sciences of the USA*, 1950, v. 36. — P. 48-49.
240. Negishi T. Monopolistic Competition and General Equilibrium Theory // *Rev. Ec. Studies*, 1961, v. 28. — P.196-201.
241. Neumann J. A Model of General Economic Equilibrium // *Rev. Ec.*

- Studies*, 1945-1946, v. 13, №1. — P. 1-9.
242. Neumann J. Über ein ökonomisches Gleichungssystem und eine Verallgemeinerung des Brouwerischen Fixpunktsatzes // *Ergebnisse eines mathematischen Kolloquiums*, 1937, #8, s. 73-83.
243. Nikaido H. Persistence of Continual Growth near the Von Neumann Ray: a Strong Version of the Radner Turnpike Theorem // *Econometrica*, 1964, №2. — P. 151-162&
244. Pareto V. Cours d'économie politique. Lausanne: Rouge, 1897.
245. Patinkin D. Money, interest, and prices: an integration of monetary and value theory / 2nd ed. New York, 1965.
246. Radner R. Paths of Economic Growth That Are Optimal With Regard Only to Final States: A Turnpike Theorem // *Rev. Ec. Studies*, 1961, №28. — P. 98-104.
247. Ramsey F. A Mathematical Theory of Saving // *Economic Journal*, 1927, №38. — P. 543-559.
248. Rescher N. Introduction to value theory. Englewood Cliffs, 1969.
249. Samuelson P.A. Efficient paths of capital accumulation in terms of the calculus of variations // *Mathematical methods in the social sciences*. Stanford, California, 1960.
250. Samuelson P.A. Foundations of Economic Analysis. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1947.
251. Say J.B. A treatise on political economy, or the production, distribution and consumption of wealth. N.Y., 1971.
252. Seton F. The Transformation Problem // *Rev. Ec. Studies*, 1957, June.
253. Shafer W. Equilibrium in Economies without Ordered Preferences or Free Disposal // *Journal of Mathematical Economics*, 1976, v. 3. —

- P. 135-138.
254. Shannon C.E., Weaver W. The mathematical theory of communication // Urbana: University of Illinois Press, 1969.
255. Smith V.L. An Experimental Study of Competitive Market Behavior // Journal of Political Economy, 1962, v. 70, №1.
256. Smith V.L. Experimental Methods in Economics // The New Palgrave. L.: McMillan Press, 1989.
257. Solow R. A Contribution to the Theory of Economic Growth // Econometrica, 1956.
258. Sraffa P. The Production of Commodities by Means of Commodities. Cambridge: Cambridge University Press, 1960.
259. Steedman I. Marx After Sraffa. London: Verso, 1981.
260. Svetlov N.M. Market Behavior and Formation of Value under Absence of Information on Prices. W.: EconWPA, 1998. — reg.no. ewp-mic/9809001.
261. Thomae Aquinatis. Summa theologiae. Roma, 1894. — Pars II, 2, quaest. 77, 78.
262. Uzava H. The stability of dynamic processes // Econometrica, 29, №4.
263. Uzava H. Walras' tâtonnement in the theory of exchange // Rev. Econ. Studies, 27, №3.
264. Wald A. On Some Systems of Equations of Mathematical Economics // Econometrica, 1951, v. 19 — P. 368-403.
265. Walras L. Elements of Pure Economies. L., 1954.
266. Younes Y. On the Role of Money in the Process of Exchange and the Existence of a non-Walrasian Equilibrium // Rev. Econ. Studies, 1975,

v. 45, №132.

Приложения

1. Математические обозначения

Переменные величины обозначаются строчными латинскими буквами, набранными курсивом, например, a , x_j , или строчными греческими, например, χ . Множества и системы — заглавными латинскими буквами, набранными курсивом, например, A , E , или заглавными греческими, например, Γ . Векторы — строчными латинскими или греческими буквами, набранными полужирным шрифтом, например, $\mathbf{a}$, $\mathbf{x}_j$, ξ . Матрицы — заглавными латинскими буквами, набранными полужирным шрифтом, например, $\mathbf{A}$.

$\forall$	— квантор всеобщности.
$\exists$	— квантор существования.
$\mathbf{0}$	— нулевой вектор.
$\mathbf{I}$	— единичная матрица.
$\mathbf{i}_k$	— k -й столбец единичной матрицы $\mathbf{I}$.
R^n	— n -мерное евклидово пространство.
R_+^n	— неотрицательный ортант n -мерного евклидова пространства.
$\mathbf{a} > \mathbf{b}$, $\mathbf{a} < \mathbf{b}$	— все компоненты вектора $\mathbf{a}$ больше (меньше) соответствующих элементов вектора $\mathbf{b}$.
$\mathbf{a} \leq \mathbf{b}$	— все компоненты вектора $\mathbf{a}$ не больше соответствующих элементов вектора $\mathbf{b}$ и хотя бы один из них меньше.
$\mathbf{a} \geq \mathbf{b}$	— все компоненты вектора $\mathbf{a}$ не меньше соответствующих элементов вектора $\mathbf{b}$ и хотя бы один из них больше.
$\leq$	— все компоненты вектора $\mathbf{a}$ не больше соответствующих элементов вектора $\mathbf{b}$.
$\geq$	— все компоненты вектора $\mathbf{a}$ не меньше соответствующих элементов вектора $\mathbf{b}$.
$\mathbf{a}^T, \mathbf{A}^T$	— операция транспонирования вектора (матрицы).

$\mathbf{A}^{-1}$	— обратная матрица.
$\mathbf{a} = (a_i)$	— вектор $\mathbf{a}$, состоящий из элементов a_i .
$\mathbf{A} = (a_{ij})$	— матрица $\mathbf{A}$, состоящая из элементов a_{ij} .
$ \mathbf{x} $	— вектор, состоящий из элементов, равных абсолютным величинам соответствующих элементов вектора $\mathbf{x}$: если $\mathbf{x} = (x_j)$, то $ \mathbf{x} = (x_j)$.
$\ \mathbf{x}\ $	— евклидова норма (длина) вектора $\mathbf{x}$.
$\langle \mathbf{a}, \mathbf{b} \rangle$	— скалярное произведение векторов $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$.
$\{a, b, c\}$	— множество, состоящее из элементов a, b, c .
$\{a \mid X\}$	— множество всех элементов a , обладающих свойством X (X — некоторое логическое выражение).
$a \in X$	— элемент a принадлежит множеству X .
$a \notin X$	— элемент a не принадлежит множеству X .
$X \subset Y$	— множество X содержится во множестве Y , но не совпадает с ним.
$X \subseteq Y$	— множество X содержится во множестве Y или совпадает с ним.
$X \cap Y$	— пересечение множеств X и Y .
$X \cup Y$	— объединение множеств X и Y .
$X \setminus Y$	— разность множеств X и Y .
$\#A$	— мощность множества A .
$f: A \rightarrow B$	— однозначное отображение множества A на множество B , обозначаемое символом f .
$[a; b]$	— отрезок, соединяющий точки a и b .
$[a; b[$	— открытый отрезок: $[a; b[= [a; b] \setminus \{b\}$.
$\Rightarrow$	— логическое следование.
$\Leftrightarrow$	— логическая равносильность.
$\neg$	— логическое отрицание.
$f(x), g(\mathbf{y}), \mathbf{h}(z), \mathbf{t}(\mathbf{k})$	— скалярные и векторные функции простого и векторного аргументов.

$\max_{\mathbf{a}, \mathbf{b}} \mathbf{x}$, $\max_{\mathbf{a}, \mathbf{b}} \mathbf{x}$ — значение вектора $\mathbf{x}$, оптимальное по Парето относительно полуупорядочения $\geq$; значение вектора $\mathbf{x}$, оптимальное по Парето относительно полуупорядочения $\geq$ при изменении векторов $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$.

$\text{func}(A, \mathbf{x})$ — функциональная матрица задачи векторного программирования A в её оптимуме по Парето $\mathbf{x}$ (стр. 158).

$a \rightarrow b$ — a стремится к b .

$\mathbf{x}^+ = \frac{\mathbf{x} + |\mathbf{x}|}{2}$ — вектор, полученный из вектора $\mathbf{x}$ заменой отрицательных компонентов нулевыми.

$\mathbf{x}^- = \frac{\mathbf{x} - |\mathbf{x}|}{2}$ — вектор, полученный из вектора $\mathbf{x}$ заменой положительных компонентов нулевыми.

$Y = X + \mathbf{q}$ — сумма множества и вектора: $Y = \{\mathbf{y} \mid \mathbf{y} = \mathbf{x} + \mathbf{q}, \mathbf{x} \in X\}$.

$Y = X + Q$ — сумма множеств: $Y = \{\mathbf{y} \mid \mathbf{y} = \mathbf{x} + \mathbf{q}, \mathbf{q} \in Q\}$.

$D(X)$ — множество допустимых состояний системы X .

z — индекс фиктивного блага, соответствующего целевой функции задачи математического программирования.

$\Phi(\mathbf{A}, \mathbf{l}, \mathbf{p})$ — балансовая система, где $\mathbf{A}$ — матрица балансовой системы, $\mathbf{l}$ — вектор прямых переменных балансовой системы, $\mathbf{p}$ — вектор двойственных переменных балансовой системы (стр. 150).

E^s — элементарная система вида (2.11) (стр. 98).

E^x — элементарная система с обменом (стр. 104).

E^u — общая элементарная система (стр. 333).

E^p — элементарная система, реализующая потребности (стр. 88).

E_g^x — простейшая конкурентная система с обменом (стр. 104).

E_g^u — общая конкурентная система с обменом (стр. 333).

E_g^d — модель Эрроу-Дебре (стр. 192).

E_d^s — динамическая модель поведения экономической системы с учётом демографических процессов (стр. 143).

E_D^l — линейный аналог системы E_d^s (стр. 138).

E_g^p — общая конкурентная система с обменом, состоящая из элементарных систем, реализующих потребности (стр. 127).

$E_G^p - E_g^p$, дополненная ограничениями по стоимостному балансу (стр. 204).

2. Функция Лагранжа и точки Куна-Таккера задачи векторной оптимизации

О п р е д е л е н и е . Функцией Лагранжа задачи

$$\Phi = \begin{cases} \max_{\mathbf{x}} \mathbf{f}(\mathbf{x}); \\ \mathbf{q}(\mathbf{x}) \leq \mathbf{0} \end{cases} \quad (\text{П1})$$

называется функция $\langle -\boldsymbol{\mu}, \mathbf{f}(\mathbf{x}) - \mathbf{z} \rangle + \langle \boldsymbol{\lambda}, \mathbf{q}(\mathbf{x}) \rangle$, где $\mathbf{f}(\mathbf{x})$ и $\mathbf{q}(\mathbf{x})$ — дифференцируемые вектор-функции векторного аргумента, $\boldsymbol{\lambda} = (\lambda_i)$ — вектор того же порядка, что и $\mathbf{q}(\mathbf{x})$, $\boldsymbol{\mu} = (\mu_k)$ и $\mathbf{z}$ — векторы того же порядка, что и $\mathbf{f}(\mathbf{x})$.

О п р е д е л е н и е . Точкой Куна-Таккера задачи (П1) называется кортеж $(\mathbf{z}, \mathbf{x}^*, \boldsymbol{\lambda}^*, \boldsymbol{\mu}^*)$, для которого выполняются условия Куна-Таккера:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial x_j}(\mathbf{z}, \mathbf{x}^*, \boldsymbol{\lambda}^*, \boldsymbol{\mu}^*) &= 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_i}(\mathbf{z}, \mathbf{x}^*, \boldsymbol{\lambda}^*, \boldsymbol{\mu}^*) &\geq 0, \quad \frac{\partial L}{\partial \mu_k}(\mathbf{z}, \mathbf{x}^*, \boldsymbol{\lambda}^*, \boldsymbol{\mu}^*) \geq 0, \\ \lambda_i^* \frac{\partial L}{\partial \lambda_i}(\mathbf{z}, \mathbf{x}^*, \boldsymbol{\lambda}^*, \boldsymbol{\mu}^*) &= 0, \quad \mu_k^* \frac{\partial L}{\partial \mu_k}(\mathbf{z}, \mathbf{x}^*, \boldsymbol{\lambda}^*, \boldsymbol{\mu}^*) = 0, \\ i \in I, \quad j \in J, \quad k \in K, \end{aligned} \quad (\text{П2})$$

полагая $i \in I$, $k \in K$, где I — множество индексов компонентов вектор-функции $\mathbf{q}(\mathbf{x})$, K — множество индексов компонентов вектор-функции $\mathbf{f}(\mathbf{x})$.

Оптимум по Парето задачи (П1) может находиться только в её точке Куна-Таккера. В самом деле, запишем условия оптимума по Парето в форме $\#K$ взаимных задач математического программирования

$$\begin{cases} \max_{\mathbf{x}} f_{k'}(\mathbf{x}); \\ f_k(\mathbf{x}) \geq z_k^*, \quad k \in K \setminus \{k'\}; \\ \mathbf{q}(\mathbf{x}) \leq \mathbf{0}, \end{cases} \quad (\text{П3})$$

где $k' \in K$, полагая $\mathbf{z} = (z_k)$. Для каждой задачи (П3) в оптимуме по Парето должны выполняться условия Куна-Таккера в смысле задачи математического программирования, решаемой по единственному критерию. Эти условия для любой из задач (П3) легко приводятся к форме (П2).

О п р е д е л е н и е . Множителями Лагранжа задачи (П1) называются величины λ_i и μ_k .

Интерпретация множителей Лагранжа задачи (П1) вытекает из интерпретации множителей Лагранжа задачи математического программирования, решаемой по единственному критерию. Величина λ_i / μ_k означает величину прироста компонента k вектор-функции целей при единичном приросте объёма ограничения компонента i вектор-функции ограничений, полагая остальные компоненты вектор-функций целей и ограничений неизменными. Величина $\mu_k / \mu_{k'}$ означает величину прироста компонента k вектор-функции целей при единичном сокращении её компонента k' , полагая остальные компоненты вектор-функций целей и ограничений неизменными. Величина $\lambda_i / \lambda_{i'}$ означает величину прироста компонента i вектор-функции ограничений при единичном сокращении объёма ограничения её компонента i' , полагая остальные компоненты вектор-функций целей и ограничений неизменными.

3. Критерии целесообразности поведения абстрактной системы

Стабильность системы в известной степени характеризуется вероятностью p_T^t прекращения её существования за некоторый период времени t . Экспансия может быть охарактеризована соотношением вероятностей возникновения p_C^t и прекращения существования p_T^t системы¹ за некоторое время t .

Если для некоторого класса систем p_C^t намного больше, чем p_T^t , поведение систем этого класса можно считать целесообразным.

¹ Здесь и далее индекс C означает событие «возникновение системы», T — «прекращение существования системы».

В частном случае, если речь идёт об уже существующей системе, величина p_C^t перестаёт иметь значение. Следовательно, есть основания считать p_T^t достаточной характеристикой объективной целесообразности поведения данной системы. Однако эта величина зависит от выбора периода времени t . От этого недостатка свободна величина $M(t_T)$ математического ожидания времени прекращения существования системы. Поэтому её более удобно использовать в качестве количественной меры целесообразности поведения системы.

При прочих равных условиях расширение свободы системы H_F и объёма накопленной в памяти информации I_M (если оставить в стороне время, необходимое на доступ к ним и их обработку) не уменьшают, но могут существенно увеличить $M(t_T)$ данной системы. Поэтому для систем, обладающих свободой, её расширение является прямым следствием объективной цели: системы, игнорирующие эту возможность, будут, как правило, прекращать своё существование быстрее. Для систем, обладающих памятью, столь же существенно накопление информации.

Если исследуемая система сравнительно несложная, то величина $M(t_T)$, рассматриваемая как количественная мера объективной целесообразности поведения системы, может непосредственно использоваться для построения функции целесообразного поведения. В остальных случаях для этого можно использовать показатели, косвенно отражающие объективную цель системы: H_F и I_M , а также p_T^t для заданного периода t . Эти величины следует использовать в качестве меры целесообразности с большой осторожностью, обращая внимание на то, действительно ли в конкретном случае их максимизация не вступает в противоречие с максимизацией $M(t_T)$. В определённых случаях и с ещё большей осторожностью можно использовать другие показатели, коррелирующие с $M(t_T)$ и обладающие преимуществом в лёгкости наблюдения или измерения. Кроме того, о целесообразности системы A можно судить по уже известным показателям целесообразности некоторой системы B , относительно которой доказано (при выполнении чётко указанных условий), что её цели согласуются с целями системы A .

Ни один из косвенных измерителей целесообразности не позволяет найти оптимум по критерию $M(t_T)$ (если только полученное решение случайно не совпадёт с оптимумом). Зато обеспечивается — с надёжностью, убывающей от первого подхода к последнему — возможность обнаружения поведения, по крайней мере, не уменьшающего $M(t_T)$.

4. Частные случаи простейшей элементарной системы

Все математические обозначения, используемые в данном приложении без пояснения, имеют тот же смысл, что и в п.2.2.

Зависимость интенсивности поступления благ от состояния элементарной системы

Адекватная модель системы с такой зависимостью предполагает, что $y_i(\mathbf{x})$ является функцией её состояния:

$$\begin{cases} \max_{\mathbf{x}} F(\mathbf{x}); \\ q_i(\mathbf{x}) \leq y_i(\mathbf{x}), i \in I; \\ x_j \geq 0, j \in J. \end{cases} \quad (\text{П4})$$

Этот случай легко сводится к форме системы E^s путём переноса членов $y_i(\mathbf{x})$ в левые части неравенств, после чего на него распространяются все выводы п.2.2.

Учёт динамики в моделях элементарных систем

$$\begin{cases} \max_{\mathbf{x}} F(\mathbf{x}); \\ q_{it}(\mathbf{x}) \leq y_{it}, i \in I, t \in T; \\ x_j \geq 0, j \in J, \end{cases} \quad (\text{П5})$$

где T — множество моментов времени, t — индекс момента времени, $q_{it}(\mathbf{x})$ — функция, отображающая значения переменных системы на потребность в благе i в момент t , y_{it} — интенсивность поступления в систему блага i в момент t . Система (П5) представляет собой её конкретизацию E^s и наследует её математические свойства, в т.ч. касающиеся стоимости. Следующее утверждение верно толь-

ко для (П5): если благо допускает хранение без потерь, стоимость его в момент t_1 будет не меньше, чем в момент t_2 , полагая $t_1 < t_2$.

Формализация понятия капитального блага

В моделях п.2.2. все блага рассматриваются в качестве сырья. В таких моделях цена полезного эффекта капитального блага, используемого в течение одного производственного цикла — прокатная оценка — может быть определена, но они не позволяют непосредственно анализировать цену капитальных благ. От этого ограничения свободна форма

$$\begin{cases} \max_{\mathbf{x}} F(\mathbf{x}); \\ q_{it}(\mathbf{x}) \leq s_{it}, i \in I, t \in T; \\ s_{it+1} \leq s_{it}(\mathbf{x}) + s_{it} + y_{it}, i \in I, t \in T \setminus \{\tau\}; \\ x_j \geq 0, s_{it} \geq 0, j \in J, i \in I, t \in T, \end{cases} \quad (\text{П6})$$

где все обозначения соответствуют (П5), кроме следующих: s_{it} — запас блага i в момент t , $s_{it}(\mathbf{x})$ — выпуск блага i в момент t как функция состояния системы, τ — индекс последнего момента времени моделируемого периода.

Благо является капитальным, когда $s_{it}(\mathbf{x}) = 0$, $t \in [\kappa; \kappa + \theta] \cap N$ (N — множество натуральных чисел), где κ — момент приобретения данного капитального блага, θ — срок его службы; $s_{i,\kappa+\theta}(\mathbf{x}) = -s_{i\kappa}$. Если $s_{it}(\mathbf{x}) = -q_{it}(\mathbf{x})$, то благо является сырьём. Если не выполняется ни одно из условий, благо не полностью возмещается в каждом производственном цикле, что соответствует промежуточному случаю между капитальным благом и сырьём. Интерпретация оценок такой задачи подобна интерпретации оценок динамической модели планирования, описанной в [71]. Множитель Лагранжа любого баланса благ в любой момент времени равен величине прокатного эффекта блага в течение пересечения оставшегося срока его полезной службы с моделируемым периодом. Если запас блага целиком расходуется в течение моделируемого периода, то множитель Лагранжа по его балансу в начальный момент моделируемого периода есть стоимость данного блага.

Учёт влияния предшествующих состояний на структуру системы

Задача

$$\left\{ \begin{array}{l} \max_{\mathbf{X}_{1...t}} F(\mathbf{X}_t); \\ q_{it}(\mathbf{X}_t) \leq y_{it}, i \in I, t \in T \setminus \{0\}; \\ x_{jt} \geq 0, j \in J, t \in T \setminus \{0\}. \end{array} \right. \quad (\text{П7})$$

отражает влияние предшествующих состояний элементарной системы на её текущие технологические возможности. Здесь $\mathbf{X}_t = (\mathbf{x}_0... \mathbf{x}_t)$, $\mathbf{X}_{1...t} = (\mathbf{x}_1... \mathbf{x}_t)$, $\mathbf{x}_t = (x_{jt})$ — вектор значений переменных системы в момент времени t , $\mathbf{x}_0$ — вектор значений переменных системы в начальный момент времени, τ — последний момент времени моделируемого периода, $q_{it}(\mathbf{X}_t)$ — функция, отображающая значения переменных системы на потребность в благе i в момент t , остальные обозначения те же, что в (П5). Потребность такой системы в благах зависит от момента времени и от её предшествующего состояния. В экономической интерпретации (П7) описывает процесс выбора, осуществляемый в момент времени 0. Поэтому зависимости q_{it} соответствуют не объективным процессам преобразования благ в будущем, а текущему представлению хозяйствующего субъекта об этих процессах. Несмотря на эти особенности, (П7) является частным случаем модели E^s и наследует все её свойства.

5. Стохастические элементарные системы

Поставим в соответствие каждой возможной реализации вектора значений случайных величин ξ из множества возможных реализаций Ξ :

- ♦ модель, реализующую требуемую форму представления данной системы, например, $E^s(\xi)$;
- ♦ вероятность $\rho(\xi)$ данной реализации.

Каждому ξ соответствуют множество $X(\xi)$ векторов значений переменных системы $E^s(\xi)$ и множество $P(\xi)$ векторов значений стоимости благ.

Функция распределения вероятностей значений вектора переменных системы:

$$\rho(\mathbf{x}) = \frac{\sum_{\xi \in \Xi_{\mathbf{x}}} \rho(\xi)}{\sum_{x \in X} \sum_{\xi \in \Xi_{\mathbf{x}}} \rho(\xi)}, \quad (\text{П8})$$

где

$$\Xi_{\mathbf{x}} = \{\xi \mid \xi \in \Xi, X(\xi) \ni \mathbf{x}\}; X = \bigcup_{\xi \in \Xi} X(\xi). \quad (\text{П9})$$

Вероятность каждого состояния $\mathbf{x}$ определяется как сумма вероятностей всех векторов случайных значений, при которых система оказывается в данном состоянии.

Величина

$$\bar{X} = \sum_{\xi \in \Xi} \rho(\xi) X(\xi) \quad (\text{П10})$$

представляет собой математическое ожидание множества значений переменных системы¹, а

$$m = \sum_{\forall \xi \in \Xi, \exists \mathbf{x}(\xi) \in X(\xi)} \rho(\xi) F(\mathbf{x}(\xi)) \quad (\text{П11})$$

— математическое ожидание значения её функции предпочтения.

Функция распределения вероятностей стоимости благ и математическое ожидание множества стоимости имеют вид

$$\rho(\mathbf{p}) = \frac{\sum_{\xi \in \Xi_{\mathbf{p}}} \rho(\xi)}{\sum_{x \in X} \sum_{\xi \in \Xi_{\mathbf{p}}} \rho(\xi)}, \quad \Xi_{\mathbf{p}} = \{\xi \mid \xi \in \Xi, P(\xi) \ni \mathbf{p}\}; \quad (\text{П12})$$

¹ Операции суммирования множеств между собою и с векторами определены в приложении 1.

$$\bar{P} = \sum_{\xi \in \Xi} \rho(\xi) P(\xi). \quad (\text{П13})$$

В стохастической системе стоимость оказывается величиной, количественно не определённой, в противоположность детерминированной системе. Если для любого ξ стоимость в соответствующей детерминированной задаче определена однозначно, то математическое ожидание стоимости в стохастической системе оказывается количественно определённым вектором.

6. Обобщение понятия стоимости на системы с произвольной топологией пространств состояния и предпочтений

Ниже в пределах данного приложения мы будем следовать самому общему определению стоимости, не требующему её однозначности ни в количественном, ни в качественном смысле. Под *стоимостью набора благ $\mathbf{x}$ в системе E_g^u* будем понимать множество наборов благ $E_{\mathbf{x}} - \mathbf{x}$, где $E_{\mathbf{x}}$ — множество последствий возможных обменов набора благ $\mathbf{x}$.

Пусть $(E^u)_n$ — элементарная система вида $\sup_{\succsim_n} Y_n(\mathbf{x}_n, \mathbf{e}_n)$, $\succsim_n$ — предпочтения системы $(E^u)_n$, упорядочивающие поле $(\mathbf{y}_n, \succsim_n)$ её запасов. Множество $Y_n(\mathbf{x}_n, \mathbf{e}_n)$ есть

$$\{\mathbf{y}_n + \mathbf{x}_n + \mathbf{e}_n \mid \mathbf{x}_n^- \leq \mathbf{y}_n + \mathbf{e}_n^-, \mathbf{e}_n \in E\}, \quad (\text{П14})$$

где E — множество возможных обменов, N — множество идентификаторов элементарных систем (как и в п.2.3), $\mathbf{x}_n$ — векторы затрат (положительные компоненты) и выпусков (отрицательные)¹ системы $(E^u)_n$, $\mathbf{y}_n$ — неотрицательный вектор запасов системы $(E^u)_n$, $\mathbf{e}_n$ — вектор последствий обмена для $(E^u)_n$. Сверх того,

¹ Под затратами и выпусками здесь и далее понимаются любые изменения в среде, обусловленные существованием данной элементарной системы вне зависимости от того, ставит данная система перед собой цель производства каких-либо благ или нет.

введём следующие обозначения: X_n — множество технологических возможностей системы $(E^u)_n$; Y_n — множество всех векторов $\mathbf{y}_n$, для любой пары которых определены предпочтения системы $(E^u)_n$. Предпочтения систем предполагаются заданными и транзитивными.

Определим систему E_g^u как

$$\left\{ \begin{array}{l} \sup_{\succsim_n} Y_n(\mathbf{x}_n, \mathbf{e}_n) \quad \forall n \in N; \\ \sum_{n \in N} \mathbf{e}_n = \mathbf{0}. \end{array} \right. \quad (\text{П15})$$

Назовём *отношением предельного предпочтения* отношение $\succsim_n$, связывающее два вектора, дополнительных к одному и тому же вектору запасов, согласно правилу

$$\mathbf{e}_{n1} \succsim_n \mathbf{e}_{n2} \Leftrightarrow (\mathbf{y}_n + \mathbf{e}_{n1}) \succsim_n (\mathbf{y}_n + \mathbf{e}_{n2}). \quad (\text{П16})$$

Из транзитивности $\succsim_n$ следует транзитивность $\succsim_n$ и соответствующих отношений строгого предельного предпочтения $\succ_n$ и предельного безразличия $\approx_n$.

Множество I всех благ в экономике E_g^u состоит из непересекающихся подмножеств I_R неограниченно делимых благ, измеряемых неотрицательными действительными числами, и I_N дискретных благ, измеряемых целыми числами. В I_R входит подмножество $I_{\S}$ (возможно, пустое), содержащее блага, для которых в любой $(E^u)_n$ верно следующее:

а) для любого вектора $\mathbf{e}_n$, дополнительного к имеющемуся запасу $\mathbf{y}_n$, для которого $(-\mathbf{e}_n^- \leq \mathbf{y}_n)$, можно указать вещественное число c , означающее количество блага $i \in I_{\S}$, для которого имеет место $c\mathbf{i} \approx_n \mathbf{y}_n$ (любому изменению в запасах можно поставить в соответствие эквивалентное изменение запаса блага i);

б) из $c > 0$ следует, что $\mathbf{y}_n + c\mathbf{i} \succ_n \mathbf{y}_n$, а из $c < 0$ следует, что $\mathbf{y}_n + c\mathbf{i} \prec_n \mathbf{y}_n$ (дополнительное положительное количество блага i приводит к увеличению, отрицательное — к уменьшению предпочтительности запаса).

$Y_n^{\succsim}$ — подмножество множества Y_n , содержащее все возможные векторы запасов, более предпочтительные с точки зрения системы $(E^u)_n$, чем некоторый

заданный вектор запаса $\mathbf{y}_n$; H_n — множество всех обменов (представленных матрицами), отвечающих условию $(-\mathbf{e}_n \leq (\mathbf{y}_n + \mathbf{x}_n))$ (таких вариантов обменов, что у $(E^n)_n$ достаточно запасов, чтобы принять участие в любом из этих вариантов). Множество $H = \bigcap_{n \in N} H_n$ содержит все обмены, для участия в которых достаточно благ у каждой из элементарных систем, функционирующих в E_g^u . $\bar{H}_n$ — множество $(Y_n^{\infty} - \mathbf{y}_n) \cap H_n$ всех векторов чистых результатов обменов, которые не блокируются системой $(E^n)_n$ в состоянии h_n .

Допустим, что может быть выбран произвольный возможный обмен.

Обмен $\mathbf{E}$ желателен для некоторой $(E^n)_n$, если имеет место

$$\begin{cases} -\mathbf{x}_n^- - \mathbf{e}_n^- \leq \mathbf{y}_n, \\ \mathbf{e}_n \succ_n \mathbf{0}. \end{cases} \quad (\text{П17})$$

Система $(E^n)_n$ блокирует обмен $\mathbf{E}$, если не выполняются следующие условия:

$$\begin{cases} -\mathbf{x}_n^- - \mathbf{e}_n^- \leq \mathbf{y}_n, \\ \mathbf{e}_n \not\succ_n \mathbf{0}. \end{cases} \quad (\text{П18})$$

Возможным считается обмен, который не блокируется ни одной элементарной системой, а под желательным понимается возможный обмен, желательный хотя бы для одной элементарной системы.

По отношению к E_g^u верны следующие утверждения.

Утверждение 1. Если существует некоторая последовательность обменов, вследствие которой экономика переходит из состояния h_1 в состояние h_2 , то в состоянии h_1 существует такой возможный обмен, вследствие которого E_g^u непосредственно переходит в состояние h_2 .

Утверждение 2. Пусть благодаря некоторому обмену элементарная система $(E^n)_n$ перешла из состояния h_{n1} в h_{n2} . Тогда множество состояний, достижимых для $(E^n)_n$ из состояния h_{n2} за счёт последующих обменов, содержится во множестве состояний, которые $(E^n)_n$ может достичь благодаря обменам из состояния h_{n1} . Если обмен, преобразующий состояние системы $(E^n)_n$ из h_{n1} в h_{n2} , жела-

тельный, множества состояний, достижимых благодаря обменам из состояний h_{n1} и h_{n2} , не могут совпадать.

Эти два утверждения следуют из предположения о транзитивности предпочтений.

Утверждение 3. Пусть (а) для любой $(E^n)_n$ множество $\mathbf{y}_n + H_n$ содержит элемент, наиболее предпочтительный для $(E^n)_n$; (б) в экономике E_g^u имеются возможные обмены. Тогда хотя бы один из возможных обменов переводит E_g^u в состояние оптимума по Парето, т.е. в состояние, в котором желательных обменов нет.

Это утверждение следует из утверждений 1 и 2.

В частности, наиболее предпочтительный элемент множества $\mathbf{y}_n + H_n$ заведомо существует, если (а) все отношения предпочтения непрерывны, а любое из множеств $(E^n)_n$ компактно, либо если (б) $I = I_N$.

Чистый результат обмена $\mathbf{e}_n$ можно представить в форме $\mathbf{e}_n = \mathbf{e}_n^- + \mathbf{e}_n^+$, где компоненты вектора $\mathbf{e}_n^-$ соответствуют количествам проданных, а компоненты $\mathbf{e}_n^+$ — купленных благ. Очевидно, $(-\mathbf{e}_n^-) \preccurlyeq_n \mathbf{e}_n^+$. Если экономика находится в состоянии оптимума по Парето и при этом имеются возможные обмены, то заведомо имеет место $(-\mathbf{e}_n^-) \approx_n \mathbf{e}_n^+$. Исследуем обмен $\mathbf{E}$ между двумя элементарными системами — $(E^n)_n$ и $(E^l)_l$, где $n, l \in N$, в состоянии оптимума по Парето. Запишем состояния систем $(E^n)_n$ и $(E^l)_l$ перед обменом в формах $(\mathbf{y}_n + \mathbf{e}_n^-, \mathbf{x}_n)$ и $(\mathbf{y}_l + \mathbf{e}_l^-, \mathbf{x}_l)$ соответственно, имея в виду, что $(-\mathbf{e}_n^-) = \mathbf{e}_l^+$ и $\mathbf{e}_n^+ = (-\mathbf{e}_l^-)$.

Утверждение 4. В состоянии оптимума по Парето для любой $(E^n)_n$ следующие два утверждения исключают друг друга:

а) существуют такие полуположительные векторы $\mathbf{e}_n^* \leq (\mathbf{y}_n + \mathbf{x}_n + \mathbf{e}_n^-)$ и $\mathbf{e}_l^* \leq (\mathbf{y}_l + \mathbf{x}_l + \mathbf{e}_l^-)$, что $(-\mathbf{e}_n^-) \approx_n \mathbf{e}_l^*$ и $-\mathbf{e}_l^- \approx_l \mathbf{e}_n^*$;

б) имеет место отношение $\mathbf{e}_n^* \succcurlyeq_l \mathbf{e}_l^*$.

Заметим, что в оптимуме по Парето имеет место $(-\mathbf{e}_n^-) \approx_l (-\mathbf{e}_l^-)$. Поскольку утверждение (а) имеет следствием $(-\mathbf{e}_l^-) \approx_l \mathbf{e}_n^*$, выполняется соотношение $(-\mathbf{e}_n^-) \approx_l \mathbf{e}_n^*$. Утверждение (б) предполагает, что любой из векторов $(-\mathbf{e}_n^-)$, $(-\mathbf{e}_l^-)$ и

$\mathbf{e}_n^*$ предпочтительнее для $(E^u)_l$ по сравнению с $\mathbf{e}_l^*$. Поэтому для $(E^u)_l$ обмен вектора $\mathbf{e}_l^*$ на любой из трёх названных векторов *желателен*. Из числа этих обменов по крайней мере обмен $(-\mathbf{e}_n^-)$ на $\mathbf{e}_l^*$ не блокируется системой $(E^u)_n$. Следовательно, в экономике E_g^u возможен по крайней мере один целесообразный обмен, что противоречит предположению о пребывании её в состоянии оптимума по Парето. Утверждение 4 доказано.

Утверждение 5. Пусть $I_\S \neq \emptyset$, E_g^u пребывает в оптимуме по Парето, неотрицательные константы c_n и c_l и некоторое благо $i \in I_\S$ заданы таким образом, что имеют место соотношения $c_l \mathbf{i}_i \leq \mathbf{y}_n + \mathbf{e}_n$, $c_n \mathbf{i}_i \leq \mathbf{y}_l + \mathbf{e}_l$, $(-\mathbf{e}_n^-) \approx_n c_n \mathbf{i}_i$, $(-\mathbf{e}_l^-) \approx_l c_l \mathbf{i}_i$. Тогда $c_n = c_l$.

Утверждение 6. Если в состоянии оптимума по Парето указать такие запас $\mathbf{y} \geq \mathbf{0}$ и неотрицательную константу c , что

а) заданная элементарная система $(E^u)_n$ имеет запас в размере $\mathbf{y} + \mathbf{y}_n$, причём $\mathbf{y}_n \geq \mathbf{0}$;

б) некоторые другие элементарные системы $(E^u)_l$, где $l \in N' \subseteq N$, обладают запасами в размерах $\mathbf{y} + \mathbf{y}_l$, $\mathbf{y}_l \geq \mathbf{0}$;

с) имеют место отношения $\mathbf{y} \approx_n c \mathbf{i}_i$, $i \in I_\S$ и $c \mathbf{i}_i \leq (\mathbf{y} + \mathbf{y}_l) \forall l \in N'$, то $\mathbf{y} \approx_l c \mathbf{i}_i$ для любой $(E^u)_l$. Это можно показать исследованием одного из возможных обменов в состоянии оптимума по Парето, а именно обмена $\mathbf{y}$ на $\mathbf{y}$.

Утверждение 1 означает, что любую последовательность обменов можно заменить единственным обменом. Утверждение 2 показывает, что каждый обмен сокращает возможности последующих обменов (разумеется, в предположении,

¹ В этом случае предпочтения всех элементарных систем $(E^u)_n$ в экономике E_g^u носят кардинальный характер. Действительно, если $c \mathbf{i}_i \sim_n \mathbf{y}_n$, где $i \in I_\S$, то c выступает характеристикой степени предпочтительности запасов $\mathbf{y}_n$. Предположение $I_\S \neq \emptyset$ заведомо выполнимо, если в системе E_g^u выполняются условия теоремы Дебре о кардинальной измеримости предпочтений [207].

что не происходит никаких других изменений, кроме собственно обмена). Из утверждения 3 следует, что среди множества возможных обменов имеется по крайней мере один обмен, по завершении которого исследуемая экономика оказывается в состоянии оптимума по Парето. Следовательно, если обмены в системе E_g^u в самом деле происходят, то ей присуща слабая тенденция к оптимуму по Парето¹:

- ♦ каждый обмен приближает её к оптимуму по Парето;
- ♦ всегда существует обмен, который может перевести её в оптимум по Парето;
- ♦ ничто не гарантирует достижения оптимума по Парето.

Согласно утверждению 4, в оптимуме по Парето два набора благ эквивалентны с точки зрения предельных предпочтений каждого из двух хозяйствующих субъектов, если существует возможный обмен этими наборами между данными субъектами; первый из этих наборов является эквивалентом (с точки зрения первого субъекта) набора, предлагаемого к упомянутому обмену первым субъектом; второй набор — эквивалентом (с точки зрения второго субъекта) набора, предлагаемого к тому же самому обмену вторым субъектом. Следовательно, в рамках сформулированных условий *отношение эквивалентности наборов благ оказывается одним и тем же для всех хозяйствующих субъектов независимо от различий в индивидуальных предпочтениях*.

Утверждение 5 означает равенство *величины* стоимости наборов благ, соответствующих возможному обмену в оптимуме по Парето, при условии существования измерителя благ. Следующее из него утверждение 6 означает, что в оптимуме по Парето при наличии измерителя стоимости одинаковым наборам благ соответствует одинаковое числовое выражение стоимости.

¹ Здесь, как и в главе 2, состояние, в котором целесообразные обмены ещё могут быть обнаружены, считается неоптимальным по Парето, т.е. не учитываются ограничения по знаниям хозяйствующих субъектов о возможностях обмена.

З а м е ч а н и е 1. Если отношения предпочтения непрерывны и, кроме того, можно указать вектор y_0 , который предпочтительнее любого из элементов множества $\bigcup_{n \in N} (y_n + H_n)$, но компактность некоторых из H_n не гарантируется, оптимум по Парето может не существовать. В этом случае среди возможных обменов всегда можно указать такой, благодаря которому E_g^u переходит в состояние, в котором ни один из компонентов любого из векторов, описывающих желательные обмены, не превышает сколь угодно малого наперёд заданного числа.

З а м е ч а н и е 2. Нет оснований утверждать, что универсальность эквивалентности достигается *только* в состоянии оптимума по Парето. Существенно, что в этом состоянии она достигается и что в экономике заведомо существует слабая тенденция к оптимуму по Парето, а следовательно, и слабая тенденция к универсальности эквивалентности.

З а м е ч а н и е 3. Опираясь на транзитивность предпочтений, можно снизить требования к наличию блага i у некоторой $(E^u)_n$ для того, чтобы эта система вошла в число систем, для которых обмениваемые наборы благ соответствуют одному и тому же количеству блага i . Пусть $c_l i_i \leq y_n + e_n$, $c_n i_i \leq y_l + e_l$, $(-e_n^-) \approx_n y$, $(-e_l^-) \approx_l c_l i_i$ и, сверх того, существует возможный обмен набора y , принадлежащего $(E^u)_l$, на набор $c_n i_i$, принадлежащий некоторой $(E^u)_m$. Тогда опять-таки верно $c_n = c_l$: наборы $c_n i_i$ и $c_l i_i$ в этом случае эквивалентны с точки зрения $(E^u)_l$, из чего, принимая во внимание свойства блага i , следует равенство количеств этого блага в обоих наборах.

7. Примеры изменения стоимости акций и валют

Нижеприведённый пример объясняет чувствительность стоимости акций к рыночной информации. В табл. П1 приведён фрагмент функциональной матрицы, соответствующий некоторому оптимуму по Парето модели, подобной E_g^p . Отрицательные значения означают выпуски, положительные — затраты. Все блага, описываемые данным фрагментом, принадлежат одному и тому же собственнику и

существуют синхронно. Собственник акций может приобрести благо 0 в обмен на акции (независимо от того, имеются ли другие способы). Производство блага 1 требует использования активов фирмы, которые могут состоять из благ 2 и 3 (независимо от того, могут ли они иметь другой состав), а также прямых затрат этих же благ.

Таблица П1

Фрагмент функциональной матрицы, описывающий эмиссию и использование акций

Процессы Блага	Эмиссия	Капитализация	Обретение блага 0	Производство блага 1
Тираж акций	−1		α	
Права на активы фирмы	1	−1		
Активы фирмы		−1		β
Благо 0			−1	
Благо 1				−1
Благо 2		γ_1		δ_1
Благо 3		γ_2		δ_2

В функциональной матрице одновременно могут существовать разные способы обретения блага 0 за счёт затрат акций, отличающиеся величинами α . Ни один физический закон не ограничивает их множество. Ненулевую интенсивность в оптимуме по Парето имеет, как правило, один из них: остальные блокируются либо продавцом акций, либо их покупателем. Изменение стоимости акций обусловлено выбором способа с другим значением α . При любом α сохраняется вытекающее из теоремы о балансовой системе содержание стоимости — в частности, стоимости акций — как полных затрат любого ограниченного блага на производство другого ограниченного блага.

При неизменности α стоимость всего тиража акций остаётся неизменной, но изменение численности акций в составе тиража влечёт изменение стоимости одной акции.

При идеальной информированности хозяйствующих субъектов величина α обусловлена соотношением стоимости активов фирмы и блага 0, определённой в предположении о прямом (минуя эмиссию) обмене блага 0 на права на активы. Способы обретения блага 0 с другими значениями α , как следует из условий Куна-Таккера, в оптимуме по Парето не будут использованы. На деле хозяйствующие субъекты не обладают информацией о стоимости активов фирмы. Балансовая стоимость не имеет к ней почти никакого отношения. Как следствие, величина α в используемом процессе обретения блага 0 обусловлена преимущественно представлениями хозяйствующих субъектов об использовании данного блага, основанными, как правило, на информации о действиях других субъектов и последствиях этих действий. Стоимость и акций, и активов, а в конечном счёте вся система стоимостных соотношений оказывается зависимой от этой величины.

В реальности акции можно использовать для приобретения различных благ, поэтому стоимость акций зависит не от единственного значения α , а от многочисленных норм расхода акций на обретение других благ.

Приведём более сложный пример, поясняющий образование стоимости валют. Предполагается, что валюта эмитируется только на основе активов центральных банков. Активы центральных банков могут состоять, по крайней мере, из благ 1 и 2. Центральные банки могут приобретать благо 0, расходуя валюту — собственную либо иностранную. Под валютой понимается вся эмитированная наличная и безналичная валюта. Они также могут приобретать иностранную валюту — по крайней мере, путём продажи её эмитенту блага 0. Фрагмент соответствующей функциональной матрицы представлен в табл. П2. Существуют способы покупки блага 0 и валюты, отличающиеся значениями $\alpha_{11} \dots \alpha_{22}$, δ_{11} и δ_{21} .

Таблица П2

Фрагмент функциональной матрицы, описывающий эмиссию и использование валют

Процессы Блага	Центральный банк 1				Центральный банк 2			
	Эмиссия	Капитализация	Покупка блага 0	Покупка валюты 2	Эмиссия	Капитализация	Покупка блага 0	Покупка валюты 1
ЦБ 1								
Валюта 1	—1		α_{11}					δ_{11}
Валюта 2		β_1	α_{12}	$-\delta_{21}$				
Активы ЦБ	1	—1	—1	δ_{20}				—1
Благо 0			—1					
Благо 1		γ_{11}						
Благо 2		γ_{12}						
ЦБ 2								
Валюта 1				δ_{21}	—1	β_2	α_{21}	$-\delta_{11}$
Валюта 2				—1	1	α_{22}	—1	δ_{10}
Активы ЦБ						γ_{21}		
Благо 0						γ_{22}		
Благо 1								
Благо 2								

Примечание. ЦБ — центральный банк

При идеальной информированности эти величины обусловлены соотношениями стоимости активов центрального банка-эмитента и блага 0, а также величинами δ_{10} или δ_{20} — смотря какой центральный банк покупает иностранную валюту. На деле фактическая стоимость активов центральных банков известна недостоверно. Ещё один фактор неопределённости — масса эмитированной валюты, также не известная хозяйствующим субъектам с необходимой точностью. Зато центральные банки могут информировать хозяйствующих субъектов об устанавливаемых ими курсах валют. Наряду с этой информацией, на $\alpha_{11} \dots \alpha_{22}$, δ_{11} и δ_{21} может, как и в случае акций, влиять прецедентная информация. Это приводит к изменению стоимости валют, активов центральных банков и, как следствие, всей глобальной системы стоимостных пропорций.