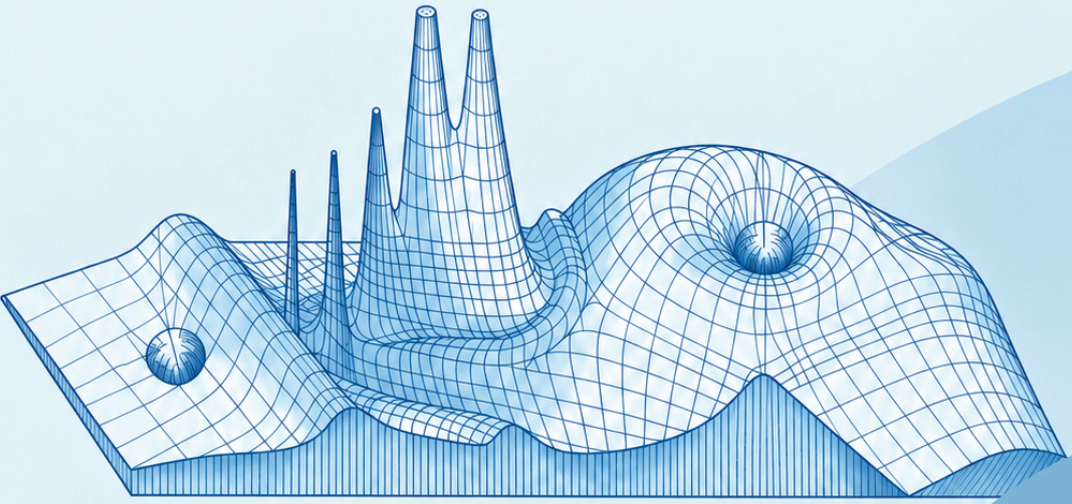
Н. И. Кириякова,
П. С. Куклинова,
Д. В. Филатов

МАКРОЭКОНОМИКА:
модели общего равновесия и неравновесной экономики



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Уральский государственный экономический университет



Н. И. Кириякова, П. С. Куклинова, Д. В. Филатов

МАКРОЭКОНОМИКА: МОДЕЛИ ОБЩЕГО РАВНОВЕСИЯ И НЕРАВНОВЕСНОЙ ЭКОНОМИКИ

Рекомендовано
Советом по учебно-методическим вопросам и качеству образования
Уральского государственного экономического университета
в качестве учебного пособия

Екатеринбург
2026

УДК 330.101.541(075)
ББК 65.01.я73
К43

Р е ц е н з е н т ы :

кафедра экономической теории Самарского государственного экономического университета (*протокол № 14 от 1 июня 2026 г.*);

А. А. Кольцова, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и экономической политики Санкт-Петербургского государственного университета

Кириякова, Н. И.

К43 Макроэкономика: модели общего равновесия и неравновесной экономики : учебное пособие / Н. И. Кириякова, П. С. Куклинова, Д. В. Филатов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный экономический университет. — Екатеринбург : УрГЭУ, 2026. — 122 с.

В учебном пособии рассматривается теория общего экономического равновесия, охватывающая ключевые разделы современной экономической науки. Особое внимание уделено концепциям ведущих теоретиков — Л. Вальраса, Ф. Эджуорта, Д. Патинкина, Дж. Хикса, которые часто остаются за рамками традиционных университетских курсов, а также анализу состояния равновесия, который служит основой для изучения рыночных процессов и их динамики.

Пособие предназначено для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», а также для студентов других экономических специальностей, аспирантов и преподавателей.

УДК 330.101.541(075)
ББК 65.01.я73

© Кириякова Н. И., Куклинова П. С., Филатов Д. В., 2026
© Уральский государственный экономический университет, 2026

Оглавление

Введение 5

Глава 1. Проблема равновесия в экономической теории 6

1.1. Понятие равновесия. Существование, достижимость и устойчивость равновесия 6
1.2. Виды равновесия 8
1.3. Первые модели общего равновесия (Ф. Кенэ, К. Маркс) 9
Задания для самостоятельной работы 11
Темы рефератов 15
Библиографический список 15

Глава 2. Равновесие в рамках неоклассического анализа 16

2.1. Изменение подходов в анализе равновесия. Частичное равновесие А. Маршалла 16
2.2. Модель общего равновесия Л. Вальраса. Проблема существования решения уравнений общего равновесия и процесс tatonnement 18
2.3. Анализ общего равновесия: взаимосвязь рынков в экономике и эффект обратной связи 23
2.4. Проблема существования общего равновесия в неоклассической теории 25
Задания для самостоятельной работы 30
Темы рефератов 33
Библиографический список 33

Глава 3. Развитие теории общего равновесия в XX веке и ее прикладные реализации в неоклассическом анализе 35

3.1. Определение равновесия А. Вальда. Аксиома выявленных предпочтений 35
3.2. Модель Дж. фон Неймана: доказательство существования равновесия в пропорционально расширяющейся экономике 37
3.3. Прикладные модели общего равновесия в рамках неоклассического анализа 42
Задания для самостоятельной работы 46
Темы рефератов 48
Библиографический список 49

Глава 4. Теоретико-игровой подход к анализу конкурентного равновесия.....50
4.1. Основные понятия теории игр и их применение в экономическом анализе 50
4.2. Кооперативные и некооперативные игры: коалиции, стратегии и равновесие 55
4.3. От теории обмена Ф. Эджуорта к ядру конкурентной экономики 57
4.4. Некооперативный подход к анализу конкурентного равновесия: равновесие по Нэшу и механизмы координации..... 62
4.5. Эволюционная теория игр: устойчивость, обучение и отбор равновесий в децентрализованной экономике 66
Задания для самостоятельной работы.....*70*
Темы рефератов.....*75*
Библиографический список.....*75*

Глава 5. Макроэкономический аспект модели общего равновесия.....77
5.1. Преодоление классической дихотомии в модели Д. Патинкина. Эффект реальных классовых остатков..... 77
5.2. Деньги в модели общего равновесия 85
5.3. Ожидания и межвременная координация экономических решений..... 90
5.4. Современные динамические модели общего равновесия и их связь с неоклассической традицией 95
Задания для самостоятельной работы.....*99*
Темы рефератов.....*101*
Библиографический список.....*102*

Глава 6. Проблемы неравновесности. Неопределенность и информация 103
6.1. Экономическая теория информации. Асимметрия информации 103
6.2. Поведенческая экономика: иррациональность экономических агентов, теория перспектив и поведенческие аспекты экономических ожиданий 107
6.3. Неравновесный характер инновационного развития экономики 113
Задания для самостоятельной работы.....*118*
Темы рефератов.....*121*
Библиографический список.....*122*

Введение

Проблема общего равновесия охватывает многие аспекты экономической теории, включая микро- и макроэкономику. Многогранность и сложность различных концепций в рамках экономической теории в определенной степени можно свести к тому, как равновесие нарушается и восстанавливается. Равновесные модели служат основой для неравновесного анализа, который в современных условиях получает все большее развитие и распространение в научных исследованиях и учебных программах экономических дисциплин.

Традиционный курс экономической теории предусматривает вопросы, связанные с установлением общего равновесия, а также проблемы неравновесной экономики, но детально и углубленно их не изучает. Эти аспекты определили актуальность и необходимость разработки настоящего пособия.

Целью учебного пособия является разработка теоретических основ исследования тех аспектов теории общего равновесия, которые не вошли в традиционный курс экономической теории.

Для достижения цели решались следующие *задачи*:

— определение особенностей неоклассического анализа теории общего равновесия и различия частичного и общего равновесия;

— исследование развития проблемы в теории игр;

— исследование макроэкономического аспекта теории общего равновесия.

Формулируется проблема общего равновесия, выделяются особенности первых моделей общего равновесия, определяются понятия частичного и общего равновесия с точки зрения неоклассического анализа. Рассматривается развитие теории общего равновесия, выделяются особенности микро- и макроэкономического анализа, а также исследуются те аспекты установления общего равновесия и проблемы неравновесной экономики, которые не анализируются в стандартных макроэкономических моделях, изучаемых в рамках курса экономической теории.

Глава 1

Проблема равновесия в экономической теории

Ключевые понятия: равновесие; условия существования; достижимость и устойчивость равновесия; паутинообразная модель; принципы классификации видов равновесия; модель кругооборота Ф. Кенэ; модель воспроизводства совокупного общественного продукта К. Маркса.

1.1. Понятие равновесия. Существование, достижимость и устойчивость равновесия

Равновесие — универсальное понятие, используемое почти во всех точных и естественных науках. Его применяют при анализе сложных систем, в рамках которых отдельные части взаимосвязаны и взаимодействуют. Экономика также является сложной системой, состоящей из множества разнообразных элементов, находящихся между собой во взаимозависимости и различного рода взаимодействиях, что предполагает наличие определенной согласованности между ними.

Под **равновесием** понимается ситуация, когда при неизменности внешних условий и параметров ни один элемент системы не изменяется. Равновесие в экономике основано также на допущении неизменности внешних условий и параметров экономики (состояние техники и технологии, распределение собственности, предпочтения потребителей и т. д.), в результате чего ни у одного из экономических агентов нет стимулов менять свое экономическое поведение, а в экономике — это ситуация, отражающая такой баланс сил, при котором исследуемые параметры не увеличиваются и не уменьшаются.

В экономической теории равновесие рассматривается на различных уровнях анализа:

— микроуровень — равновесие спроса и предложения на отдельном рынке;

— мезоуровень — равновесие одновременно на нескольких рынках;

— макроуровень — равновесие в масштабе всей экономики (макроэкономическое равновесие).

Анализ механизма установления равновесия предполагает рассмотрение проблем существования, достижимости и устойчивости равновесия. Выделяется два основных подхода к решению этих проблем. Первый связан с классической традицией (классическая школа в экономической теории А. Смита) и предполагает, что экономика, основанная на рыночном механизме, всегда достигает положения равновесия. Если неравновесие возникает, то оно быстро преодолевается с помощью специальных механизмов приспособления, основанных на конкуренции, поэтому проблем существования, достижимости и устойчивости равновесия вовсе нет.

В рамках неоклассической школы (маржиналисты, главный представитель А. Маршалл) анализ этой проблемы проходит с точки зрения частичного равновесия, т. е. равновесия на отдельном рынке. Например, создатель этой концепции А. Маршалл считает, что равновесие — основа рыночного механизма, подобно закону всемирного тяготения. Оно возникает в результате взаимодействия спроса и предложения. Если рынок отклоняется от положения равновесия, то на основе ценовых колебаний, как маятник, постепенно возвращается в положение равновесия. Поэтому экономическая система всегда достигает положения равновесия, оно устойчиво и существует в единственной точке равновесия.

Второй подход представлен марксизмом, кейнсианской школой, институционализмом, теорией неоклассического синтеза. Здесь предполагается, что в экономической системе возможно существование неравновесных ситуаций, множества положений равновесия. В этих условиях важную роль приобретают

проблемы существования, достижимости и устойчивости равновесия.

Современную точку зрения выражает И. Пригожин, который описывает равновесие как точку на пересечении двух линий. Существует множество состояний равновесия и неравновесия, в том числе хаос как полная потеря равновесия, т. е. в условиях воздействия большого числа компонентов равновесие из точки превращается в пространственное понятие.

1.2. Виды равновесия

На основе перечисленных подходов существует множество классификаций видов равновесия. Наиболее известное деление основано на модели **частичного равновесия** А. Маршалла и модели **общего равновесия** Л. Вальраса. Появление кейнсианского анализа выделило **микроэкономические** и **макроэкономические** модели равновесия. В. Парето, Ф. Эджуорт, И. Фишер и другие исследователи обратили внимание на механизм установления **межвременного** равновесия и дали возможность рассматривать **статические** и **динамические модели равновесия**. Наиболее известной моделью здесь является **паутинообразная модель** П. Самуэльсона, которая подчеркивает устойчивость равновесия.

Суть паутинообразной модели, как известно, заключена, во-первых, в наличии временного лага между формированием плана производства и его реализацией. Нынешнее предположение основано на цене предшествующего периода, а сегодняшний спрос определяется ценой текущего. Во-вторых, цена каждого периода стремится к равновесной цене, при которой спрос и предложение уравновешиваются.

В силу указанных обстоятельств эта модель в экономической литературе обычно рассматривается на примере рынка сельскохозяйственных продуктов. Фермер принимает решение о размерах производства того или иного продукта, например картофеля, задолго до сбора урожая. При этом он точно не знает, какой будет цена картофеля на рынке к моменту сбора урожая и его по-

ставки. Он вынужден исходить из своих предположений относительно будущего уровня цен на этот вид продукции. Модель предполагает, что фермер основывает ожидания будущей цены на фактической цене, которая имела место на рынке в предыдущий период.

Рассматривается множество видов **устойчивости равновесия**: единственная, асимптотическая, циклическая (колеблющаяся), глобальная, локальная.

Проблема **единственности равновесия** дает возможность в качестве альтернативы выделить множество моделей с несколькими положительными значениями равновесия, а также рассматривать равновесие при нулевой цене или объеме.

Исследование проблем равновесия продолжается и сегодня. Сторонники этой концепции считают, что все многообразие экономической теории можно свести к исследованию того, как равновесие нарушается и как оно восстанавливается.

1.3. Первые модели общего равновесия (Ф. Кенэ, К. Маркс)

В качестве примера первой модели общего равновесия можно рассматривать опубликованные в 1758 г. «Экономические таблицы» представителя школы физиократов Ф. Кенэ, который предпринял попытку впервые показать основные пропорции и основные линии реализации общественного продукта, объединив многочисленные акты обмена и массовое движение денег и товаров. Ему принадлежит открытие того, что процесс воспроизводства может происходить бесперебойно, когда соблюдаются определенные пропорции.

Национальное хозяйство Ф. Кенэ представляет как систему со своим балансом. И лишь сельское хозяйство является производительным, в котором и создается прибавочный продукт, а поток продукции идет из аграрного сектора в остальные сферы экономики. Таблица Кенэ — это первая в истории сетка натуральных

(товарных) и денежных потоков материальных ценностей. Это источник будущих экономических моделей.

Все факторы в таблице Кенэ, необходимые для производства одного товара, используются в фиксированной пропорции, и стоимость производства в одном секторе целиком исчисляется по совокупным оплатам другим секторам. Эту таблицу можно рассматривать как предпосылки модели В. Леонтьева «производственные затраты — объем производства».

Следующая модель равновесия появилась через 100 лет. К. Маркс на двухсекторной модели народного хозяйства проанализировал условия простого и расширенного воспроизводства совокупного общественного продукта[1]. Он обратил внимание на необходимое соответствие между стоимостной и натурально-вещественной структурой совокупного общественного продукта. Рассматривая общественное производство, К. Маркс выделил два подразделения общественного воспроизводства, исследовал натуральные и стоимостные потоки между ними, выявил условия равновесия.

В качестве условий простого воспроизводства К. Маркс указал на необходимость соблюдения равенства суммы доходов от труда и капитала при производстве средств производства материальным затратам при производстве предметов потребления. В этом случае стоимость произведенных предметов потребления будет равна сумме факторных доходов, на которые эти блага приобретаются. Одновременно стоимость произведенных средств производства равна стоимости потребленных в обоих подразделениях средств производства. Для осуществления расширенного воспроизводства необходимо, чтобы в текущем периоде было произведено больше средств производства, чем потреблено.

Для того, чтобы равновесие осуществлялось, необходимо соблюдать условия реализации общественного продукта, которые являются очень сложными, особенно с учетом влияния тех-

[1] *Маркс К., Энгельс Ф.* Капитал: в 3 т. — М.: Госполитиздат, 1951. — Т. 2. — 532 с.

нического прогресса, что позволило сделать вывод о том, что в действительности реализация совершается путем неосуществления, а установление равновесия в масштабах экономики практически невозможно, отсюда возникают кризисы перепроизводства и социальные антагонизмы.

В целом можно сказать, что первые модели общего равновесия обратили внимание на возможность существования и достижения равновесия при определенных условиях и тем самым способствовали развитию общей теории равновесия, предопределили развитие макроэкономического анализа, балансового метода и концепций планового развития экономики.

Задания для самостоятельной работы

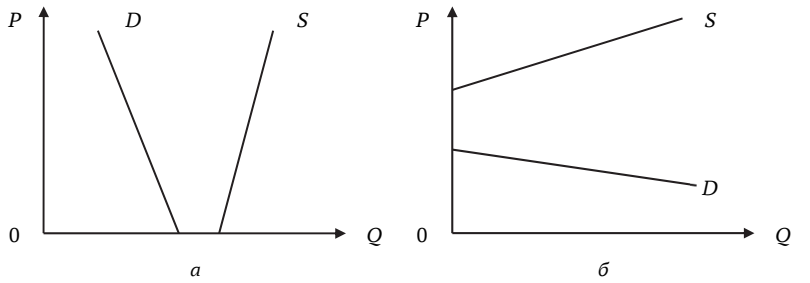
1. При каких условиях существует равновесие на рынке?

2. Является ли существование равновесия гарантией того, что система действительно достигает равновесного состояния?

3. Что такое устойчивость равновесия? Какие виды устойчивости можно выделить?

4. С помощью какой модели можно провести анализ устойчивости равновесия?

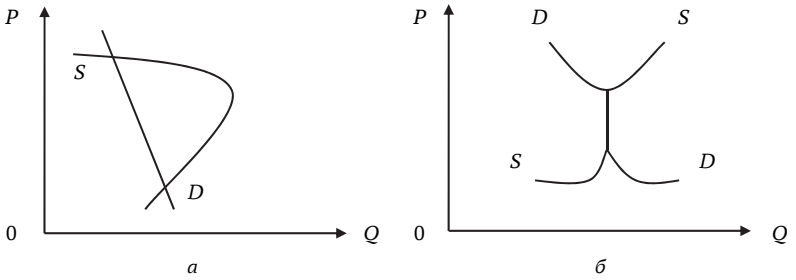
5. Что за ситуации изображены на графиках? Устанавливается ли равновесие в этих случаях?



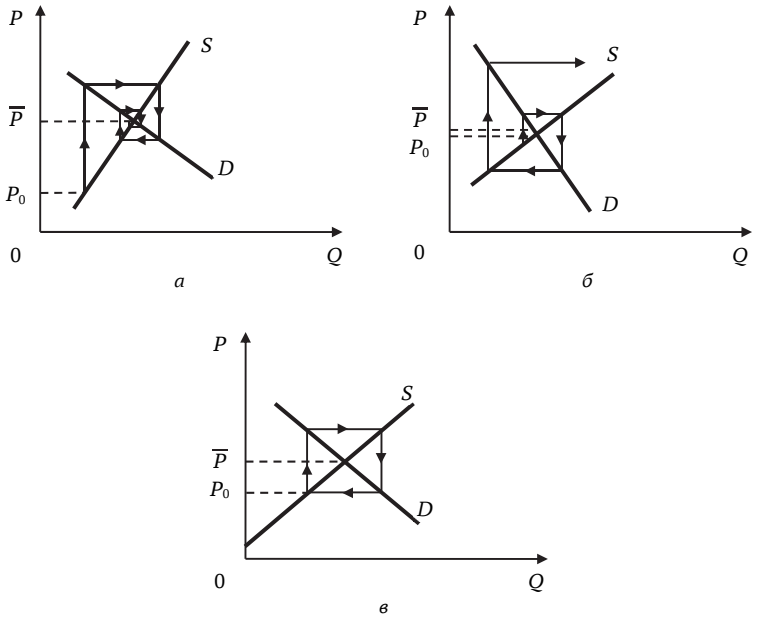
а *б*

П р и м е ч а н и е . *P* (price) — цена товара; *Q* (quantity) — количество или объем товара; *D* (demand) — кривая спроса; *S* (supply) — кривая предложения.

6. Что иллюстрируют эти графики?



7. Какие ситуации с точки зрения равновесия представлены на графиках?



8. Какие виды равновесия вам известны?

9. На рынке товара спрос и предложение заданы функциями

$$Q_d = 140 - 4P; \; Q_s = 20 + 2P,$$

где Q_d — объем спроса; Q_s — объем предложения.

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесные цену и объем;

б) существует ли равновесие? Определите, является ли оно единственным;

в) предположим, что государство установило цену $P = 24$. Возникнет дефицит или избыток? Определите его величину;

г) кратко объясните, почему сам факт существования точки равновесия еще не доказывает, что рынок действительно придет к ней после внешнего шока.

10. На рынке действует следующий механизм приспособления:

$$Q_d = 100 - 2P;\ Q_s = 10 + P;$$
$$P_{t+1} = P_t + \lambda\,(Q_d - Q_s),$$

где t — текущий период времени; λ — коэффициент скорости адаптации (приспособления) цены.

Выполните следующие задания:

а) найдите статическое равновесие равновесной цены (P^*) и равновесного объема продаж (Q^*);

б) выведите разностное уравнение для цены P_t.

в) исследуйте, будет ли равновесие устойчивым при $\lambda = 0{,}2$ и при $\lambda = 0{,}8$;

г) для каждого значения λ, начиная с $P_0 = 20$, найдите P_1, P_2, P_3;

д) при каком механизме корректировки существующее равновесие оказывается достижимым, а при каком — нет.

11. Рынок сельскохозяйственного продукта описывается системой

$$Q_d^t = 120 - 2P_t;$$
$$Q_s^t = 120 - P_{t-1},$$

где Q_d^t — объем спроса в период t; Q_s^t — объем предложения в период t.

Выполните следующие задания:

а) найдите стационарное равновесие (P^*, Q^*).

б) выведите уравнение динамики цены P_t.

в) если $P_0 = 50$, найдите P_1, P_2, P_3, P_4.

г) определите, какой тип динамики наблюдается: монотонное приближение, колебательное приближение, колебание постоянной амплитуды или расходящееся колебание.

12. На трех рынках функция спроса одинакова:

$$Q_d^t = 60 - P_t.$$

Предложение на каждом рынке зависит от цены предыдущего периода:

— рынок A:

$$Q_s^t = 10 + 0,5P_{t-1};$$

— рынок B:

$$Q_s^t = 10 + P_{t-1};$$

— рынок C:

$$Q_s^t = 10 + 1,5P_{t-1}.$$

Выполните следующие задания:

а) для каждого рынка найдите стационарную цену равновесия;

б) для каждого рынка определите тип устойчивости равновесия;

в) укажите, в каком случае имеет место асимптотическая устойчивость, в каком — циклическая устойчивость постоянной амплитуды, а в каком — неустойчивость.

13. В экономике имеются два подразделения:

$$\text{I} = 4\,000c + 1\,000v + 1\,000m;$$
$$\text{II} = 1\,800c + 900v + 900m,$$

где c — постоянный капитал; v — переменный капитал; m — прибавочная стоимость.

Выполните следующие задания:

а) проверьте, возможно ли при данных пропорциях простое воспроизводство;

б) найдите величину межподразделенческой диспропорции;

в) укажите, чего именно не хватает для простого воспроизводства: согласованности обмена между подразделениями, средств производства или предметов потребления;

г) предложите одно минимальное изменение параметров схемы, которое восстановило бы условие простого воспроизводства.

Темы рефератов

1. Существование, достижимость и устойчивость равновесия (примеры различных рынков).

2. Понятие равновесия: различные уровни анализа, проблема равновесия в микроэкономике.

3. «Паутинообразная модель» и динамические модели общего равновесия.

Библиографический список

Основная литература

1. *Всемирная* история экономической мысли: в 6 т. / под ред. В. Н. Черковца. — М.: Мысль, 1987. — Т. 1. — 606 с.

2. *Кириякова Н. И.* Теория общего равновесия и неравновесная экономика: учеб. пособие. — Екатеринбург: УрГЭУ, 2009. — 93 с.

Дополнительная литература

3. *Гальперин В. М., Игнатьев С. М., Моргунов В. И.* Микроэкономика: в 3 т. — СПб.: Экономическая школа, 2007. - Т. 1. — 352 с.

4. *Маркс К., Энгельс Ф.* Сочинения: в 30 т. — 2-е изд. — М.: Госполитиздат, 1960. — Т. 23. — 907 с.

5. *Маркс К., Энгельс Ф.* Сочинения: в 30 т. — 2-е изд. — М.: Госполитиздат, 1961. — Т. 24. — 648 с.

6. *Энгельс Ф.* Сочинения: в 30 т. — 2-е изд. — М.: Госполитиздат, 1961. — Т. 25. — 545 с.

Глава 2

Равновесие в рамках неоклассического анализа

Ключевые понятия: частичное равновесие; общее равновесие; закон Вальраса; процесс tatonnement; эффект обратной связи.

2.1. Изменение подходов в анализе равновесия. Частичное равновесие А. Маршалла

Во второй половине XIX века с появлением маржинализма и развитием математических методов анализа при исследовании взаимоотношений между экономическими субъектами в микроэкономике стал широко применяться метод построения равновесных моделей. Критерием стало установление сбалансированности и отсутствие внутренних импульсов к нарушению баланса, что и характеризуется как состояние равновесия. При этом подходе определяются равновесные цены и объемы товара на одном, отдельно взятом рынке, и не учитывается влияние других рынков. Такой подход получил название **частичного равновесия** и был предложен английским экономистом А. Маршаллом.

В центре исследования А. Маршалл поставил взаимодействие спроса и предложения и рассмотрел воздействие на их изменение только одного параметра — **цены**, которая, «подобно маятнику колеблется туда или сюда, по мере того как то продавцы, то покупатели берут вверх, рядясь и торгуясь на рынке. К концу торгового дня устанавливается цена равновесия на данном рынке, т. е. количество, которое покупатели готовы были бы купить по этой цене, точно равняется количеству, которое продавцы согласны продать по этой цене. Это принимается за ис-

тину как в отношении рынка готовых изделий, факторов их производства, найма рабочей силы и ссуды капитала...»[1].

А. Маршалл рассмотрел механизм установления равновесия следующим образом: «...Когда количество продукции таково, что цена спроса больше цены предложения, продавцы получают более, чем достаточно, чтобы они сочли выгодным доставить указанное количество товара на рынок; при этом вступает в действие активная сила, стимулирующая увеличение предлагаемого к продаже товара. С другой стороны, когда количество произведенного товара таково, что цена спроса меньше цены предложения, продавцы получают менее, чем достаточно чтобы они сочли выгодным довести количество предлагаемого на рынке товара до этого уровня. В результате те из них, кто еще сомневается, стоит ли расширить производство, принимают решение его расширить, при этом возникает сильная тенденция к тому, чтобы сократить количество товара, предлагаемое к продаже...»[2].

Когда цена спроса равна цене предложения, объем производства не обнаруживает тенденции ни к увеличению, ни к сокращению, и устанавливается равновесие, которое является устойчивым, т. е. цена при некотором отклонении от него стремится к возвращению в прежнее положение, подобно маятнику. Характерной чертой является то, что цена спроса больше цены предложения на величину меньшую, чем величина равновесного количества, и наоборот, что и обеспечивает устойчивость равновесия.

Таким образом, частичное равновесие определяет равновесные цены и объем товара на одном рынке. Но в действительности рынки отдельных товаров тесно связаны между собой. Оптимальный объем производства любого товара невозможно определить изолированно от объемов производства других товаров, конкурирующих между собой из-за ограниченности ресурсов.

[1] *Кириякова Н. И.* Модель равновесия Л. Вальраса: история и современность // International scientific review. — 2016. — № 2 (12). — С. 93.

[2] *Там же*.

2.2. Модель общего равновесия Л. Вальраса. Проблема существования решения уравнений общего равновесия и процесс tatonnement

В дальнейшем проблема частичного равновесия преобразуется в проблему установления равновесия спроса и предложения одновременно на рынках товаров и услуг, капитала и рабочей силы, т. е. в проблему установления общего **экономического равновесия**.

Хотя эти рынки разобщены, между ними осуществляется взаимосвязь через свободное ценообразование на товары, деньги (норма процента), труд (заработная плата). На каждом из этих рынков действуют одни и те же лица: в одном случае индивидуум выступает как продавец рабочей силы, в другом — как покупатель товаров и услуг, в третьем — как владелец денег или претендент на кредит. Спрос на каждый товар конкурирует в борьбе за ограниченные покупательские способности потребителя, и поэтому потенциально зависит от цены не только на него, но и на все многообразие товаров и факторов производства, так как товары обладают свойствами взаимозаменяемости и взаимодополняемости.

При этом достигается максимальный объем производства при полном использовании всех ресурсов. Полностью удовлетворены и производители, извлекающие максимум прибыли, и потребители, получившие максимальное удовлетворение.

Принципиальную возможность такого состояния различных рынков применительно к условиям совершенной конкуренции впервые обосновал французский экономист Л. Вальрас, представитель экономико-математического направления, основатель лозаннской экономической школы. Его главная заслуга состоит в создании **замкнутой математической системы (модели) общего равновесия**.

Производство и потребление, по мнению Л. Вальраса, оказывались связанными посредством двух взаимодействующих рынков: производительных услуг и потребительских продуктов.

В модели Вальраса $2(m + n)$ (где m — перечень произведенных конечных продуктов; n — перечень производительных услуг (факторов производства), затрачиваемых на изготовление продукции) уравнений, которые, по его мнению, могут быть решены относительно равновесных значений Q_i (количество произведенных конечных продуктов), P_i (цена произведенных конечных продуктов), Q'_j (количество проданных и потребленных производительных услуг (факторов производства)), P'_j (цена проданных и потребленных производительных услуг (факторов производства)).

Исходная модель Вальраса содержит следующие блоки:

1) m уравнений, характеризующих функции предложения (Q_i) i-го конечного продукта (в некоторых случаях Л. Вальрас использовал функции спроса на конечные продукты — m функций типа $P_i = P_i (Q_1, Q_2, \ldots Q_m)$):

$$Q_i = Q_i(P_1, P_2, \ldots, P_m; P_1, P_2, \ldots, P_n), i = 1, 2, \ldots, m;$$

2) m уравнений, в которых цена каждого конечного продукта приравнивается к сумме соответствующих удельных затрат:

$$P'_j = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} P_j, i = 1, 2, \ldots, m; \; j = 1, 2, \ldots, n,$$

где a — технологический коэффициент затрат производительных услуг (факторов производства) на производство готовых товаров.

3) n уравнений, характеризующих функции предложения «услуг» факторов производства:

$$Q'_j = Q'_j(P_1, P_2, \ldots, P_m; P'_1, P'_2, \ldots, P'_n), \; j = 1, 2, \ldots, n;$$

4) n уравнений, выражающих ограничения по факторам производства (количество проданных и потребленных производительных услуг):

$$Q'_j = \sum_{i=1}^{m} a_{ij} Q_j,\ i = 1, 2, \ldots, m;\ j = 1, 2, \ldots, n.;$$

Система содержит $2(m + n)$ уравнения и может обеспечить решение относительно равновесных значений: P_i, P_j, Q_i, Q_j, т. е. предполагается, что спрос и предложение товаров совпадают на каждом из $(m + n)$ рынков. Эта система уравнений впервые включала блок соотношений между выпуском продукции и затратами факторов производства. Равновесие в этой системе Л. Вальрас характеризовал как состояние, при котором эффективный спрос и предложение производительных услуг равны, существует постоянная устойчивая цена на рынке продуктов и, наконец, продажная цена продуктов равна издержкам, выраженным в производительных услугах. Каждая производительная услуга оплачивается по своей цене, а сумма цен производительных услуг равна сумме цен реализуемой готовой продукции.

В этих четырех системах общее число уравнений равно числу неизвестных, однако они не поддаются одновременному решению. Путь к равновесию лежит через группировку уравнений, т. е. через процесс **tatonnement** (нащупывание и «вызревание» равновесия).

Процесс «вызревания» равновесия Л. Вальрас рассматривал как некую последовательность аукционов с ценами, носящими чисто расчетный характер. Сначала цены меняются таким образом, чтобы предполагаемое равновесие установилось на каком-либо одном рынке (реальные операции купли-продажи не имеют места), затем аналогичные процедуры осуществляются на втором, третьем и всех остальных рынках. Поскольку цены товаров зависят друг от друга, установление равновесия на «последующих» рынках может снова привести в расстройство те рынки, на которых сначала было достигнуто совпадение спроса и предложения этого товара. Но движение цен больше зависит от спроса и предложения товара, чем от спроса и предложения, обнаружившегося на «соседних» рынках. Поэтому можно предположить, что после первого тура аукционов расчетные цены несколько приблизятся к равновесным. Затем последует новый тур аукционов.

Торговля, происходящая по «неверным ценам», приостанавливается до тех пор, пока не будет апробирована новая цена, а действительный обмен совершается только тогда, когда найдена цена равновесия.

Л. Вальрас предполагал, что производители выпускают «билеты», фиксирующие количества, которые они хотели бы производить при каждой назначаемой цене. Затем цены классифицируются в соответствии с тем, больше они или меньше, чем средние издержки производства каждой фирмы. Только когда предложенные цены продаж равны средним издержкам производства продукции, производятся действительно равновесные количества.

Аналогично цены на рынках производительных услуг оглашаются в случайном порядке и изменяются в соответствии с тем же правилом, согласовывающим направление изменений цен.

В результате стоимость всех предлагаемых на рынке товаров равна стоимости всех товаров, на которые предъявляется спрос при любых ценах, а все индивиды сталкиваются с одними и теми же ценами и способны приобретать по ним товары в количествах, позволяющих максимизировать полезность.

Далее Л. Вальрас формулирует знаменитую **теорему**, или **закон общего равновесия**: «В состоянии общего равновесия рынок $m(m - 1)$ цен, которые регулируют обмен m товаров, взятых попарно, имплицитно определен некоторым $(m - 1)$ цен, которые регулируют обмен некоторого $m - 1$ из числа этих товаров с $m - m$. Таким образом, в состоянии общего равновесия можно полностью определить ситуацию рынка, перенеся стоимость всех товаров на стоимость одного из них. Этот последний товар называется денежной единицей, и его количественная стоимость называется эталоном»[1].

Следовательно, **если в экономике, состоящей из множества рынков, достигнуто равновесие, то и на последнем рынке в этой экономической системе будет достигнуто равновесие**.

[1] *Кириякова Н. И.* Модель равновесия Л. Вальраса: история и современность // International scientific review. — 2016. — № 2 (12). — С. 96.

Равновесие в модели Вальраса является устойчивым. Экономическое равновесие в данных условиях может быть нарушено исключительной определенной внешней силой. Система в этой модели стремится к ценам, которые способны обеспечить равенство спроса и предложения. Тем самым Вальрас стремился найти не условия равновесия, а делал попытку обосновать наличие устойчивого равновесия в условиях свободной конкуренции. В такой модели проводилась аналогия сферы экономических интересов с миром астрономических движений. Было отмечено, что аналогично условиям притяжения, которые напрямую зависят от массы и обратно пропорциональны квадрату расстояния, конкретной рыночной цене соответствуют заданный метод рационального распределения благ в соответствии с максимальной субъективной полезностью.

Таким образом, в модели Вальраса предусматривалось, что потребители знают свои функции спроса и предложения, технические коэффициенты и многие другие данные. Модель общего равновесия исходит из совершенной конкуренции, которая предполагает идеальную мобильность всех ресурсов, полную информированность участников, абсолютизирует состояние равновесия, т. е. является идеальной моделью. Она статична, так как не учитывает научно-технический прогресс, факторы неопределенности в экономике. Однако ее можно усложнять и упрощать, включать новые переменные, что придает ей универсальный характер и позволяет использовать и сегодня.

Модель общего равновесия выделяется широтой охвата экономических процессов — рассматриваются многообразные связи между различными ячейками сложной хозяйственной структуры. Л. Вальрас впервые очертил формальные рамки схем общего равновесия и ввел в качестве основных переменных цены и количества обменивающихся товаров. Он предложил структуру обсуждаемой модели, подчеркнул роль «строгих» рассуждений в ходе ее анализа. Описанная Л. Вальрасом система уравнений впервые включила блок соотношений между выпуском продукции и затратами факторов производства.

Исходя из этого, Л. Вальраса считают первооткрывателем не только производственной функции, но и методов анализа «затраты — выпуск». С именем Л. Вальраса связаны изменения в методе исследования. Его предшественники оперировали односторонними причинно-следственными связями. Он трактовал хозяйственные отношения как систему функциональных зависимостей — зависимостей, которые можно читать в обоих направлениях. Это позволяло учесть не только прямые, но и обратные связи, дать более четкое представление о возможности развития в недрах рыночной экономики кумулятивных процессов (прообраз мультипликатора Дж. М. Кейнса), таких как рост цен факторов производства, повышение цен готовой продукции, новый рост цен факторов производства.

2.3. Анализ общего равновесия: взаимосвязь рынков в экономике и эффект обратной связи

Динамическое общее равновесие в реальной рыночной системе подвержено влиянию большого числа факторов, поэтому система находится в постоянном поиске общего равновесия. В целом достижение общего равновесия — результат воздействия изменения на одном рынке на все другие рынки, в том числе и на рынок, с которого началось движение. В этом взаимодействии на передний план выходят взаимозаменяемость и взаимодополняемость различных товаров. Поэтому анализ включает как минимум четыре этапа.

1) первичное изменение;

2) рынки взаимозаменяемых товаров;

3) рынки взаимодополняющих товаров;

4) эффект обратной связи.

Спрос на каждый товар конкурирует в борьбе за ограниченные покупательские способности потребителя, и поэтому потенциально зависит от цены не только на него, но и на все многооб-

разие товаров и факторов производства, так как товары обладают свойствами взаимозаменяемости и взаимодополняемости.

Равновесные цены и количества определяются с учетом **эффекта обратной связи**, отражающего изменение равновесия на этом рынке в результате изменений, возникших на сопряженных рынках под влиянием первоначальных изменений на этом рынке.

Рассмотрим условный пример с повышением цены сырой нефти (если предполагать, что эти рынки близки к совершенной конкуренции).

Уменьшение предложения сырой нефти увеличивает ее цену. При более высокой цене объем спроса уменьшается. Уменьшение предложения первоначально воздействует на рынок нефти. В то же время сырая нефть — ресурс для производства многих товаров и услуг. Повышение ее цены увеличит издержки производства этих благ, предложение их снизится, а цены возрастут. Например, сырая нефть — важный материал для производства бензина. Предложение бензина уменьшится, а его цена возрастет. Аналогично цены всех остальных товаров, производимых из сырой нефти, таких как нефть для отопления, искусственная ткань, кровельные материалы, керосин, также возрастут, а объемы продаж снизятся.

Повышение цены сырой нефти окажет влияние на рынки ее заменителей. Спрос на заменители возрастает. Например, спрос на уголь увеличится, так как он используется в качестве заменителя нефти при выработке электроэнергии. В результате повышения цены сырой нефти цена угля и объем предложения возрастает. Одновременно с этим произойдет падение спроса на товары, дополняющие данные. Все последствия увеличения исходной цены сырой нефти производят эффект обратной связи на рынок сырой нефти. Уменьшение объемов спроса на бензин и другие товары, изготавливаемые из нефти, способствует уменьшению спроса на сырую нефть.

Спрос на сырую нефть также падает в результате уменьшения спроса на автомобили. С другой стороны, рост цен заменителей, подобных углю, способствует повышению спроса на сы-

рую нефть. Эти эффекты обратной связи могут вызвать либо повышение, либо понижение спроса на нефть. В долгосрочном плане факторы, уменьшающие спрос на сырую нефть, перевешивают факторы, увеличивающие спрос на нее. При уменьшении спроса на нефть ее цена падает в долгосрочном равновесии.

Общее равновесие будет тогда, когда цены прореагируют на исходное изменение спроса или предложения так, что объемы спроса будут равны объемам предложения на всех рынках. При таких условиях ни на одном рынке нет тенденции к дальнейшим изменениям спроса или предложения.

Равновесие на рынках труда и товаров устанавливается через достижение равновесия цен на товары, реальной и номинальной заработной платы рабочих. По мере роста реальной заработной платы предложение труда повышается, а спрос на рабочую силу со стороны предпринимателей снижается.

В целом можно сказать, что анализ общего равновесия составляет основу современной микроэкономики, затрагивает процессы функционирования рыночной системы в целом, а также взаимосвязи между различными рынками и ценами.

2.4. Проблема существования общего равновесия в неоклассической теории

Современная экономическая наука прошла долгий и противоречивый путь развития. На протяжении XIX–XX веков в ней произошли кардинальные изменения, затронувшие не только предмет, но и методологию. Одним из наиболее значимых поворотных пунктов стала математизация экономической теории, достигшая своего апогея в рамках неоклассической парадигмы общего равновесия. Именно в попытке придать экономической науке строгость, сравнимую с естественными дисциплинами, обнаружилось фундаментальное противоречие, которое впоследствии потребовало пересмотра самих оснований экономического анализа.

Интеллектуальным и методологическим центром этого процесса стала теория общего равновесия, разработанная Л. Вальрасом в его главном труде «Элементы чистой экономической политики»[1], впервые опубликованном в 1874 г. Л. Вальрас поставил перед собой задачу описать и доказать возможность такого состояния экономики, при котором одновременно на всех рынках (товаров, услуг, факторов производства) устанавливается равновесие, т. е. спрос уравновешивает предложение. Его модель стала синтезом идей физической механики и классической политической экономии, первым опытом построения формальной математической модели капиталистической экономики в целом.

Инструментом для решения этой задачи Л. Вальрас избрал систему уравнений, переменными в которой выступали цены на все блага, включая цену денег и проценты. Первоначально модель Вальраса предполагала статичность. В центре механизма формирования равновесия в ней находился процесс подбора цен, который осуществлялся на гипотетическом аукционе. Согласно этому механизму, аукционист объявляет цены, а участники рынка при этом сообщают свои планы относительно спроса и предложения, и после этого происходит корректировка цен в сторону повышения или понижения на основе выявленного дисбаланса. Такая корректировка относительно избыточного спроса или предложения будет происходить до тех пор, пока не будет найден вектор цен, уравновешивающий все рынки. Таким образом, этот процесс должен продолжаться до тех пор, пока не будет найден единственно возможный вектор цен, приводящий всю систему к равновесию. Л. Вальрас также провел разграничение между математическим существованием равновесия и реальным рыночным процессом, приводящим к установлению такого равновесия. Модель Вальраса стала не просто абстракцией, а определенной программой для целого поколения экономистов по трансформации экономической теории в точную науку.

[1] *Вальрас Л.* Элементы чистой политической экономии или Теория общественного богатства. — М.: Университетская библиотека, Экономика, 2000. — 421 с.

Потребность в строгой математизации обусловлена в первую очередь фундаментальной проблемой, которую поставил перед экономической наукой сам Л. Вальрас. Его интуитивная идея о том, что в экономике существует некоторый вектор цен, который уравновешивает все рынки, нуждалась в строгом доказательстве. Недостаточно было просто подсчитать количество уравнений и неизвестных. В случае с нелинейными зависимостями корректность такого подхода не гарантирована. Требовалось доказательство, которое бы не опиралось на заведомо неверные предпосылки о линейности взаимосвязей.

Эта необходимость и определила масштабную задачу для экономической науки XX века. Ее решение потребовало привлечения сложнейшего математического аппарата и усилий нескольких поколений выдающихся ученых. Кульминацией этого процесса стали работы американского экономиста, будущего нобелевского лауреата К. Эрроу и французского математика Ж. Дебре. В 1954 г. они опубликовали знаменитую работу, в которой впервые было представлено строгое доказательство существования конкурентного равновесия[1]. Их теорема стала венцом математизации неоклассической теории.

Суть доказательства наличия конкурентного равновесия заключается в том, что К. Эрроу и Ж. Дебре отказались от прямого решения уравнений спроса и предложения, которое пытался построить Л. Вальрас. Вместо этого они переформулировали проблему в терминах теории неподвижных точек: было построено абстрактное отображение, ставящее каждому возможному набору цен другие комбинации цен, отражающие реакции экономических агентов. К. Эрроу и Ж. Дебре математически строго доказали, что у этого отображения имеется по крайней мере одна неподвижная точка, которая и будет интерпретироваться как равновесный вектор цен. Полученный результат продемонстрировал возможности формального подхода: впервые существование конкурентного равновесия в децентрализованной экономике было обосновано с математической строгостью.

[1] *Arrow K. J., Debreu G.* Existence of an equilibrium for a competitive economy // Econometrica. — 1954. — Vol. 22. — 265–290.

Модель Эрроу — Дебре опиралась на ряд ключевых предпосылок. Прежде всего, предполагалась совершенная конкуренция, не допускающая возможность ни одного агента влиять на цены. Также подразумевалась выпуклость предпочтений потребителей и технологических множеств производителей; отсутствие внешних эффектов и общественных благ; полнота информации у всех участников рынка. Перечисленные условия заложили фундамент неоклассической теории и стали переходом от словесных описаний к языку формальной логики. При этом важно понимать, что математические доказательства осуществлялись за счет принятия ряда допущений, вызвавших критику этой модели формирования равновесия.

Во-первых, в центре процесса формирования равновесных цен находится деперсонализованный механизм с полной информацией, мгновенно определяющий и корректирующий цены. Такой гипотетический субъект выступает чисто теоретической конструкцией и не соответствует реальной экономике, где координация происходит через рыночные институты, далекие от идеального аукциона.

Во-вторых, доказательство существования равновесия оказалось бесполезным для анализа его уникальности и, что более важно, стабильности. Для общего случая экономики с множеством товаров не удалось доказать, что равновесие будет единственным. Агрегированный избыточный спрос в экономике, основанный на микроэкономических предпосылках, может иметь практически любую форму. Это означает, что процесс «нащупывания» Л. Вальраса может не сходиться к равновесию, а может и вовсе расходиться или демонстрировать хаотическое поведение.

В-третьих, предпосылки модели являются идеализированными и не соответствуют реальности. Модель предполагает существование рынков для всех товаров и услуг, начиная с сегодняшнего дня и до бесконечности, включая все мыслимые состояния мира. Экономика знаний, характеризующаяся возрастающей отдачей, информационной асимметрией и сетевыми эффектами, также показывает несостоятельность многих из этих классических допущений. Критики утверждают, что принятие этих

заведомо нереалистичных допущений ради строгого доказательства привело к тому, что теория общего равновесия превратилась в формальную, но эмпирически пустую «парадигму», неспособную объяснить реальный экономический рост или динамику.

В результате в экономической теории был получен парадоксальный вывод: модель, призванная изначально описать координацию в децентрализованной экономике, требует наличия в ней централизованного контролирующего механизма — аукциониста.

Ограниченность предпосылок этого подхода и их несоответствие реальным экономическим условиям способствовало поиску альтернативных подходов, предполагающих, что рынок не выступает механическим процессом, управляемым «аукционистом», а является сложной системой со множеством взаимосвязанных и взаимодействующих агентов. В связи с этим анализируемая в гл. 3 теория игр предлагает решение описанной выше проблемы. В отличие от модели Вальраса, где экономические агенты выступают ценополучателями, не оказывая влияния на рыночную ситуацию, теория игр предполагает их стратегическое взаимодействие. В этом случае возникает возможность для моделирования более реалистичных ситуаций: рынков несовершенной конкуренции, аукционов, переговоров, сигналов на рынках с асимметричной информацией. Более того, установление равновесия в некоторых моделях теории игр основано на равновесии Вальраса, но при этом не требует введения централизованного координатора и может формироваться децентрализованно за счет последовательного взаимодействия максимизирующих собственную выгоду агентов.

Кроме того, происходит активное развитие альтернативных концепций: теории равновесия с неполнотой рынков и эволюционной теории игр. Эти подходы опираются на несовершенную информацию для объяснения того, как экономика может прийти к равновесию без внешнего координатора.

Этот переход к более гибкому и реалистичному языку стратегического и эволюционного анализа знаменует следующий этап в развитии экономической науки, позволяя ей выйти за

рамки статичной и идеализированной картины мира общего равновесия.

Задания для самостоятельной работы

1. Напишите термин, соответствующий определению.

Исследование равновесных цен и равновесных объемов производства на конкретном рынке при допущении, что цены и объем производства на всех других рынках остаются неизменными, — это _____ _____.

2. Напишите термин, соответствующий определению.

Исследование взаимосвязей между равновесными ценами и объемами производства на нескольких рынках — это _____ _____.

3. Напишите термин, соответствующий определению.

Исследование рыночной системы как целого, исследование взаимосвязей между равновесными ценами и объемами производства на всех рынках — это _____.

4. Изучение равновесной цены и равновесного объема производства на отдельных рынках называется:

а) анализом общего равновесия;

б) анализом частичного рыночного равновесия;

в) анализом потребительского равновесия;

г) анализом таблицы «затраты — выпуск».

5. Изменение в цене ресурса повлечет за собой новое равновесие:

а) только на рынке этого ресурса;

б) только на рынках этого ресурса и продукта, в производстве которого используется ресурс;

в) только на рынках этого ресурса, продукта, в производстве которого используется ресурс, и других ресурсов, используемых в производстве этого продукта;

г) на рынках различных продуктов и ресурсов, включая те из них, которые прямо не связаны с производством и потреблением этого ресурса.

6. Анализ частичного равновесия отличается от анализа общего равновесия тем, что он:

а) производится только в рамках краткосрочного периода;

б) применяется только для исследования рынков факторов производства;

в) предполагает, что изменения в ценах на этом рынке не вызывают существенных изменений на других рынках;

г) принимает во внимание взаимосвязь между ценами на все товары.

7. Верно ли утверждение, что анализ общего равновесия направлен на исследование взаимосвязей между отдельными рынками?

8. Верно ли утверждение, что изучение влияния увеличения спроса на продукт А, на цены и объем производства этого продукта при прочих равных условиях является примером анализа частичного равновесия?

9. На рынке товара цены спроса (P_d) и предложения (P_s) зависят от объема выпуска:

$$P_d = 70 - Q;$$
$$P_s = 10 + 0{,}5Q.$$

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесные цену и объем;

б) сравните цену спроса и цену предложения при $Q = 30$ и при $Q = 50$. Отметьте, в каком случае выпуск будет иметь тенденцию к увеличению, а в каком — к сокращению;

в) является ли равновесие устойчивым в смысле модели Маршалла;

г) объясните, почему эта задача относится к анализу частичного, а не общего равновесия?

10. На конкурентном рынке объем спроса и предложения заданы функциями:

$$Q_d = 140 - 2P_c;$$
$$Q_s = 20 + P_p,$$

где P_c — цена покупателя; P_p — цена продавца.

Государство вводит специфический налог в размере 12 ден. ед. на единицу товара, так что

$$P_c - P_p = 12.$$

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесие до введения налога;

б) найдите равновесие после введения налога;

в) определите, какая часть налога перекладывается на покупателей, а какая — на продавцов;

г) какое допущение частичного равновесия позволяет решить эту задачу, не рассматривая остальные рынки?

11. Спрос и предложение на рынках X и Y заданы системой:

$$Q_{dx} = 80 - 2P_x + P_y;$$
$$Q_{sx} = 20 + 2P_x;$$
$$Q_{dy} = 80 - 2P_y + P_x;$$
$$Q_{sy} = 20 + 2P_y.$$

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесные цены и объемы на обоих рынках;

б) предположим, что на рынке X издержки возрастают, и функция предложения принимает вид:

$$Q_{sx} = 5 + 2P_x.$$

Найдите новые равновесные цены на рынках X и Y;

в) сравните полученное значение цены P_x с результатом частичного анализа, если считать цену P_y неизменной;

г) покажите, усиливает или ослабляет эффект обратной связи первоначальное изменение на рынке X.

12. В экономике производится один товар X с использованием только труда L. Одна единица труда дает одну единицу выпуска, поэтому $Q = L$.

При совершенной конкуренции цена товара равна ставке заработной платы: $P = w$.

Спрос на товар и предложение труда заданы функциями:

$$Q_d = 80 - P;$$
$$L_s = 20 + w.$$

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесные значения P, w, Q и L;

б) найдите новое равновесие, если предложение труда возрастает и принимает вид

$$L_s = 30 + w.$$

13. Пусть функция избыточного спроса на товар ($z(P)$) имеет вид

$$z(P) = 18 - P,$$

а корректировка цены происходит по правилу

$$P_{t+1} = P_t + 0{,}5z(P_t).$$

Предполагается, что обмен по неравновесным ценам не совершается.

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесную цену;

б) если $P_0 = 4$, найдите P_1, P_2, P_3;

в) ответьте, является ли этот процесс сходящимся?

Темы рефератов

1. Классическая традиция: особенности подхода к проблеме общего равновесия.

2. Модель Вальраса и развитие идеи общего равновесия.

3. Взаимосвязь рынков в экономике и эффект обратной связи (примеры различных рынков).

Библиографический список

Основная литература

1. *Вальрас Л.* Элементы чистой политической экономии. — М.: Изограф, 2000. — 448 с.

2. *История* экономических учений: учеб. пособие / под ред. В. Автономова, О. Ананьина, Н. Макашевой. — М.: ИНФРА-М, 2006. — 784 с.

3. *История* экономических учений: учеб. пособие / под ред. В. А. Жамина, Е. Г. Василевского. — М.: МГУ, 1989.— Ч. 1: Межвоенный период. — 366 с.

4. *Кириякова Н. И.* Модель равновесия Л. Вальраса: история и современность // International scientific review. — 2016. — № 2 (12). — С. 93–97.

5. *Кириякова Н. И.* Теория общего равновесия и неравновесная экономика: учеб. пособие. — Екатеринбург: УрГЭУ, 2009. — 93 с.

Дополнительная литература

6. *Блауг М.* Экономическая мысль в ретроспективе. — М.: Дело, 1994. — 687 с.

7. *Гребенников П. И., Леусский А. И., Тарасевич Л. С.* Микроэкономика. — СПб.: СПбГЭУ, 1996. — 349 с.

8. *Маршалл А.* Принципы экономической науки: в 3 т. — М.: Прогресс, 1993. — Т. 2. — 312 с.

9. *Нуреев Р. М.* Основы экономической теории: микроэкономика. — М.: Высшая школа, 1996. — 446 с.

10. *Пиндайк Р., Рубинфельд Д.* Микроэкономика. — М.: Экономика, Дело, 1992. — 510 с.

11. *Селигмен П.* Основные течения современной экономической мысли. — М.: Прогресс, 1968. — 600 с.

12. *Хайман Д. Н.* Современная микроэкономика: анализ и применение: в 2 т. — М.: Финансы и статистика, 1992. — Т. 2. — 371 с.

13. *Энтов Р.* У истоков «чистой экономической теории»: Л. Вальрас // Вопросы экономики. — 1990. — № 11. — С. 111–121.

Глава 3

Развитие теории общего равновесия в XX веке и ее прикладные реализации в неоклассическом анализе

Ключевые понятия: последовательное равновесие А. Вальда; аксиома выявленных предпочтений; стратегия максминна Дж. фон Неймана; равновесие по Нейману; конкурентное равновесие как равновесие в игре.

3.1. Определение равновесия А. Вальда. Аксиома выявленных предпочтений

В развитии теории общего равновесия в XX веке можно выделить два направления.

1. **Микроэкономическое** связано с именами А. Вальда, Дж. фон Неймана, Дж. Хикса, М. Алле, К. Эрроу и Ж. Дебре. Исследования в рамках этого направления сконцентрировались вокруг различных аспектов проблемы существования равновесия.

2. **Макроэкономическое** возникло под влиянием общего интереса к макроэкономическим проблемам. Среди ученых, которых можно отнести к этому направлению, следует назвать О. Ланге, Д. Патинкина, Р. Клауэра, Р. Бэрроу, Г. Гроссмана. Основой для рассуждений послужила теория равновесия Л. Вальраса.

Строгий анализ общего равновесия начал А. Вальд, немецкий математик и статистик. В 1933 г. он доказал, что если существуют уравнения, отражающие оптимальную ситуацию на рынках факторов производства (т. е. условия совершенной конкуренции), которым удовлетворяют неотрицательные цены, то можно предположить, что и другие уравнения, отражающие ситуацию на других рынках при этих условиях, могут быть решены при неотрицательных ценах. Он дал определение равновесия и математи-

чески доказал существование конкурентного равновесия для некоторых моделей. При некоторых условиях в системе типа Вальраса (т. е. совершенной конкуренции) существует такой вектор неотрицательных цен, что равенство спроса и предложения, которое устанавливается в результате действий производителей, стремящихся максимизировать прибыль и потребителей, максимизирующих полезность, исходя из этих цен, определит именно эти цены.

А. Вальд попытался исследовать проблему единственности решения и выдвинул в качестве альтернативных условий существования аксиому о выявленных предпочтениях для рыночных функций спроса и условие валовой субституции всех товаров. Сформулированные П. Самуэльсоном **аксиомы выявленных предпочтений** — исходные положения анализа потребительского спроса, определяющие возможность выносить заключения о предпочтениях потребителя, когда известен сделанный им потребительский выбор. Общий смысл аксиом состоит в следующем: считается, что набор благ q_0 при векторе цен p_0 и при общем расходе на приобретение этих благ z_0 «выявленно» предпочитается другому набору q_1, если потребитель при том же векторе цен купил набор q_0, в то время как мог бы на те же деньги купить набор q_1.

На этой основе строятся так называемые **слабая** и **сильная** аксиомы. Слабая утверждает, что если набор q_0 явно предпочтительнее набора q_1, то q_1 не может быть предпочтительнее q_0, т. е. отношение явного предпочтения **асимметрично**. Сильная аксиома относится не только к двум наборам, но и к любому их числу. Она позволяет сопоставлять и такие наборы, которые непосредственно по тем или иным причинам «несравнимы» (например, q_0 и q_n). Аксиома утверждает, что если набор q_0 явно предпочтительнее набора q_1, набор q_1 явно предпочтительнее набора q_2 и так далее до q_n, то набор q_n не может быть предпочтительнее, чем q_0. При некоторых дополнительных условиях этим создается возможность построения функции полезности. Также эти сопоставления определяют метод последовательного анализа А. Вальда.

Так, метод последовательного анализа позволяет существенно сократить время принятия решений. Это связывает теорию равновесия с теорией управления и позволяет использовать эту концепцию в различных областях науки, техники, практической деятельности.

3.2. Модель Дж. фон Неймана: доказательство существования равновесия в пропорционально расширяющейся экономике

Заметным достижением в XX веке было доказательство существования равновесной траектории для пропорционально развивающейся экономики, предложенное в 1937 г. Дж. фон Нейманом американским математиком, физиком и кибернетиком.

Понятие **равновесия** было использовано Дж. фон Нейманом применительно к **изменяющейся экономике**, а также впервые при доказательстве существования равновесия был использован инструментарий **теории игр**. Тем самым был обозначен синтез теории общего равновесия и теории игр, основанный на том факте (который был доказан значительно позже), что модель типа Вальраса можно трактовать как игру, а следовательно, поиск равновесия есть не что иное, как нахождение решения игры.

Дж. фон Нейман пытался выявить единый для всех отраслей максимально возможный темп роста экономики, а также пропорции и цены, соответствующие этому уровню. Первоначально в этой модели учитывались только ограничения, связанные с технологией. Впоследствии она была обобщена с учетом природных, трудовых ресурсов и конечного потребления.

В общей форме модель Неймана описывается с помощью двух составных частей: перечня видов продукции и услуг, производственных фондов, трудовых и природных ресурсов — т. е. **ингредиентов** и множества **производственных возможностей**, состоящих из способов преобразования одних наборов ингредиентов в другие. Производственные возможности понимаются

в расширенном смысле: в них включаются процессы транспортировки, услуги переподготовки кадров и ремонт оборудования. Перечень ингредиентов задается соответствующими номерами. Каждый из производственных способов представляет собой пару векторов с компонентами, относящимися к тем или иным ингредиентам.

Рассмотрим пару векторов, описывающих производственный способ:

$$a = (a_1 \ldots a_n),$$

где a — вектор затрат; n — число ингредиентов;

$$b = (b_1 \ldots b_n),$$

где b –вектор выпуска.

Ингредиенты в количествах $(a_1 \ldots a_n)$ перерабатываются способом (a, b) в набор ингредиентов $(b_1 \ldots b_n)$.

Состояние модели описывается набором количества всех видов ингредиентов $x = (x_1 \ldots x_n)$ в соответствующий момент времени. Переход из состояния x в следующее состояние определяется с помощью заданного набора производственных способов (a^s, b^s):

$$s = (s_1 \ldots s_n),$$

где s — общее число способов в модели.

Из состояния x технологически возможно перейти в состояние y, если будут выполнены соотношения:

$$x = \sum_{s=1}^{s} h^s a^s;$$

$$y = \sum_{s=1}^{s} h^s b^s,$$

где h^s — интенсивность применения способа (a^s, b^s).

Множество всех пар состояний (x, y) с возможностью перехода из x в y обозначается через Z. Переход за единичный интервал времени из состояния x в y означает, что ингредиенты в количествах x преобразованы в ингредиенты в количествах y.

Темп роста A_p (x, y) модели при переходе из состояния x в y при заданных ценах ингредиентов b при $p = (p_1 \ldots p_n)$ определяется по формуле

$$A_p(x, y) = \frac{p_y}{p_x},$$

где p_y — стоимость набора ингредиентов y в ценах p; p_x (скалярное произведение векторов x и p) — стоимость набора ингредиентов x в ценах p.

Максимально возможный темп роста экономии, ограниченный множеством производственных возможностей системы Z, определяется формулой

$$A = \min \max a_p(x; y), \text{ при } p(x, y) \in z,$$

где min берется по всем неотрицательным и ненулевым векторам цен.

A — это такой темп роста, который экономика может выдерживать на протяжении долгого времени, располагая производственными возможностями Z. Таким образом, Дж. фон Нейман определяет условия расширения в экономике за счет положительных темпов экономического роста.

Число A показывает, какой максимальный темп может быть достигнут при ограничениях, связанных только с техникой, с производственными возможностями, без учета ограничений трудовых и природных ресурсов. Это имеет значение для выяснения роли тех или иных факторов в темпах развития экономики. Например, максимальный темп роста (чисто технологический) равен 25 %, а с учетом ограничения трудовых ресурсов — 10 %. В результате, на основе модели Неймана можно сравнивать теку-

щее состояние с оптимальным и определять структурные сдвиги в экономике.

Другая интерпретация модели Неймана связана с сопоставлением темпа роста и уровня процента. В экономике существуют два товара, которые создаются в ходе двух производственных процессов и полностью в них потребляются (отсутствует конечное потребление). Каждый производственный процесс характеризуется определенным уровнем интенсивности (x_1), коэффициенты затрат (a) и выпуска (b_{ij}) соответствуют единичному уровню его интенсивности.

Дж. фон Нейман задает следующие условия сбалансированности:

1) для каждого товара агрегированный выпуск должен быть не меньше, чем затраты, необходимые, чтобы процесс продолжался в следующем периоде в расширенном масштабе;

2) для каждого производственного процесса издержки с учетом процента должны быть не меньше, чем получаемый доход, так как в противном случае соответствующий процесс расширяется, вызывая изменение структуры цен.

Вопрос в том, существуют ли интенсивность производственных процессов, уровень цен (p), процента (r) и темпа роста (g), удовлетворяющие двум группам условий, и каково их экономическое содержание?

Дж. фон Нейман доказал, что при некоторых условиях решение существует, причем максимально возможный темп роста равен минимально допустимому проценту, т. е. $\max g = \min r$.

Это означает, что если выбран некий g и для некоторых товаров условия нарушаются, то требуется уменьшить g до тех пор, пока для всех товаров эти условия не будут выполняться, причем для одного или нескольких товаров, как равенство. Этот товар (или несколько товаров) и будет экономическим, т. е. иметь положительную цену. Темп роста производства будет в этом случае максимально возможным.

Если процент зафиксирован на очень низком уровне, многие процессы оказываются прибыльными — условия нарушаются. Повышая процент, можно добиться ситуации, когда для

всех процессов условия будут выполняться, причем по крайней мере для одного процесса — как равенство. Определенный в этом равенстве процент и будет минимальным.

Полученный Дж. фон Нейманом результат позволяет осознать важный аспект равновесия, который не был выявлен в модели Вальраса, а именно: равновесие — это максимум выпуска в денежном выражении и минимум доходов факторов. Этот вывод представляет собой выраженное другим языком утверждение А. Смита о равенстве стоимости произведенной продукции и суммы доходов в экономике.

Теория игр открыла новые способы доказательства существования равновесия в моделях типа Вальраса и анализа ситуаций, которые традиционный равновесный подход исключал из рассмотрения. Начав с простого случая так называемых антагонистических игр с двумя участниками, когда проигрыш одного являлся выигрышем другого, теория игр постепенно перешла к анализу более сложных ситуаций — неантагонистических игр с n-м количеством участников. Применительно к миру экономики это означает отказ от идеи, согласно которой цены на рынке не зависят от поведения отдельного участника.

Дж. фон Нейман показал, что модель расширяющейся экономики может трактоваться как игра двух участников с нулевой суммой, один из участников которой максимизирует выигрыш — темп роста экономики при ограничениях на предложение, а другой — минимизирует проигрыш — процент при ограничениях на прибыль. Он доказал, что при некоторых условиях существует «седловая точка» (решение) такой игры, характеризующаяся **равенством** значений обеих целевых **функций — темпа роста** и **процента**. Это и есть точка равновесия, задающая траекторию сбалансированного роста.

3.3. Прикладные модели общего равновесия в рамках неоклассического анализа

Вычисляемые модели общего равновесия (computable general equilibrium, CGE) в современной экономической науке занимают особое место как инструмент количественного анализа последствий экономической политики, технологических сдвигов и внешних шоков. Принципиальная особенность CGE-моделей заключается в их способности оценивать, как изменение в одной части экономики распространяется на всю систему взаимосвязанных рынков, улавливая прямые и косвенные эффекты, включая изменения относительных цен, перераспределение ресурсов и адаптацию экономических агентов.

Методология вычислимых моделей общего равновесия базируется на фундаментальных положениях неоклассической экономической теории, среди которых ключевую роль играют сравнительная статика, принцип соответствия П. Самуэльсона и предположение об устойчивости экономической системы. CGE-модели функционируют как система математических уравнений, описывающих экономику в целом и взаимодействия между ее частями, что позволяет проводить количественную оценку последствий различных сценариев экономической политики.

Базовое предположение неоклассического направления заключается в том, что каждый рынок является совершенно конкурентным, технологии для каждого товара описываются производственной функцией с постоянной отдачей от масштаба, а каждый экономический агент максимизирует прибыль или полезность в условиях заданных бюджетных ограничений. На этой основе моделируется поведение трех типов ключевых агентов: домашних хозяйств (максимизация полезности при выборе между потреблением и сбережениями), фирм (максимизация прибыли при выборе объемов выпуска и комбинаций факторов производства) и государства (инструменты фискальной и торговой политики).

Структурно CGE-модель содержит четыре основных компонента: множества (наборы товаров, отраслей, регионов и факто-

ров производства), эндогенные и экзогенные переменные, экзогенные параметры (включая эластичности замещения), а также поведенческие и тождественные уравнения. Важнейшей особенностью CGE-моделей является то, что число уравнений в них всегда меньше числа переменных, следовательно, часть переменных должна быть задана экзогенно (вне модели). Выбор того, какие переменные будут экзогенными, а какие — эндогенными, называется замыканием модели. Этот выбор не является технически нейтральным: он отражает теоретические представления исследователя о механизмах функционирования экономики. Например, в зависимости от замыкания можно зафиксировать занятость и торговый баланс либо, напротив, позволить этим переменным варьироваться под воздействием шока. Переменные, определяющие технологию, потребительские предпочтения и инструменты государственной политики (налоговые ставки, тарифы), обычно задаются экзогенно.

Переход от статистической фиксации экономических взаимосвязей к полноценному моделированию поведения агентов опирается на калибровку — процесс настройки параметров модели таким образом, чтобы она воспроизводила данные исходного равновесного состояния (обычно представленные в виде таблиц «затраты — выпуск» или матрицы социального учета). Калибровка позволяет, зная наблюдаемые величины в базовом году, обратным ходом вычислить ненаблюдаемые параметры производственных функций и функций полезности, обеспечивая согласованное определение всех экономических показателей.

Исходной точкой для построения большинства современных CGE-моделей служат таблицы «затраты — выпуск» В. Леонтьева, однако CGE-модели придают ценам гораздо более важную роль, чем межотраслевые балансы. Если в модели Леонтьева предполагалось фиксированное количество труда для производства тонны железа, то в CGE-модели уровень заработной платы может отрицательно влиять на спрос на труд. Кроме того, в неоклассической традиции товары из разных стран обычно рассматриваются как несовершенные заменители, которые вводят в модель элементы монопольной власти, реализуемые через тарифные ставки.

Несмотря на универсальность, CGE-модели имеют ряд ограничений, проистекающих из их неоклассических оснований. К таким ограничениям относятся:

— жесткие допущения о совершенной конкуренции и полной рациональности экономических агентов;

— использование метода сравнительной статики (сравнение двух равновесных состояний без моделирования траектории перехода);

— зависимость от эластичностей, эмпирическая надежность которых не всегда может быть обеспечена.

Кроме того, результаты CGE-оценок не могут быть протестированы статистически и отличаются чувствительностью к изменениям параметров модели, что вносит элемент субъективности при задании конкретных значений эластичностей. Тем не менее CGE-модели остаются стандартным инструментом предварительной макроэкономической оценки государственной политики в таких областях, как международная торговля, налоговая политика и климатическое регулирование.

В качестве примера современной многорегиональной CGE-модели, разработанной в рамках неоклассической парадигмы, рассмотрим модель METRO (Modeling the economic trade relationships and opportunities), созданную Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). METRO представляет собой многоотраслевую, многорегиональную модель общего равновесия, предназначенную для оценки последствий изменений в торговой политике, технологиях и других факторах на глобальном уровне.

Модель METRO основана на базе данных GTAP (Global trade analysis project), которая охватывает 65 секторов и 161 регион, что делает ее одним из наиболее репрезентативных инструментов для анализа глобальных торговых взаимосвязей. Помимо ядра GTAP, METRO интегрирует последние статистические данные ОЭСР, включая базу Trade in value added, что позволяет учитывать структурные вопросы при анализе торговой политики и отслеживать связи между экономиками через глобальные цепочки создания стоимости. В модели описывается, как производство и тор-

говля связаны и каким наилучшим образом ресурсы распределяются по всем видам экономической деятельности.

METRO построена на типичных для неоклассического анализа допущениях: поведение фирм описывается как максимизация прибыли в условиях совершенной конкуренции с постоянной отдачей от масштаба, а потребительский спрос формируется на основе максимизации полезности при бюджетных ограничениях. Отличительной чертой METRO (как и других GTAP-совместимых моделей) является использование предположения Армингтона о дифференциации товаров по страновому происхождению, что позволяет моделировать двусторонние торговые потоки и эффекты изменения тарифов на уровне отдельных стран и товарных групп.

Применение модели METRO в странах ОЭСР позволило получить количественные оценки влияния различных политических сценариев на экономику. Одним из наиболее показательных примеров является анализ последствий выхода Великобритании из Европейского союза (Brexit), проведенный в отчете ОЭСР 2020 г. Основные издержки были обусловлены увеличением технических барьеров, санитарно-фитосанитарных мер в торговле и ростом транзакционных издержек в секторе услуг.

Помимо METRO, в мировой практике широко используется семейство GTAP-моделей для анализа нетарифных мер. Например, исследование, проведенное на основе GTAP CGE-модели для стран Ассоциации государств Юго-Восточной Азии, показало, что нетарифные меры оказывают значимое влияние на торговые потоки и благосостояние, сопоставимое с тарифным регулированием. В российской прикладной экономике CGE-модели также находят применение: например, с их помощью оценивались последствия создания зон свободной торговли для стран Евразийского экономического союза, где выгоды в терминах валового внутреннего продукта существенно зависят от значимости торгового партнера для экономик стран-участниц.

Таким образом, прикладные модели общего равновесия, разработанные в рамках неоклассического подхода, представляют собой мощный и востребованный инструментарий для ко-

личественной оценки последствий экономической политики. Модель METRO OЭСР является ярким примером такой модели, позволяющей на глобальном уровне анализировать взаимосвязи между торговлей, технологиями и экономическим ростом. Накопленный массив эмпирических исследований свидетельствует как о широких возможностях CGE-моделей (всесторонность охвата, внутренняя согласованность, универсальность), так и о необходимости критического осмысления их неоклассических предпосылок и ограничений. Дальнейшее развитие методологии связано с отказом от жестких предпосылок совершенной конкуренции и полной рациональности, включением поведенческих аспектов и агент-ориентированного подхода, а также с интеграцией CGE-моделей с динамическими межотраслевыми балансами для моделирования траекторий экономического роста.

Задания для самостоятельной работы

1. В чем суть аксиомы выявленных предпочтений А. Вальда?
2. Можно ли модель равновесия типа Вальраса трактовать как игру?
3. Существует ли связь между конкурентным равновесием и игры с n-м количеством участников?
4. Может ли существовать равновесие в пропорционально расширяющейся экономике?
5. Какие проблемы рассматривались в рамках микроэкономического направления в теории общего равновесия в XX веке и кто этим занимался?
6. Как связан критерий устойчивости Д. Хикса с процессом tatonnement Л. Вальраса?
7. Как рассматривает проблему устойчивости равновесия П. Самуэльсон?
8. В экономике обмена имеются два потребителя A и B и два товара X и Y. Начальные запасы (ω) равны:

$$\omega_A = (8; 2);$$
$$\omega_B = (2; 8),$$

Предпочтения обоих потребителей (U) задаются функциями полезности:

$$U_A = x_A y_A;$$
$$U_B = x_B y_B.$$

Примите цену товара Y за единицу, а цену товара X обозначьте через p.

Выполните следующие задания:

а) найдите индивидуальные функции спроса потребителей A и B;

б) определите равновесную цену p^* и равновесное распределение благ;

в) проверьте, что найденная цена неотрицательна и что на обоих рынках спрос равен предложению.

10. О поведении потребителя имеются следующие наблюдения:

— при ценах $p^1 = (1; 1)$ и доходе $m^1 = 10$ выбран набор $q^1 = (6; 4)$;

— при ценах $p^2 = (2; 1)$ и доходе $m^2 = 12$ выбран набор $q^2 = (3; 6)$;

— при ценах $p^3 = (1; 42)$ и доходе $m^3 = 15$ выбран набор $q^3 = (5; 5)$.

Выполните следующие задания:

а) укажите, какие из наборов (q_1, q_2, q_3) были доступны потребителю в каждом наблюдении;

б) постройте отношение прямого выявленного предпочтения;

в) нарушается ли для этих данных слабая аксиома выявленных предпочтений;

г) можно ли утверждать, что такой набор наблюдений совместим с рациональным потребительским выбором?

11. В экономике имеются два производственных процесса. На единицу интенсивности первого процесса требуется 2 ед. продукта X, производится 3 ед. продукта X и 1 ед. продукта Y. На единицу интенсивности второго процесса требуется 2 ед. продукта Y, производится 1 ед. продукта X и 3 ед. продукта Y.

Обозначьте через x_1 и x_2 интенсивности процессов, а через α — общий темп пропорционального расширения экономики.

Выполните следующие задания:

а) запишите условия сбалансированного роста (B) в форме неравенств для выпуска и затрат:

$$Bx \geq \alpha Ax;$$

б) найдите максимальный темп роста α^* и одно соотношение между x_1 и x_2, при котором он достигается;

в) найдите неотрицательный вектор цен $p = (p_X, p_Y)$ и величину β, удовлетворяющие условию

$$pB \leq \beta pA,$$

причем для активных процессов неравенства обращаются в равенства;

г) сравните найденные значения α^* и β и кратко объясните их экономический смысл в модели Дж. фон Неймана.

12. В экономике с одним продуктом возможны два способа производства зерна:

1) способ A: 2 ед. зерна $\rightarrow$ 3 ед. зерна;

2) способ B: 3 ед. зерна $\rightarrow$ 4 ед. зерна.

Выполните следующие задания:

а) определите максимально возможный темп роста выпуска по каждому способу;

б) укажите, какой способ будет поддерживать более высокий сбалансированный рост;

в) объясните, почему в модели пропорционально расширяющейся экономики технически возможный процесс может не использоваться в равновесной траектории роста.

13. В модели с контингентными товарами имеется один товар в текущем периоде и тот же товар в следующем периоде при трех возможных состояниях экономики s_1, s_2, s_3. Цена текущего товара нормирована к единице. Цены поставки товара в состояниях s_1, s_2, s_3 равны соответственно $q_1 = 0{,}4$; $q_2 = 0{,}5$; $q_3 = 0{,}8$.

Доход потребителя в текущем периоде составляет 3 ден. ед.

Выполните следующие задания:

а) укажите, сколько товаров в смысле Эрроу — Дебре фигурирует в этой задаче;

б) запишите бюджетное ограничение потребителя;

в) может ли потребитель приобрести набор $(c_0, c_1, c_2, c_3) = (1, 1, 1, 1)$?

Темы рефератов

1. Теория игр и ее роль в развитии теории общего равновесия.

2. Определение равновесия и аксиома выявленных предпочтений А. Вальда, значение для развития теории общего равновесия.

3. Модель расширяющейся равновесной экономики Дж. фон Неймана, связь с теориями экономического роста.

4. Классическая модель К. Эрроу и Ж. Дебре, доказательство существования единственного решения модели Л. Вальраса.

Библиографический список

Основная литература

1. *История* экономических учений: учеб. пособие / под ред. В. Автономова, О. Ананьина, Н. Макашевой. — М.: ИНФРА-М, 2006. — 784 с.

Дополнительная литература

2. *Негиши Т.* История экономической теории. — М.: Аспект-пресс, 1995. — 461 с.

3. *Селигмен П.* Основные течения современной экономической мысли. — М.: Прогресс, 1968. — 600 с.

4. *Современная* экономическая мысль. — М.: Прогресс, 1981. — 815 с.

Глава 4

Теоретико-игровой подход к анализу конкурентного равновесия

Ключевые понятия: стратегическое взаимодействие; профиль стратегий; равновесие по Нэшу; кооперативная и некооперативная игра; коалиция; блокирование; большая экономика; ядро экономики; стратегическая рыночная игра; механизм координации; эволюционная теория игр; обучение.

4.1. Основные понятия теории игр и их применение в экономическом анализе

Теория игр — раздел математики, изучающий математические модели стратегического взаимодействия участников, интересы которых взаимозависимы. Основоположниками теории игр являются Дж. фон Нейман и О. Моргенштерн, которые разработали этот раздел математики в 1940-х годах. В экономическом анализе теория игр используется для исследования таких ситуаций, в которых результат выбора каждого агента определяется не только его собственным решением, но и решениями других.

Стратегическое взаимодействие — это такая ситуация принятия решений, при которой результат, получаемый каждым участником, зависит как от его собственных действий, так и от действий других участников, причем каждый участник, выбирая свою стратегию поведения, учитывает возможное поведение остальных.

Игра — формализованная модель стратегического взаимодействия, в которой заданы множество игроков, для каждого игрока — множество допустимых действий, правила формирования итога взаимодействия (исхода) и способ оценки исходов участниками взаимодействия.

Игрок — участник игры, принимающий решение в соответствии со своими интересами и доступной ему информацией. В экономических приложениях игроками могут выступать потребители, фирмы, государство, финансовые посредники и иные субъекты рынка.

Стратегия — полный план действий игрока, указывающий, какое действие он выбирает в каждой ситуации, которая может возникнуть в ходе игры. Если стратегия задает одно конкретное действие, она называется чистой; если же игрок выбирает между несколькими чистыми стратегиями с заданными вероятностями, то стратегия называется смешанной.

Профиль стратегий — совокупность стратегий всех игроков. Исход игры определяется выбранным профилем стратегий, а выигрыш показывает результат, получаемый каждым участником при этом исходе. В экономических моделях выигрыш обычно выражается через полезность, прибыль, доход, издержки или иной показатель, представляющий предпочтения игрока.

Теоретико-игровое равновесие — это такой профиль стратегий или однозначно соответствующий профилю стратегий исход игры, который является устойчивым в рамках принятой для модели концепции решения. Так, например, в некооперативной теории игр базовой концепцией решения игры (поиска равновесия) выступает равновесие по Нэшу, при котором стратегия каждого игрока является наилучшим ответом на любые зафиксированные стратегии остальных игроков. Следовательно, в равновесии ни у одного игрока нет стимула к одностороннему изменению своей стратегии.

Концепции решения и формы представления игр отличаются в зависимости от количества *периодов* — этапов взаимодействия. Так, игры, в которых игроки взаимодействуют в несколько этапов, разнесенных по времени, называются многопериодными, или динамическими.

Информационная структура игры — распределение информации между игроками в момент принятия решений. По этому признаку различают игры с полной и неполной информацией, а также игры с совершенной и несовершенной информа-

цией. Соответствующие различия имеют принципиальное значение для анализа поведения экономических агентов.

Рациональность игрока означает, что при заданных предпочтениях и имеющейся информации он выбирает стратегию, которая в наибольшей степени отвечает его целям. В теории игр рациональность рассматривается совместно с предположением о взаимной осведомленности игроков о рациональном характере поведения друг друга, что позволяет говорить о наличии устойчивых равновесий в играх. При этом отдельные отклонения игроков от классической концепции рациональности могут быть учтены в рамках поведенческой теории игр, которую мы оставим за рамками этого пособия.

Для экономической теории значение указанных понятий состоит в том, что они позволяют описывать рынок не только как систему взаимосвязанных цен и количеств, но и как среду взаимодействия субъектов, принимающих решения с учетом действий друг друга. В связи с этим теоретико-игровой подход служит важным дополнением к анализу конкурентного равновесия, поскольку ставит вопрос о том, при каких условиях децентрализованные решения экономических агентов приводят к согласованному рыночному результату.

Простейшей иллюстрацией стратегического взаимодействия в экономике может служить **модель ценовой конкуренции двух фирм на рынке олигополии Бертрана**, представляющая собой одну из вариаций широко известной теоретико-игровой модели — **дилеммы заключенного**.

Рассмотрим две фирмы, производящие однородную продукцию с одинаковыми предельными издержками и одновременно выбирающие цену. Если одна фирма назначает более низкую цену, к ней переходит рыночный спрос, а при одинаковых ценах спрос делится между фирмами поровну. В качестве упрощенной иллюстрации предположим, что каждая фирма выбирает между двумя стратегиями: понизить или повысить цену. В этом случае стратегии фирм и их выигрыши можно представить в матрице игры (см. таблицу).

Матрица игры для дуополии Бертрана

		Стратегии фирмы Б	
		Низкая цена	Высокая цена
Стратегии фирмы А	Низкая цена	(3; 3)	(6; –3)
	Высокая цена	(–3; 6)	(5; 5)

Каждая из ячеек матрицы игры представляет собой некоторый исход взаимодействия, при реализации которого фирмы получают некоторый «выигрыш», в качестве которого выступает прибыль или убыток. В скобках первым указывается выигрыш фирмы А, вторым — фирмы Б.

Поставим себя на место одной из фирм и покажем рассуждения, которые приводят к равновесию Нэша в этой игре. Предположим, что фирма-конкурент выбрала стратегию низкой цены. В этом случае если наша фирма установит высокую цену, она окажется в менее выгодном положении, поскольку значительная часть спроса перейдет к конкуренту. Если же наша фирма также выберет низкую цену, то она сохранит позиции на рынке и получит больший выигрыш, чем при установлении высокой цены в ответ на низкую цену конкурента.

Теперь предположим, что фирма-конкурент выбрала стратегию высокой цены. Если и наша фирма установит высокую цену, обе фирмы получат сравнительно высокую прибыль. Однако если наша фирма выберет низкую цену, она сможет привлечь к себе большую часть покупателей и увеличить собственный выигрыш. Следовательно, и в этом случае снижение цены оказывается для фирмы более выгодной стратегией.

Независимо от того, какую цену устанавливает другая фирма, для каждой из фирм оказывается выгоднее выбрать стратегию низкой цены, если она руководствуется собственными интересами и стремится к максимизации прибыли. Как следствие, единственным устойчивым по Нэшу исходом во взаимном противостоянии фирм становится профиль низкой цены. В то же время если использовать для решения игры концепцию оптимальности по Парето, то более предпочтительным для игроков является профиль стратегий высокой цены, поскольку в этом

случае суммарный выигрыш фирм выше, чем при взаимном снижении цен.

То, что мы показали на теоретико-игровой модели, является частной интерпретацией парадокса Бертрана, формулировка которого предложена Ж. Бертраном в 1883 г.

Известно, что в условиях, близких к совершенной конкуренции (при значительном числе продавцов и отсутствии барьеров для входа на рынок) равновесные цены опускаются до уровня предельных издержек, в связи с чем экономическая прибыль фирм стремится к нулю. На **олигополистических рынках**, характеризующихся небольшим числом конкурирующих фирм, зачастую наблюдаются высокие цены, позволяющие продавцам извлекать существенную прибыль.

Однако парадокс Бертрана заключается в том, что моделирование противоречит наблюдениям. Так, согласно рассмотренной выше теоретико-игровой модели фирмы на рынке дуополии должны действовать аналогично неограниченному числу предприятий на рынке совершенной конкуренции и устанавливать цены на уровне предельных издержек, фактически не получая прибыли.

В рамках экономической теории выявляют несколько путей разрешения парадокса Бертрана. Приведем некоторые из них.

1. **Бесконечное взаимодействие**. В динамическом взаимодействии с конечным числом периодов стимулы к поддержанию договоренности о высокой цене остаются слабыми. В заключительном периоде каждой фирме выгодно нарушить обязательства и снизить цену, чтобы привлечь дополнительный спрос и увеличить собственную прибыль. Ситуация меняется, если горизонт планирования участников становится бесконечным. В рамках бесконечно повторяющейся игры равновесием по Нэшу может выступать профиль долгосрочных стратегий, согласно которым фирма назначает высокую цену до тех пор, пока конкурент действует аналогично. Если же соперник нарушает договоренность, фирма в качестве ответной меры переходит к установлению цены на уровне предельных издержек, возвращая рынок к условиям статического парадокса Бертрана.

2. **Пересмотр предпосылок модели**. В реальной экономике предпосылка об абсолютной однородности продукции часто не выполняется, поскольку потребители различают товары разных производителей и имеют индивидуальные предпочтения. Наличие дифференциации продукта приводит к тому, что даже при повышении цены одной из фирм определенная часть покупателей сохраняет ей лояльность. Вследствие этого интенсивность ценовой конкуренции снижается, и парадокс Бертрана в его строгой форме не реализуется. Другим способом разрешения парадокса является учет ограничений на производственные мощности фирм. Такой подход лежит в основе модели Бертрана — Эджуорта, где предполагается, что при достижении определенного объема выпуска издержки производства резко возрастают. В этих условиях ни одна фирма не способна самостоятельно удовлетворить весь рыночный спрос по минимальной цене, что ограничивает стимулы к снижению цен и ведет к установлению более высокого равновесного уровня цен.

4.2. Кооперативные и некооперативные игры: коалиции, стратегии и равновесие

В теории игр принято различать два основных подхода к анализу стратегического взаимодействия — **кооперативный** и **некооперативный**. Различие между ними определяется не тем, сотрудничают ли участники в обычном смысле слова, а тем, допускает ли рассматриваемая модель заключение обязательных для исполнения соглашений между игроками и каким образом описывается результат их взаимодействия.

Коалиция — это подмножество игроков, которые могут согласованно действовать для достижения общего результата. В экономической сфере коалиции могут образовываться между потребителями, фирмами, группами продавцов или покупателей, а также между иными субъектами, чьи интересы в определенной ситуации оказываются совместимыми. Анализ коалиций особенно важен в тех случаях, когда участники взаимодействия спо-

собны договариваться о совместных действиях и распределении получаемого выигрыша.

Кооперативная игра — это игра, в которой предполагается возможность заключения обязательных соглашений между участниками. В рамках такого подхода основное внимание уделяется не последовательности индивидуальных ходов игроков, а множеству достижимых результатов для различных коалиций и принципам распределения выигрыша между их участниками. Поэтому в кооперативной теории игр центральное место занимают понятия **коалиционной рациональности**, **блокирования** и **устойчивости распределений**. Для анализа конкурентного равновесия особое значение имеет понятие ядра, поскольку оно позволяет исследовать, какие распределения ресурсов не могут быть улучшены никакой коалицией участников. Более подробно этот вопрос будет рассмотрен в п. 4.3.

Некооперативная игра — это игра, в которой обязательные соглашения между участниками отсутствуют или не принимаются в качестве исходного условия анализа. В этом случае каждый игрок самостоятельно выбирает свою стратегию, исходя из собственных интересов, ожиданий относительно поведения других игроков и правил игры. Основным объектом исследования здесь выступает профиль стратегий, а центральным вопросом — существование равновесия Нэша. Примером такой игры является модель ценовой конкуренции двух фирм.

Различие между кооперативным и некооперативным подходами имеет принципиальное значение. Кооперативный подход позволяет исследовать, какие результаты обмена могут сохраняться тогда, когда участники имеют возможность договариваться между собой и изменять распределение ресурсов в свою пользу. Поэтому он особенно важен для анализа связи между обменом, договоренностью участников и устойчивостью распределений. Некооперативный подход, напротив, описывает ситуации, в которых каждый участник рынка действует самостоятельно и принимает решение с учетом возможного поведения других, но без обязательного коллективного соглашения. Такой подход особенно полезен для исследования децентрализованных рыночных

процессов, где цены, объемы обмена и итоговые результаты зависят от взаимного выбора стратегий.

Для теории конкурентного равновесия оба подхода оказываются существенными. Кооперативный подход позволяет поставить вопрос о том, какие распределения ресурсов устойчивы с точки зрения возможных соглашений между участниками обмена. Если некоторое распределение ресурсов может быть заменено другим, более выгодным для определенной группы агентов, то оно не является устойчивым. В этом смысле кооперативная теория игр помогает понять, почему при определенных условиях устойчивые результаты обмена оказываются близкими к конкурентному равновесию.

Некооперативный подход, в свою очередь, позволяет рассматривать рынок как процесс стратегического взаимодействия, в котором каждый участник самостоятельно принимает решение о своих действиях. Здесь возникает другой вопрос: может ли конкурентный результат сложиться как итог индивидуальных решений агентов, действующих независимо друг от друга? Тем самым кооперативный и некооперативный подходы не противостоят друг другу, а раскрывают разные стороны одной и той же проблемы — проблемы согласования индивидуальных интересов и рыночного результата в децентрализованной экономике.

4.3. От теории обмена Ф. Эджуорта к ядру конкурентной экономики

Теория обмена Эджуорта исходит из того, что при двустороннем обмене существует не единственная точка возможного соглашения, а некоторое множество взаимовыгодных исходов. В ящике Эджуорта это множество связано с контрактной кривой, т. е. с совокупностью парето-эффективных распределений, при которых улучшение положения одного участника невозможно без ухудшения положения другого. Однако сама по себе контрактная кривая не указывает на то, какой именно исход будет реализован на практике.

Ф. Эджуорт полагал, что окончательный результат обмена зависит не только от предпочтений участников и их первоначальных запасов благ, но и от процесса торга. До тех пор, пока существует возможность заключить новое соглашение, более выгодное для сторон, ранее достигнутый результат нельзя считать окончательным. Именно поэтому в центре анализа оказывается не просто эффективность распределения, а его устойчивость по отношению к новым соглашениям между участниками обмена.

Дальнейшая формализация этой идеи была осуществлена уже в рамках кооперативной теории игр. Если у Ф. Эджуорта в книге[1] речь шла о множественности возможных соглашений и их пересмотре в ходе торга, то в литературе XX века эта идея была выражена в терминах коалиций, блокирования и устойчивых распределений. Важную роль в этом переходе сыграли работы Д. Гиллиса[2], статья Л. Шепли[3] и исследование М. Шубика[4], в которых рыночный обмен стал рассматриваться как кооперативная игра.

Блокирование распределения — это ситуация, в которой некоторая группа участников способна, используя только принадлежащие ей ресурсы, перейти к новому распределению ресурсов, более предпочтительному для каждого из членов этой группы. Если такое новое распределение существует, то исходное распределение не может считаться устойчивым, поскольку участники коалиции имеют стимул отказаться от него и заключить новое соглашение.

Ядро экономики — это множество допустимых распределений ресурсов, которые не могут быть блокированы никакой коалицией участников. Иначе говоря, распределение принадлежит ядру тогда, когда не существует такой группы агентов, кото-

[1] *Edgeworth F. Y.* Mathematical psychics. — London: C. Kegan Paul & Co, 1881. — 150 p.

[2] *Gillies D.* Some theorems on n-person games: dis. … Ph. D. — Princeton, 1953. — 112 p.

[3] *Shapley L. S.* Markets as cooperative games. — Santa Monica: RAND Corporation, 1955. — 8 p.

[4] *Shubik M.* Edgeworth market games // Contributions to the theory of games. — 1959. — P. 267–278.

рая могла бы перераспределить между собой имеющиеся у нее ресурсы так, чтобы каждый участник этой группы оказался в более выгодном положении. Таким образом, понятие ядра является концепцией решения игры при коалиционных взаимодействиях, по аналогии с равновесием Нэша для некооперативных игр.

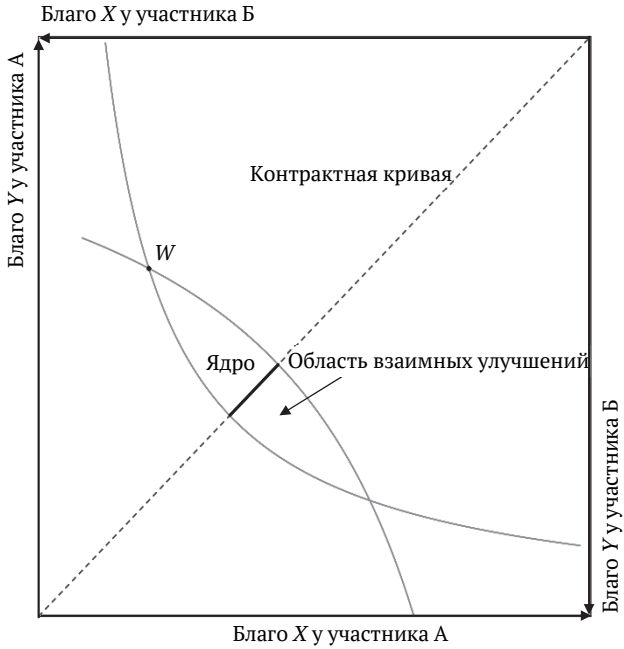
Необходимость введения понятия ядра становится особенно очевидной, если сопоставить его с контрактной кривой Эджуорта, которая показывает все парето-эффективные исходы обмена, но не отвечает на вопрос, какие из этих исходов действительно могут сохраниться в условиях свободного торга. Между тем часть эффективных распределений может быть отвергнута самими участниками, если существует коалиция, способная предложить им более выгодный вариант. Следовательно, понятие ядра позволяет выделить из множества эффективных распределений те, которые являются не только парето-эффективными, но и устойчивыми с точки зрения возможного пересмотра условий обмена.

В двухсубъектной обменной экономике связь между контрактной кривой и ядром может быть показана наглядно. Ядро образует не всю контрактную кривую, а только тот ее участок, который расположен в области взаимных улучшений относительно исходного распределения. Иными словами, в ядро входят лишь такие парето-эффективные распределения, которые оба участника считают по крайней мере не худшими по сравнению со своим первоначальным положением (см. рисунок).

Точка *W* обозначает **исходное распределение** благ между двумя участниками обмена, т. е. такое состояние, которое определяется их первоначальными запасами до начала торговли. Именно от этой точки начинается процесс обмена: если исходное распределение не является эффективным, участники имеют стимул заключать новые соглашения, изменяющие структуру распределения благ.

Серые кривые, проходящие через точку *W*, представляют собой **кривые безразличия** двух участников, соответствующие исходному распределению. Они ограничивают **область взаимных улучшений** — множество таких новых распределений, ко-

торые оба участника предпочитают исходному состоянию *W*. Иначе говоря, любая точка внутри этой области означает, что в результате обмена положение каждого из участников становится лучше по сравнению с первоначальным распределением.



Контрактная кривая и ядро в обменной экономике двух участников

Пунктирная линия изображает *контрактную кривую*, т. е. множество парето-эффективных распределений в ящике Эджуорта. На этой кривой дальнейшее улучшение положения одного участника уже невозможно без ухудшения положения другого. Следовательно, контрактная кривая показывает не просто все возможные результаты обмена, а только те из них, при которых исчерпаны возможности взаимовыгодного перераспределения благ.

Однако не вся контрактная кривая относится к ядру экономики. Ядро образует лишь тот ее отрезок, который одновременно

принадлежит области взаимных улучшений. Это означает, что в ядро входят только такие эффективные распределения, которые, во-первых, лучше исходного состояния *W* для обоих участников, а во-вторых, не дают сторонам оснований отказаться от достигнутого соглашения в пользу нового. Тем самым рисунок показывает, что ядро выполняет селективную функцию: оно выделяет среди всех парето-эффективных распределений только те, которые коалиционно-устойчивы.

В более общем виде эта идея получила строгую формулировку в статье Ж. Дебре и Г. Скарфа[1]. Авторы показали, что при репликации экономики, т. е. при увеличении числа участников каждого типа, ядро последовательно сужается ко множеству конкурентных, или вальрасовских, распределений. Тем самым была формализована эджуортовская гипотеза о том, что по мере роста числа участников неопределенность исходов торга исчезает, а результаты обмена приобретают конкурентный характер.

Следующий шаг был сделан Р. Ауманном[2]. Рассматривая экономику с континуумом индивидуально незначимых участников, он доказал, что ядро такой экономики совпадает со множеством конкурентных равновесных распределений. Впоследствии эта линия была систематизирована В. Хильденбрандом в монографии[3], где отношение между ядром и конкурентным равновесием было представлено как центральная проблема теории большой экономики. Под **большой экономикой** в этом контексте понимается такая экономика, в которой влияние отдельного участника на совокупные рыночные показатели становится пренебрежимо малым.

Таким образом, историко-теоретический путь от теории обмена Ф. Эджуорта к ядру конкурентной экономики включает несколько последовательных этапов. Сначала была поставлена проблема множественности взаимовыгодных исходов обмена

[1] *Debreu G., Scarf H.* A limit theorem on the core of an economy // International economic review. — Vol. 4, no. 3. — P. 235–246.

[2] *Aumann R. J.* Markets with a continuum of traders // Econometrica. — Vol. 32, no. 1/2. — P. 39–50.

[3] *Hildenbrand W.* Core and equilibria of a large economy (PSME-5). — Princeton: Princeton University Press, 1974. — 260 p.

и их зависимости от процесса торга. Затем эта проблема была переформулирована в терминах коалиций и блокирования распределений. Наконец, в работах Ж. Дебре и Г. Скарфа, Р. Ауманна и В. Хильденбранда было показано, что для достаточно большой экономики коалиционно-устойчивые распределения оказываются тесно связаны с конкурентным равновесием. В этом состоит основное значение понятия ядра для анализа конкурентной экономики: оно позволяет объяснить, каким образом от проблемы торга и договоренности между участниками можно перейти к исследованию устойчивых рыночных результатов.

4.4. Некооперативный подход к анализу конкурентного равновесия: равновесие по Нэшу и механизмы координации

Ранее связь между обменом и конкурентным равновесием мы рассматривали в рамках кооперативного подхода. Устойчивость распределения определялась через отсутствие блокирования со стороны коалиций. Однако кооперативная интерпретация не исчерпывает всей проблематики конкурентного равновесия. Если участники рынка не заключают обязательных соглашений и действуют самостоятельно, то необходимо объяснить, каким образом равновесие может возникать как итог их индивидуальных решений.

Такой переход к некооперативному подходу связан с направлением исследований, которое во второй половине XX века получило развитие как теория стратегических оснований конкурентного равновесия. Его отправным пунктом стало стремление преодолеть ограниченность стандартной схемы Вальраса, в которой экономические агенты принимают цены как заданные извне. В монографии Д. Гейла[1] был поставлен вопрос о том, каким образом поведение ценополучателя может быть выведено из самой

[1] *Gale D.* Strategic foundations of general equilibrium: dynamic matching and bargaining games. — Cambridge: Cambridge University Press, 2000. — 186 p.

модели стратегического взаимодействия, а не вводиться в качестве исходной предпосылки.

Некооперативный подход к анализу конкурентного равновесия исходит из того, что рынок следует рассматривать как конкретный механизм обмена. В таком механизме каждый участник выбирает допустимую стратегию: например, объем заявки на покупку, объем предложения товара, распределение средств между торговыми постами или условия вступления в сделку. После этого цены и объемы определяются правилами механизма обмена. Следовательно, предметом анализа становится не только существование равновесных цен, но и институциональная организация торговли, благодаря которой такие цены могут возникнуть.

Само по себе наличие рациональных агентов и рыночных сигналов еще не гарантирует согласованности их решений. Координация требует определенных правил, задающих порядок подачи заявок, сопоставления спроса и предложения, формирования цен и заключения сделок. Так, в работах Л. Гурвица[1] рынок рассматривался как информационно децентрализованный механизм, преобразующий разрозненную информацию и индивидуальные решения агентов в согласованный экономический результат.

Простейшей иллюстрацией такого механизма координации может служить двойной аукцион. В этой форме организации торговли продавцы объявляют цены предложения, а покупатели — цены спроса; сделки совершаются по мере совпадения встречных заявок. Хотя каждый участник ориентируется только на собственный интерес, сама процедура аукциона координирует их действия и способствует сближению цен сделок с конкурентным уровнем. Именно этот результат был экспериментально подтвержден В. Смитом[2]. Он показал, что даже при ограниченной инфор-

[1] *Hurwicz L.* On informationally decentralized systems // Decision and organization: a volume in honor of Jacob Marschak. — 1972. — P. 297–336; *Hurwicz L.* Outcome functions yielding walrasian and lindahl allocations at nash equilibrium points // The review of economic studies. — 1979. — Vol. 46, no. 2. — P. 217–225.

[2] *Smith V. L.* Experimental auction markets and the walrasian hypothesis // Journal of political economy. — 1965. — Vol. 73, no. 4. — P. 387–393.

мации участников двойной аукцион способен приводить рынок к значениям, близким к конкурентному равновесию.

Далее важную роль в развитии этого направления сыграла работа Л. Шепли и М. Шубика[1]. В ней была предложена игра торговых постов, в которой один из товаров выполняет функцию средства обращения, а цены формируются как результат соотношения совокупных заявок на покупку и совокупных предложений на продажу. В этой модели обмен организован через специальные торговые посты. Участники выставляют на них заявки на покупку и продажу. Тем самым торговые посты выступают как механизм координации рынка, а цена на каждом посту определяется отношением совокупной денежной заявки к совокупному предложению товара. Цены оказываются не внешним параметром, а результатом стратегического поведения участников. В последующей литературе такие модели получили наименование стратегических рыночных игр.

Экономический смысл подобных моделей состоит в следующем. Если в кооперативном подходе центральным является вопрос о том, может ли некоторая группа агентов заменить одно распределение другим, более выгодным для всех своих членов, то в некооперативном подходе внимание переносится на индивидуальный выбор стратегии. Здесь необходимо установить, существует ли такой набор действий участников, при котором ни одному из них невыгодно изменять свое решение в одиночку и который при этом приводит к согласованному рыночному результату. Иначе говоря, проблема конкурентного равновесия получает форму задачи о поиске равновесий по Нэшу в некооперативной игре.

Равновесие по Нэшу является ключевой концепцией решения для рыночных игр. При заданных правилах обмена и при фиксированных действиях остальных участников ни одному рыночному агенту невыгодно в одностороннем порядке изменять объем своей заявки, объем предложения или способ участия

[1] *Shapley L. S., Shubik M.* Trade using one commodity as a means of payment // Journal of political economy. — 1977. — Vol. 85, no. 5. — P. 937–968.

в торгах. Следовательно, равновесие по Нэшу позволяет выделить такой исход рыночного механизма, который устойчив не в коалиционном, а в индивидуальном смысле.

Существенный шаг в развитии этой линии был сделан П. Дьюби и Дж. Геанакоплосом[1]. Авторы использовали модификацию игры торговых постов Шепли — Шубика для поиска равновесия в большой экономике.

У П. Дьюби и Дж. Геанакоплоса это сначала формализуется через континуум одинаковых агентов каждого типа, а затем показывается, что тот же вывод сохраняется и в последовательности конечных экономик, если число реплик исходной экономики неограниченно возрастает. В такой среде стратегическое влияние отдельного участника на цену ослабевает, и потому равновесные исходы рыночной игры сближаются с конкурентным результатом.

В модели П. Дьюби и Дж. Геанакоплоса участники первоначально не располагают деньгами, но могут занять их у банка в пределах установленного лимита; деньги используются как единственное средство обмена. Авторы показали, что для каждой такой игры существует равновесие по Нэшу, а при увеличении кредитного лимита предельные равновесные исходы приводят к равновесию Вальраса. Тем самым существование конкурентного равновесия выводится непосредственно из теоремы Нэша о существовании равновесия в некооперативной игре.

Таким образом, некооперативный подход к анализу конкурентного равновесия связывает исследование рынка с анализом конкретных механизмов обмена, в рамках которых каждый участник действует самостоятельно и выбирает собственную стратегию. В этом случае конкурентный результат рассматривается уже не только как решение системы обменных соотношений, но и как индивидуально устойчивый исход рыночной игры. Если в предыдущем параграфе центральным понятием выступало ядро экономики, то в некооперативной линии такую роль

[1] *Dubey P., Geanakoplos J.* From Nash to Walras via Shapley — Shubik // Journal of mathematical economics. — 2003. — Vol. 39, iss. 5–6. — P. 391–400.

играет равновесие по Нэшу, а механизмы координации задают те институциональные правила, благодаря которым индивидуальные стратегии участников преобразуются в согласованный рыночный результат.

4.5. Эволюционная теория игр: устойчивость, обучение и отбор равновесий в децентрализованной экономике

Эволюционная теория игр возникла в 1970-е годы на стыке теории игр и математической биологии. Ее истоки обычно связывают с работами Дж. Мейнарда Смита и Дж. Прайса [1] 1970-х годов, в которых была поставлена задача объяснить, почему одни формы поведения сохраняются в популяции животных, тогда как другие вытесняются. В отличие от классической теории игр, где в центре анализа находится рациональный выбор отдельного игрока, эволюционный подход переносит внимание на динамику поведения в большой совокупности участников и на вопрос о том, какие стратегии способны сохраняться в популяции при длительном взаимодействии.

Дальнейшее развитие этого направления связано с работой П. Тейлора и Л. Йонкера[2]. В ней идея эволюционно устойчивой стратегии получила динамическое выражение: изменение поведения в популяции стало рассматриваться как процесс *отбора*, в ходе которого более успешные стратегии получают распространение, а менее успешные постепенно вытесняются. Тем самым в теорию игр был введен новый исследовательский вопрос — не только существует ли равновесие, но и каким образом

[1] *Maynard Smith J.* Evolution and the theory of games. — Cambridge: Cambridge University Press, 1982. — 224 p.; *Maynard Smith J., Price G. A.* The logic of animal conflict // Nature. — 1973. — Vol. 246, no. 5427. — P. 15–18.

[2] *Taylor P. D., Jonker L. B.* Evolutionary stable strategies and game dynamics // Mathematical Biosciences. — 1978. — Vol. 40. — P. 145–156.

оно достигается, закрепляется или вытесняется в процессе длительно повторяющегося взаимодействия.

В экономическую теорию эволюционный подход активно вошел в конце 1980-х — начала 1990-х годов. Это было связано с осознанием того, что многие рыночные и социальные процессы трудно описывать исключительно через предпосылку полной рациональности и мгновенного достижения равновесия. Для анализа ситуаций с большим числом участников, ограниченной рациональностью, обучением, подражанием и случайными ошибками эволюционная теория игр оказалась особенно продуктивной. Важную роль в ее экономическом оформлении сыграли Д. Фридман, М. Кандори, Й. Вейбулль и Л. Самуэльсон.

Так, в статье Д. Фридмана[1] эволюционные игры были представлены как модели повторяющегося анонимного стратегического взаимодействия, в которых более успешные формы поведения со временем вытесняют менее успешные. В исследованиях М. Кандори, Г. Мейлата и Р. Роба[2], а также Х. Пейтона Янга[3] эволюционный подход стал использоваться для анализа долгосрочного отбора равновесий: при наличии редких ошибок и повторяющегося взаимодействия система может не просто сходиться к равновесию, а отбирать из нескольких возможных равновесий одно, наиболее устойчивое в длительном периоде.

Для анализа конкурентного равновесия особое значение имело применение эволюционной теории игр к моделям рыночного взаимодействия. Здесь центральной стала статья Ф. Веги-Редондо[4]. Рассматривая симметрическую модель количественной конкуренции Курно, автор предположил, что фирмы не вычисляют оптимальный выпуск в строгом смысле, а подражают наиболее успешному поведению. В этих условиях долгосрочно устойчи-

[1] *Friedman D.* Evolutionary games in economics // Econometrica. — Vol. 59, no. 3. — P. 637–666.

[2] *Kandori M., Mailath G. J., Rob. R.* Learning, mutation, and long run equilibria in games // Econometrica: journal of the econometric society. — 1993. — P. 29–56.

[3] *Peyton Young H.* The evolution of conventions // Econometrica. — 1992. — Vol. 61, no. 1. — P. 57–84.

[4] *Vega-Redondo F.* The evolution of Walrasian behavior // Econometrica. — Vol. 65, no. 2. — P. 375–384.

вым оказывается не обычный исход модели Курно, а скорее результат равновесия Вальраса: выпуск каждой фирмы стремится к такому уровню, при котором цена оказывается равной предельным издержкам.

Тем самым эволюционный подход позволил показать, что конкурентное поведение может возникать не только как следствие полной рациональности и других классических предпосылок, но и как итог длительного процесса обучения, подражания и отбора стратегий. В этом контексте под *обучением* понимается изменение поведения участников на основе накопленного опыта взаимодействия и наблюдаемых результатов: агенты не обязаны заранее знать оптимальную стратегию, но могут постепенно корректировать свои действия, ориентируясь на прошлые выигрыши. Под подражанием обычно понимается правило, согласно которому участники копируют действия тех агентов, чье поведение в предшествующих раундах оказалось более успешным. Именно такой механизм — «более результативные формы поведения распространяются, менее результативные вытесняются» — лежит в основе экономических моделей эволюционной теории игр у Д. Фридмана и в последующей литературе.

В работе Ф. Веги-Редондо[1] эта идея была применена к модели количественной конкуренции Курно с симметрией издержек. Под симметрией издержек здесь понимается, что фирмы имеют одинаковые технологические возможности и одинаковые функции издержек, так что ни одна из них не обладает заранее данным преимуществом по затратам. В этих условиях правило подражания наиболее успешному поведению приводит к тому, что в длительном периоде отбирается вальрасовское поведение: фирмы выбирают такие объемы выпуска, при которых цена стремится к предельным издержкам. Тем самым Ф. Вега-Редондо показал, что конкурентное равновесие может интерпретироваться не только как статическое решение модели, но и как возможный долгосрочный итог децентрализованной рыночной динамики.

[1] *Vega-Redondo F.* The evolution of Walrasian behavior // Econometrica. — Vol. 65, no. 2. — P. 375—384.

Дальнейшее развитие этого результата связано прежде всего с работой Б. Шиппера[1]. Ее значение состоит в том, что вывод Ф. Веги-Редондо был распространен за пределы стандартной модели Курно. Б. Шиппер показал, что аналогичный эволюционный отбор конкурентного поведения возможен в более широком классе игр, где выигрыш каждого участника зависит от его собственного действия и некоторого агрегированного показателя действий всех игроков, а стратегические взаимодействия обладают определенной упорядоченностью. В числе примеров он прямо называет олигополию Курно, ценовую конкуренцию Бертрана и другие классические теоретико-игровые модели. Тем самым Б. Шиппер показал, что связь между эволюционным отбором и конкурентным исходом не является частным свойством одной модели, а может проявляться в гораздо более широком круге рыночных взаимодействий.

Вместе с тем последующая литература выявила и ограничения результатов, полученных при использовании предпосылки о симметрии издержек. В статье Х. Апестегии, С. Хука, Й. Окслера и С. Вайденхольцера[2] было показано, что вывод об эволюционном отборе вальрасовского поведения чувствителен даже к небольшой асимметрии издержек.

Одним из ключевых современных результатов эволюционной теории игр в исследовании конкурентного равновесия является то, что решающую роль играют не только структура рынка и симметрия издержек, но и правила подражания и обучения, т. е. способы, посредством которых участники выбирают, чье поведение копировать и как корректировать собственные действия на основе прошлого опыта.

С методологической точки зрения значение эволюционной теории игр для анализа конкурентного равновесия состоит в том, что она позволяет поставить вопрос о том, будет ли конкурент-

[1] *Schipper B. C.* Submodularity and the evolution of Walrasian behavior // International journal of game theory. — 2004. — Vol. 32, no. 4. — P. 471–477.

[2] *Apesteguia J., Huck S., Oechssler J., Weidenholzer S.* Imitation and the evolution of Walrasian behavior: theoretically fragile but behaviorally robust // Journal of economic theory. — 2010. — Vol. 145, no. 5. — P. 1603–1617.

ный результат воспроизводиться в процессе обучения и адаптации участников рынка. Если в предыдущих параграфах конкурентное равновесие рассматривалось как коалиционно-устойчивый исход или как результат некооперативного рыночного механизма, то эволюционный подход добавляет к этому еще одно измерение — динамику отбора и закрепления равновесных форм поведения в большой децентрализованной экономике.

Задания для самостоятельной работы

1. Что понимается под стратегическим взаимодействием? Чем оно отличается от ситуации, в которой результат выбора агента зависит только от его собственного решения?

2. Верно ли, что существует единственная причина парадокса Бертрана?

3. Найдите оптимум по Парето и равновесие по Нэшу по матрице игры.

		Стратегии игрока Б	
		1	2
Стратегии игрока А	1	(3; 3)	(−1; 5)
	2	(4; −2)	(1; 2)

4. Постройте матрицу игры, в которой оптимум по Парето и равновесие по Нэшу совпадут.

5. Чем схожи и чем отличаются концепции равновесия по Нэшу и ядра экономики?

6. Два участника обмена могут пересмотреть первоначальное распределение благ и заключить новое соглашение, если оно улучшает положение каждого из них. Какие утверждения верны для данной ситуации?

а) взаимодействие участников обмена представимо как кооперативная игра;

б) взаимодействие участников обмена представимо как некооперативная игра;

в) ситуация может быть проанализирована с помощью концепции ядра;

г) устойчивость результата в этой ситуации определяется через равновесие по Нэшу.

7. Описанием какого явления является тезис: «Участники рынка подают заявки, после чего цены и объемы обмена определяются по определенным правилам»?

а) коалиция;

б) большая экономика;

в) механизм координации;

г) отбор и закрепление форм поведения.

8. Какие факторы влияют на конкурентное равновесие с точки зрения кооперационного, некооперативного, эволюционного теоретико-игровых подходов?

9. Две фирмы одновременно выбирают одну из двух стратегий: установить низкую цену или высокую цену. Выигрыши фирм заданы матрицей.

	Б: низкая цена	Б: высокая цена
А: низкая цена	(0; 0)	(6; −2)
А: высокая цена	(−2; 6)	(4; 4)

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесие по Нэшу.

б) укажите парето-оптимальный исход.

10. В экономике обмена имеются два потребителя A и B и два блага X и Y. Начальные запасы равны

$$\omega_A = (8; 2);$$
$$\omega_B = (2; 8),$$

а предпочтения потребителей задаются функциями полезности

$$U_A(x_A, y_A) = x_A y_A;$$
$$U_B(x_B, y_B) = x_B y_B.$$

Выполните следующие задания:

а) изобразите исходную точку в коробке Эджуорта;

б) найдите уравнение контрактной кривой;

в) определите ядро экономики, т. е. множество тех распределений на контрактной кривой, которые оба участника считают не худшими, чем исходное распределение;

г) объясните, почему не всякое парето-эффективное распределение принадлежит ядру.

11. Два участника рынка одновременно выбирают один из двух торговых постов — 1 или 2. Если оба приходят на пост 1, каждый полу-

чает выигрыш 4. Если оба приходят на пост 2, каждый получает выигрыш 3. Если участники выбирают разные посты, то обмен не происходит и оба получают 0. Матрица выигрышей имеет следующий вид.

	Б: пост 1	Б: пост 2
А: пост 1	(4; 4)	(0; 0)
А: пост 2	(0; 0)	(3; 3)

Выполните следующие задания:

а) найдите все равновесия по Нэшу;

б) укажите, какой исход является парето-предпочтительным;

в) кратко объясните, почему даже при наличии взаимовыгодного обмена децентрализованному рынку может требоваться механизм координации.

12. На локальном рынке два покупателя и два продавца могут торговать только в одном из двух пунктов обмена — на площадке А или на площадке Б. Каждый участник самостоятельно выбирает, куда прийти. Если в одном пункте встречаются хотя бы один покупатель и один продавец, там возможна сделка. Если покупатели и продавцы распределяются по разным площадкам, часть взаимовыгодных сделок не совершается.

Предположим, что:

— если все участники приходят на площадку А, совершаются все возможные сделки, и каждый получает высокий выигрыш;

— если все приходят на площадку Б, сделки тоже совершаются, но условия немного хуже, и выигрыши ниже;

— если участники координируются плохо и приходят на разные площадки, часть сделок срывается, и выигрыши снижаются.

Выполните следующие задания:

а) объясните, почему в этой ситуации проблема состоит не только в наличии взаимной выгоды от обмена, но и в согласовании действий участников;

б) объясните, почему исход с полной координацией можно рассматривать как устойчивый в смысле индивидуальных стимулов;

в) приведите примеры рыночных институтов или правил, которые помогают участникам координировать свои действия.

13. Благосостояние двух потребителей при четырех возможных состояниях экономики задано следующими наборами полезностей:

$$A = (10; 8);$$
$$B = (12; 8);$$
$$C = (11; 11);$$

$$D = (13; 9).$$

Выполните следующие задания:

а) укажите, какие состояния являются парето-предпочтительными по отношению к состоянию A;

б) укажите, какие состояния являются парето-оптимальными в множестве {A, B, C, D};

в) покажите на данных задачи, что состояние может быть парето-предпочтительным по отношению к другому состоянию, но не быть парето-оптимальным.

14. В экономике обмена имеются два потребителя *A* и *B* и два блага *X* и *Y*. Совокупные запасы благ составляют $X = 10$, $Y = 10$. Начальные запасы равны:

$$\omega_A = (2; 8);$$
$$\omega_B = (8; 2).$$

Полезности потребителей заданы функциями:

$$U_A = x_A y_A;$$
$$U_B = x_B y_B.$$

Выполните следующие задания:

а) изобразите исходную точку в коробке Эджуорта;

б) найдите уравнение контрактной кривой;

в) укажите, является ли исходное распределение парето-эффективным;

г) укажите хотя бы одно распределение, которое является парето-улучшением по сравнению с исходным.

15. В экономике обмена имеются два потребителя *A* и *B* и два блага *X* и *Y*. Совокупные запасы благ составляют $X = 10$, $Y = 10$. Начальные запасы равны:

$$\omega_A = (2; 8);$$
$$\omega_B = (8; 2).$$

Полезности потребителей заданы функциями:

$$U_A = x_A y_A;$$
$$U_B = x_B y_B.$$

Предположим, что до начала обмена государство может осуществить паушальный денежный трансферт T от потребителя B к потребителю A. Требуется поддержать следующее распределение:

$$\hat{x}_A = (7; 7);$$
$$\hat{x}_B = (3; 3).$$

Выполните следующие задания:

а) покажите, что это распределение является парето-эффективным;

б) предполагая, что $p_X = p_Y = 1$, найдите величину трансферта T, при которой указанное распределение может быть реализовано как конкурентное равновесие;

в) объясните, почему эта задача относится ко второй фундаментальной теореме благосостояния.

16. Экономическая реформа приводит к следующим изменениям годового денежного благосостояния четырех групп населения:

$$\Delta W_1 = +80;$$
$$\Delta W_2 = +40;$$
$$\Delta W_3 = -70;$$
$$\Delta W_4 = -20.$$

Выполните следующие задания:

а) укажите, является ли эта реформа парето-улучшением;

б) укажите, удовлетворяет ли она критерию Калдора;

в) покажите, как могла бы выглядеть компенсационная схема, превращающая это изменение в парето-улучшение;

г) кратко объясните, почему критерий Калдора не решает проблему окончательного распределения выигрышей и потерь.

17. Индивидуум располагает доходом в текущем периоде в размере 100 ден. ед. и не имеет дохода в будущем периоде. Часть текущего дохода он может инвестировать в проект, который дает в следующем периоде выпуск:

$$Q_1 = 20\sqrt{I},$$

где I — инвестиции текущего периода.

На рынке капитала можно свободно занимать и давать взаймы по ставке $r = 25$ %. Функция полезности индивидуума имеет вид:

$$U(c_0, c_1) = \ln c_0 + \ln c_1.$$

Выполните следующие задания:

а) найдите такой объем инвестиций I, который максимизирует приведенную стоимость богатства;

б) определите максимальную приведенную стоимость богатства после выбора оптимального объема инвестиций;

в) найдите оптимальный поток потребления (c_0, c_1);

г) кратко объясните, почему при совершенном рынке капитала оптимальный объем инвестиций можно определить независимо от индивидуальных предпочтений.

Темы рефератов

1. Понятие ядра экономики и его связь с конкурентным равновесием.

2. Стратегические основания конкурентного равновесия: торговые игры Л. Шепли и М. Шубика.

3. Равновесие по Нэшу как концепция решения рыночных игр.

4. Эволюционный отбор конкурентного поведения и его границы в современной экономической теории.

Библиографический список

Основная литература

1. *Монте К.* Теория игр и стратегическое поведение // Панорама экономической мысли конца XX столетия: в 2 т. — СПб.: Экономическая школа, 2002. — Т. 1. — С. 416–444.

2. *Данилов В. И.* Лекции по теории игр. — М.: Российская экономическая школа, 2002. — 140 с.

3. *Васин А. А.* Эволюционная теория игр и экономика. Часть 1. Принципы оптимальности и модели динамики поведения // Журнал Новой экономической ассоциации. — 2009. — № 3–4. — С. 10–27.

4. *Васин А. А.* Эволюционная теория игр и экономика. Часть 2. Устойчивость равновесий. Особенности эволюции социального поведения // Журнал Новой экономической ассоциации. — 2010. — № 5. — С. 10–27.

5. *Aumann R. J.* Markets with a continuum of traders // Econometrica. — 1964. — Vol. 32, no. 1/2. — P. 39–50.

6. *Douglas G.* Strategic foundations of general equilibrium: dynamic matching and bargaining games. — Cambridge: Cambridge University Press, 2000. — 186 p.

Дополнительная литература

7. *Fudenberg D., Tirole J.* Game theory. — Cambridge, MA: MIT Press, 1991. — 579 p.

8. *Giraud G.* Strategic market games: an introduction // Journal of mathematical economics. — 2003. — Vol. 39, iss. 5–6. — P. 355–375.

9. *Schipper B. C.* Submodularity and the evolution of Walrasian behavior // International journal of game theory. — 2004. — Vol. 32, no. 4. — P. 471–477.

10. *Apesteguia J., Huck S., Oechssler J., Weidenholzer S.* Imitation and the evolution of Walrasian behavior: theoretically fragile but behaviorally robust // Journal of economic theory. — 2010. — Vol. 145, no. 5. — P. 1603–1617.

Глава 5

Макроэкономический аспект модели общего равновесия

Ключевые понятия: классическая дихотомия; эффект реальных кассовых остатков; межвременная координация; ограниченная рациональность; основные рынки экономики; супернейтральность денег; эластичность ожиданий.

5.1. Преодоление классической дихотомии в модели Д. Патинкина. Эффект реальных классовых остатков

Д. Патинкин — один из крупнейших теоретиков второй половины XX века в области макроэкономики и теории денег. Среди ученых, представляющих различные направления и школы экономической науки, Д. Патинкину принадлежит особое место, так как он предложил наиболее разработанный вариант синтеза кейнсианства и неоклассической школы. Это дает возможность использовать аппарат, развитый неоклассиками, применительно к микроэкономическому анализу, для исследования процессов, протекающих в макроэкономической системе. Поэтому работы Д. Патинкина представляют важный шаг на пути **синтеза микро-** и **макроэкономического анализа**. Автоматическое стремление макроэкономической системы к равновесию в результате действия рыночных сил Д. Патинкин рассматривает лишь как предпосылку, допустимую на определенной стадии анализа. На более поздних стадиях анализа он исследует функционирование экономической системы в условиях долговременного неравновесия, особенно на рынке труда. Д. Патинкин использует и совершенствует технику микроэкономического анализа для решения традиционной дилеммы денежной теории: как сочетать влияние ко-

личества денег на цены и ставку процента. Решение этой проблемы, предложенное Д. Патинкиным, заключается в теоретическом обосновании взаимного влияния динамики реальных денежных остатков, цен и ставки процента.

Но с точки зрения классической теории реальный и денежный рынки самостоятельны и автономны. Деньги служат счетной единицей и посредником в товарных сделках, но не являются богатством, т. е. не имеют самостоятельной ценности (принцип нейтральности денег). В результате в традиционных исследованиях классической школы денежный сектор отделяется от реального (рынков благ, капитала, ценных бумаг и труда). Утверждается, что в реальном секторе определяются реальные переменные и относительные цены, а в денежном секторе — номинальные переменные и абсолютные цены. Такой подход получил название **классической дихотомии**.

Д. Патинкин предложил соединить количественную теорию денег с теорией общего равновесия в рамках вальрасовской модели. Чтобы «оправдать» существование денег, Д. Патинкин допускает возможность несовпадения во времени платежей и поступлений, что в действительности означает отход от идеи «аукциониста» Л. Вальраса, или, говоря современным языком, от предпосылки о полной информированности экономических субъектов или о мгновенной реакции цен на изменение рыночных условий. Если к обычной системе Л. Вальраса добавить уравнение спроса на деньги, то окажется, что функция спроса на деньги должна одновременно быть линейно однородной от цен и количества денег. Именно это формальное противоречие заставило поставить вопрос о **включении денег в функции спроса**.

Согласно модели Д. Патинкина, должна существовать определенная связь между денежной массой и реальным рынком товаров, поскольку количество денег влияет на абсолютный уровень цен.

В системе Д. Патинкина важную роль играет **эффект реальных кассовых остатков**, олицетворяя те стихийные силы, которые приводят хозяйство в равновесие и в то же время фиксируют денежные цены на единственно возможном уровне. Суть этого

эффекта состоит в том, что субъекты стремятся поддерживать кассовые остатки на некоем оптимальном уровне, отражающем их представления о регулярности финансовых поступлений и необходимой обеспеченности средствами обращения. Индивиды реагируют на изменения величины своих реальных кассовых остатков, изменяя величину индивидуального спроса и предложения.

Пусть уровень цен повысился, что привело к сокращению реальной стоимости кассовых остатков, имеющихся у участников обмена. Поскольку кассовые остатки являются теперь частью общего запаса ресурсов и входят в индивидуальную и совокупную функции спроса, эти изменения неизбежно приведут к снижению спроса на товары. Следовательно, рассуждает Д. Патинкин, денежный сектор уже не отделен от товарных рынков, а, напротив, прямо воздействует на их состояние. Вместе с тем нарушение равновесия, вызванное изменением общего уровня цен, активизирует рыночный механизм саморегулирования системы. Вступает в действие «аукционист», определяющий равновесные цены. Он снижает цены товаров, оказавшихся в избытке из-за падения спроса, и тем самым автоматически повышает относительную цену денег, на которые теперь предъявляется избыточный спрос. Равновесие восстанавливается, когда стоимость реальных остатков в силу снижения цен достигает прежнего уровня.

Вторая, наиболее ценная и актуальная часть работ Д. Патинкина содержит разработанную **макроэкономическую модель**, описывающую функционирование экономики как в условиях полной занятости, так и в условиях вынужденной безработицы[1]. Модель Патинкина была получена из стандартной модели общего равновесия Вальраса агрегированием соответствующих функций. С помощью этой модели Д. Патинкин пытался решить проблему дихотомии и доказать устойчивость модели равновесия, допуска-

[1] *Патинкин Д.* Деньги, процент и цены: соединение теории денег и теории стоимости. — М.: Экономика, 2004. — 373 с.; *Patinkin D.* Keynes and the Keynesian cross: a further note, with a reply by Daniel R. Fusfeld // History of political economy. — 1989. — Vol. 21. — P. 537–544.

ющей вынужденную безработицу. Основное нововведение Д. Патинкина, сделавшее его модель заметным явлением в современной теории, заключается в том, что деньгам была придана самостоятельная роль страхового фонда, и это послужило оправданием включения денег в форме реальных (т. е. с учетом покупательной способности) кассовых остатков в индивидуальные функции спроса и предложения. Влияние изменения величины реальных кассовых остатков на уровень индивидуального (и агрегированного) спроса стало еще одним, наряду с ценами, равновесным механизмом.

Предположим, что экономика состоит из домохозяйств, фирм и правительства. Домохозяйства продают свои производительные услуги фирмам и используют поступления для покупки потребительских товаров и облигаций, для пополнения своих денежных остатков и для уплаты налогов. Фирмы продают потребительские товары домохозяйствам и правительству, инвестиционные товары — другим фирмам, облигации (они являются единственным видом обязательств в пассиве баланса фирм) — домохозяйствам. Фирмы используют поступления, чтобы платить за производительные услуги домохозяйств, выплачивать процент, покупать инвестиционные товары и облигации, которые они выпустили, и увеличивать свои денежные остатки. Весь доход присваивается предпринимателями. Правительство получает налоги от домохозяйств и полностью использует эти поступления для покупки потребительских товаров у фирм. Потребительские товары, приобретенные правительством, поступают затем в пользование экономических агентов. В целях упрощения принимается, что реальная стоимость этих правительственных расходов фиксирована на постоянном уровне, а также, что правительство никогда не держит денежных остатков и не имеет неоплаченных облигаций. То есть за исключением тех случаев, когда правительство выпускает деньги, оно всегда точно балансирует свои расходы и налоговые поступления.

Для дальнейшего анализа Д. Патинкин выделяет и подробно рассматривает взаимное влияние четырех основных рынков экономики: рынка труда, рынка товаров, рынка облигаций и рынка денег.

Первый блок — это **рынок труда**, где действуют домохозяйства, предъявляющие спрос на товары и предлагающие труд, и фирмы, формирующие спрос на труд. Технологическое соотношение между затратами факторов производства и выпуском товаров этой фирмой определяется производственной функцией. Допускается, что размер основного капитала фирмы фиксирован, и она действует в условиях совершенной конкуренции. Тогда при любой ставке заработной платы будет выбрано такое количество труда, чтобы предельный продукт равнялся ставке заработной платы. Таким образом, кривая спроса фирм на труд есть кривая предельной производительности, построенная на основе производственной функции. Если распространить эту концепцию на экономику в целом, можно построить агрегированную производственную функцию, выражающую отношение реального совокупного национального продукта, совокупных затрат труда и совокупного фиксированного основного капитала. Предлагаемая величина труда будет зависеть от ставки реальной заработной платы, которая не будет равновесной до тех пор, пока не будут равны спрос и предложение труда. Если ставка заработной платы выше равновесного уровня, будет существовать избыточное предложение труда, ставка денежной заработной платы будет снижаться. Если ставка заработной платы ниже равновесного уровня, будет существовать избыточный спрос на труд, и денежная (номинальная) заработная плата будет расти. Это упрощенное представление о рынке труда. В действительности как функция спроса, так и функция предложения труда зависят не только от реальной ставки заработной платы, но и от реальной стоимости запасов облигаций и денег. Если допустить, что фирма изменяет затраты капитала, ее спрос на труд будет зависеть также и от ставки процента. Анализ поведения индивида, основанный на максимизации полезности, должен показать, что предложение труда зависит от ставки процента. Анализ рынка труда необходим, по мнению Д. Патинкина, для того, чтобы зафиксировать точку полной занятости. Это возможно при равенстве спроса и предложения труда в состоянии равновесия.

Второй блок описывает **рынок товаров** (разницы между товарами и услугами в модели не делается). Предполагается, что

вертикальная интеграция фирм доведена до такой степени, что каждая фирма обеспечивает себя сырьем, поэтому на рынке присутствуют только законченные обработкой товары. Они делятся на две категории: потребительские и инвестиционные товары. Предполагается также, что цены этих двух категорий изменяются в одинаковой пропорции. Спрос домохозяйств на первое из этих комбинированных благ определяется потребительской функцией, а спрос фирм на второе благо есть функция предельной эффективности капитала. Каждая из этих функций получена в результате агрегирования поведения отдельных домохозяйств и фирм, которые сталкиваются с меняющимися сочетаниями реального дохода, ставки процента и первоначальных денежных остатков, поэтому соответствующим образом строят оптимальные планы потребления и инвестирования. К спросу фирм и домохозяйств прибавляется спрос правительства на потребительские товары, который рассматривается как постоянный. Интерес в этом исследовании, по мнению Д. Патинкина, представляет агрегированная функция спроса, а не ее отдельные составляющие: такие как потребление, инвестиции и государственные расходы. Эта агрегированная функция спроса показывает совокупную величину спроса на товары при изменяющемся уровне реального дохода, при допущении, что ставка процента и уровень цен остаются постоянными по мере роста дохода растет спрос как на потребительские, так и на инвестиционные товары, но в меньшей пропорции, чем растет доход. Агрегированная функция зависит только от совокупного первоначального запаса облигаций в экономике. Ставка процента влияет на выбор домохозяйств между потреблением и сбережением. Рост процента уменьшает текущий спрос как на потребительские товары, так и на инвестиционные, но увеличивает спрос на облигации.

Эффект реальных кассовых остатков влияет на спрос на потребительские и инвестиционные товары, он вызван изменением цен. При удвоении цен и заработной платы происходит удвоение первоначальных запасов денег и облигаций у фирм при постоянной ставке процента. Это приводит к удвоению расходов на любой инвестиционный проект.

Предложение на этом рынке задается объемом производства, который определен уровнем занятости на рынке труда, и, как первоначально предполагается, соответствует полной занятости. Объем предложения товаров равен реальному совокупному доходу. Но потребительский спрос может отклоняться от предложения в силу недостаточной склонности к потреблению и предпочтения ликвидности, инвестиционный спрос может быть недостаточным для того, чтобы возместить нехватку потребительского спроса в силу слабого побуждения к инвестированию. Так, равенство спроса и предложения на рынке товаров далеко не всегда является бесспорным результатом действия рыночных сил. Равновесие на рынке товаров существует только тогда, когда спрос равен предложению. В то же время равенство совокупного спроса и предложения товаров является условием равновесия не только на рынке товаров, но и на рынке труда.

Третий блок — это **рынок облигаций**. Спрос на облигации предъявляют только домохозяйства, которые решают, какой общий запас облигаций они желают держать, изменения этого запаса представляют предоставленные ими в течение рассматриваемого периода чистые кредиты. Предложение облигаций исходит, главным образом, от фирм, которые определяют желательный для них общий запас неоплаченных облигаций, изменение этого запаса представляют их чистые заимствования в течение этого периода. Предложение облигаций от домашних хозяйств незначительно, поэтому основная часть заимствований делается для производственных, а не потребительских целей, подчеркивает Д. Патинкин. В анализе облигации представлены как один вид с неограниченным сроком погашения, одинаковым риском, а погашение облигации сроком на один период — как равнозначное выкупу облигаций с неограниченным сроком погашения. Цена такой бессрочной облигации равна величине, обратной **ставке процента**. Как спрос, так и предложение облигаций описываются функциями, основным аргументом которых выступает ставка процента. По мере роста ставки процента спрос на облигации увеличивается, предложение, напротив, сокращается. Равенство спроса и предложения определяет равновесную ставку про-

цента на рынке облигаций. Помимо ставки процента, на спрос и предложение облигаций влияют совокупный доход и реальные денежные остатки. Уменьшение реальных денежных остатков, вызванное ростом цен, уменьшает желание держать облигации и текущий спрос на товары. Но эффект реальных денежных остатков должен быть достаточно сильным, чтобы привести к снижению спроса на облигации. В то же время возрастание реальных денежных остатков снижает величину предложения облигаций. Повышение ставки процента ведет к уменьшению реального предложения облигаций. Чем выше ставка процента, тем в большей степени фирмы предпочтут сократить свои денежные остатки, чтобы погасить долг. Реальная стоимость неоплаченных облигаций должна сократиться. Рост процента снижает цену, полученную за облигации, и может увеличить число облигаций, которое необходимо, чтобы финансировать затраты фирм на инвестиционные товары. Таким образом, рост процента вызывает снижение как реальной стоимости, так и числа предлагаемых облигаций. Если ставка процента ниже равновесного уровня, возникает избыточное предложение облигаций, толкающее цены облигаций вниз, а ставку процента вверх. Если ставка процента выше этого уровня, возникает избыточный спрос на облигации, толкающий ставку процента вниз. Возрастание уровня цен оказывает влияние на рынок облигаций через эффект реальных денежных остатков, который повышает равновесную ставку процента. Равновесие на рынке облигаций достигается при равенстве спроса и предложения.

Четвертый блок — это **рынок денег**. Спрос на деньги, выражающийся в номинальных денежных остатках фирм и домохозяйств, определяется потребностями обслуживания текущих платежей (трансакций) и предпочтением ликвидности как одного из альтернативных активов. Прирост реального дохода или первоначальных денежных остатков частично используется для увеличения спроса на товары и облигации, остаток этого прироста используется для увеличения спроса на деньги. Изменение спроса на деньги для трансакций (при реальном доходе) в решающей степени зависит от динамики цен, определяющей реаль-

ные денежные остатки, предпочтение ликвидности — от динамики процента. Спрос и предложение денег могут быть представлены как две функции по ставке процента и две соответствующие им кривые. Пересечение этих кривых определяет равновесную ставку процента на рынке денег.

Рынок денег оказывает активное воздействие на все остальные рынки экономики. От величины денежных остатков у домохозяйств и фирм зависит спрос на потребительские и инвестиционные товары. От соотношения спроса и предложения зависит динамика цен: избыточный спрос ведет к повышению цен, недостаток спроса вызывает их снижение.

Подводя итоги, необходимо еще раз отметить значительный вклад Д. Патинкина в теорию общего макроэкономического равновесия. В его модели эффект реальных кассовых остатков получил новое назначение — он служит главным «мостом», соединяющим денежную сферу и процесс товарного обращения, инструментом преодоления классической дихотомии, а также механизмом установления равновесия. Несмотря на сугубо абстрактный стиль изложения, модель Д. Патинкина может быть использована для исследования процессов, протекающих в реальной экономике, в частности, в сфере кредитно-денежных отношений, а также ее можно модифицировать применительно к условиям российской экономики.

5.2. Деньги в модели общего равновесия

В рамках неоклассической теории деньги долгое время оставались неучтенным фактором и с трудом вписывались в построенный механизм общего равновесия. Рассматриваемые в гл. 3 модели описывают экономику как систему взаимосвязанных рынков, на которых определяются относительные цены благ и ресурсов, а абсолютный уровень цен остается неопределенным. Для определения номинальных переменных к системе требовалось добавить так называемое уравнение количественной теории денег, которое «замыкало» модель, но не меняло ее ре-

альных результатов. Отсюда следовала знаменитая классическая дихотомия: в реальном секторе определяются реальные переменные и относительные цены, а в денежном секторе — номинальные переменные и абсолютный уровень цен. В этом заключается принцип нейтральности денег. Включение денег в модель общего равновесия принципиально меняет эту схему, поскольку оно разрушает дихотомию, связывает номинальные и реальные переменные через эффект реальных кассовых остатков и порождает вопросы о нейтральности и супернейтральности денег.

В модели Вальраса равновесие складывается на рынках труда, благ и денег. При этом возникает разделение на два обособленных рынка: реальный, на котором продается и покупается рабочая сила и блага, и денежный, который обслуживает первый рынок. Деньги в классической интерпретации служат счетной единицей и посредником в товарных сделках, но не являются богатством, т. е. не имеют самостоятельной ценности. Рынки денег и благ не являются взаимосвязанными, и при анализе денежный сектор отделяется от реального. Этот подход получил название классической дихотомии.

Попытки формально объединить модель Вальраса с уравнением денежного обращения оказались несостоятельными.

С точки зрения классической теории реальный и денежный рынки самостоятельны и автономны. Важная особенность классической макроэкономической модели — принцип нейтральности денег, предполагающий отсутствие какого-либо воздействия денежной массы на реальное производство. Отсюда делался вывод о нецелесообразности вмешательства государства в экономическую жизнь.

Прорыв в решении проблемы включения денег в модель общего равновесия был совершен Д. Патинкиным в его фундаментальной работе 1956 г. «Деньги, процент и цены. Соединение теории денег и теории стоимости»[1]. Д. Патинкин предложил соединить количественную теорию денег с теорией общего равно-

[1] *Патинкин Д.* Деньги, процент и цены. Соединение теории денег и теории стоимости: пер. с англ. — М.: Экономика, 2004. — 375 с.

весия в рамках модели Вальраса. Основное нововведение заключается в том, что деньгам была придана самостоятельная роль страхового фонда, что послужило оправданием включения денег в форме реальных кассовых остатков с учетом покупательной способности в индивидуальные функции спроса и предложения.

Предложенное Д. Патинкиным решение проблемы включения денег в модель общего равновесия заключается в теоретическом обосновании взаимного влияния динамики реальных денежных остатков, цен и ставки процента. Ключевым механизмом, соединяющим денежную сферу и процесс товарного обращения, становится эффект реальных кассовых остатков. Суть этого эффекта состоит в том, что субъекты стремятся поддерживать кассовые остатки на определенном оптимальном уровне, отражающем их представления о регулярности финансовых поступлений и необходимой обеспеченности средствами обращения. Индивиды реагируют на изменения величины своих реальных кассовых остатков, изменяя величину индивидуального спроса и предложения.

Для того чтобы оправдать существование денег, Д. Патинкин допускает возможность несовпадения во времени платежей и поступлений, что в действительности означает отход от предпосылки мгновенной реакции цен на изменение рыночных условий. Модель Патинкина является значительно более сложной и приближенной к реальности, чем аналогичные модели типа IS–LM, предложенные в рамках кейнсианско-неоклассического синтеза.

Влияние изменения величины реальных кассовых остатков на уровень индивидуального и совокупного спроса стало еще одним равновесным механизмом наряду с ценами. Эффект реальных кассовых остатков становится тем самым «мостом», который соединяет денежную сферу и процесс товарного обращения, инструментом преодоления классической дихотомии, а также механизмом установления равновесия. Д. Патинкин объединил теорию цены и теорию денег, благодаря чему функции спроса на всех рынках напрямую зависят от реальной ценности или покупательной способности денег.

Включение денег в модель общего равновесия порождает фундаментальный вопрос о том, насколько глубоко изменения в денежной сфере могут влиять на реальные переменные. Традиционный подход классиков предполагал нейтральность денег: изменение номинальной денежной массы не влияет на относительные цены и пропорции реального сектора. Однако с позиции супернейтральности денег утверждается, что даже изменение темпа роста денежной массы не влияет на долгосрочные реальные переменные, такие как капиталовооруженность и выпуск на душу населения.

Дискуссию о супернейтральности денег в современной форме открыл Д. Тобин, показавший на модели роста с постоянной нормой сбережения, что увеличение инфляции, снижая доходность денег, побуждает держателей портфелей увеличивать спрос на реальные активы за счет денежных остатков, что смещает траекторию равновесия в сторону более высокой капиталовооруженности и выпуска.

В ответ на модель Тобина М. Сидрауски показал, что репрезентативный агент, живущий бесконечно, максимизирует дисконтированную сумму будущих полезностей от потребления и реальных денежных остатков. В модели Сидрауски при эндогенной норме сбережения супернейтральность денег имеет место: равновесные значения капиталовооруженности и выпуска не зависят от темпа роста денежной массы.

Однако дальнейшие исследования модифицировали этот вывод. В 2007 г. была опубликована статья Р. Рейса, в которой аналитически характеризуется равновесная динамика модели Сидрауски[1]. Как показано в учебном пособии, при интерпретации денежно-кредитной политики как выбора траектории денежного предложения, обеспечивающей неотрицательную траекторию номинальной процентной ставки, до тех пор, пока спрос на деньги эластичен по процентной ставке и деньги влияют на предельную полезность потребления, политика процент-

[1] *Reis R.* The analytics of monetary non-neutrality in the Sidrauski model // Economics letters. — 2007. — Vol. 94, no. 1. — P. 129–135.

ной ставки, будучи нейтральной, не является супернейтральной как на стационарной траектории, так и вне ее.

В современной макроэкономической литературе сложились два основных подхода к введению денег в модели динамического стохастического общего равновесия: деньги в функции полезности и ограничение предоплаты наличностью.

В первом случае репрезентативный агент извлекает полезность не только из потребления, но и из реальных денежных остатков. Этот подход распространен в неокейнсианских моделях благодаря своей простоте и совместимости с концепцией рациональных ожиданий.

Второй подход, наоборот, стремится подчеркнуть трансакционную функцию денег. В этих моделях агенты должны обладать денежными запасами до того, как они смогут совершить покупки. Деньги используются непосредственно для приобретения потребительских благ, а иногда и для покупки инвестиционных товаров.

Альтернативой этим двум подходам выступает модель трансакционных издержек, в которой наличие денег снижает издержки, связанные с осуществлением сделок. Трансакционные издержки подразумевают различие цен покупки и продажи, вследствие этого наиболее ликвидный товар становится товарными деньгами. В отличие от моделей, где деньги приносят полезность или необходимы для покупок, трансакционный подход прямо выводит спрос на деньги из желания минимизировать издержки обмена.

Подводя итог, можно выделить три фундаментальные причины того, почему включение денег трансформирует стандартную неоклассическую модель общего равновесия.

Во-первых, деньги разрушают классическую дихотомию. Эффект реальных кассовых остатков Д. Патинкина связывает номинальные переменные с реальными через функцию спроса, зависимую от реальной стоимости денег. Это означает, что определение относительных цен и абсолютного уровня цен не может быть разделено: изменения в денежной сфере влияют на реальные переменные, а изменения в реальном секторе — на спрос на деньги.

Во-вторых, введение в модель денег нарушает предпосылку о мгновенном достижении равновесия. Отход от идеи «аукциониста» Вальраса и допущение о несовпадении во времени платежей и поступлений означает, что цены не мгновенно подстраиваются к изменению рыночных условий, и возможность неравновесия становится устойчивым свойством системы.

В-третьих, деньги открывают возможность для активной денежно-кредитной политики воздействовать на реальную экономику. Хотя в рамках неоклассических предпосылок в долгосрочном периоде деньги могут оставаться нейтральными, в краткосрочном периоде они влияют на выпуск и занятость. Вопрос о том, обладает ли такая политика долгосрочными реальными эффектами (т. е. вопрос о супернейтральности), остается открытым: в рамках стандартной модели Сидрауски деньги супернейтральны, но при введении неопределенности, эндогенных временных предпочтений или агентских издержек супернейтральность перестает выполняться.

Таким образом, включение денег в модель общего равновесия превращает ее из формальной системы, определяющей только относительные цены, в инструмент анализа динамики абсолютного уровня цен и реальных последствий денежно-кредитной политики. Это расширяет границы неоклассического подхода, одновременно обнажая его фундаментальные ограничения: необходимость введения в модель поведенческих допущений, которые выводят анализ за рамки модели Вальраса.

5.3. Ожидания и межвременная координация экономических решений

В статичной неоклассической модели общего равновесия, формализованной в работах К. Эрроу и Ж. Дебре, которая рассматривалась в гл. 2, время и неопределенность — это формальные атрибуты системы, но не характеристики самого процесса принятия решений. Однако в реальной экономике агенты делают выбор сегодня, ориентируясь на то, что произойдет завтра. Ожи-

дания выступают тем связующим звеном, которое соединяет настоящее и будущее. Через ожидания сегодняшние решения координируются с будущими равновесными состояниями. Введение ожиданий в модель общего равновесия принципиально меняет ее характер: экономическая система становится динамическим процессом, где будущее влияет на настоящее, а прошлый опыт — на будущие ожидания.

В рамках классической модели общего равновесия формирование ожиданий остается за границами модели. Дж. Р. Хикс в фундаментальной работе «Стоимость и капитал»[1] предложил альтернативную концепцию временного равновесия. Именно учет ожиданий придает динамический характер модели общего равновесия.

В модели Хикса агент принимает решение в момент t, имея определенные ожидания относительно будущих цен, но эти ожидания могут не совпадать с ценами, которые сложатся в будущем. Равновесие в каждый период временное: спрос и предложение уравновешиваются при заданных ожиданиях. Тем самым Дж. Р. Хикс вводит в анализ субъективный фактор — ожидания, которые зависят от текущей и прошлой информации, но могут быть ошибочными. Дж. Р. Хикс также ввел понятие эластичности ожиданий, которые представляют собой отношения ожидаемого будущего роста цены к ее текущему росту. Резкое повышение этой эластичности по отношению к деньгам и ценным бумагам способствует нарушению общего равновесия.

Дальнейшее развитие теории пошло по пути ужесточения требований к ожиданиям, чтобы восстановить идею согласованности действий агентов во времени. Простейший вариант в рамках временного равновесия — совершенное предвидение. Предполагается, что экономические субъекты формируют правильные ожидания значений экономических переменных для всех будущих периодов. Однако совершенное предвидение требует от агентов знания не только текущих, но и всех будущих цен. Прак-

[1] *Хикс Дж. Р.* Стоимость и капитал: пер. с англ. — М.: Прогресс; Универс, 1993. — 488 с.

тически это не решает фундаментальной проблемы субъективности.

Более детальную концепцию предложил Р. Рэднер, который ввел понятие равновесия планов, цен и ценовых ожиданий. Агенты строят планы, основываясь на текущих ценах и общих ожиданиях относительно будущих цен. Равновесие достигается, когда при этих ценах и ожиданиях каждый агент реализует свой оптимальный план. Отличие от совершенного предвидения в том, что ожидания у агентов общие, но не обязательно «правильные»: они могут корректироваться по мере поступления новой информации.

Равновесие планов Р. Рэднера разрешает противоречие между субъективностью ожиданий и необходимостью координации: оно не требует от агентов взаимного познания будущего, но предполагает согласованность их текущих планов с последующими действиями.

Радикальный переворот в понимании роли ожиданий произошел в 1970-е годы с развитием теории рациональных ожиданий. Если у Дж. Р. Хикса ожидания были субъективными, а у Р. Рэднера — общими, но не обязательно оптимальными, то новая теория потребовала, чтобы ожидания были эндогенными и непротиворечивыми по отношению к самой модели.

Идея была впервые сформулирована Дж. Мутом в 1961 г., а затем развита Р. Лукасом, Т. Сарджентом и другими представителями неоклассического направления. Согласно теории рациональных ожиданий, экономические субъекты используют всю доступную информацию, включая знание структуры экономической модели, и не допускают систематических ошибок прогноза. Математическое ожидание прогноза агента равно действительному значению переменной, задаваемому моделью. Следствия этой гипотезы оказались революционными для макроэкономической политики.

Критика Р. Лукаса стала центральным аргументом против использования традиционных эконометрических моделей для оценки государственной политики. Он указал, что параметры эконометрических моделей не являются структурными (инвари-

антными по отношению к изменениям политики): когда правительство меняет правила игры, меняются и ожидания агентов, а вместе с ними и поведенческие взаимосвязи. Следовательно, модели, построенные на данных прошлого периода, не могут предсказать последствия новой политики, поскольку они не учитывают, что агенты пересматривают свои ожидания в ответ на изменение режима.

Критика Р. Лукаса привела к фундаментальному сдвигу методологии: от описательных эконометрических моделей (моделей принятия решений при заданных ожиданиях) к структурным динамическим моделям общего равновесия, в которых ожидания формируются эндогенно, исходя из правил поведения агентов и будущей политики.

В современных макроэкономических исследованиях идея рациональных ожиданий и межвременной координации получила свою наиболее полную формализацию в динамических стохастических моделях общего равновесия. Этот тип моделей стал результатом нового неоклассического синтеза и комбинирует лучшие идеи неоклассиков и неокейнсианцев.

Эти модели основаны на межвременном общем равновесии, что позволяет анализировать краткосрочные флуктуации и долгосрочный рост в совокупности. В них каждый агент решает задачу межвременной оптимизации (максимизирует ожидаемую дисконтированную полезность), а рациональные ожидания обеспечивают замыкание модели: будущие значения переменных, которые агенты используют в своих планах, должны быть согласованы с решениями модели при тех же будущих шоках. Именно ожидания выступают тем механизмом, который связывает сегодняшние действия с завтрашними состояниями в рамках единой логики межвременного равновесия.

Динамические стохастические модели общего равновесия широко используются центральными банками для анализа монетарной политики. В них реализована базовая предпосылка теории рациональных ожиданий: агенты учитывают предполагаемые действия властей. Это позволяет моделировать эффекты не только текущих, но и будущих (объявленных) изменений политики, что было невозможно в традиционном подходе.

Несмотря на теоретическую привлекательность, предположение о рациональных ожиданиях сталкивается с серьезными эмпирическими и концептуальными трудностями. Оно требует от агентов знания истинной структуры экономики, включая правила политики, а также единственности равновесия, вокруг которого формируются ожидания.

Эти трудности породили альтернативные подходы. Один из них — ограниченная рациональность. Экономические агенты не анализируют все возможные альтернативы, а пользуются упрощенными моделями поведения, корректируя их по мере накопления опыта. Г. Саймон и его последователи развили теорию, в которой рациональность рассматривается не как свойство результата, а как процесс принятия решений в условиях информационных и когнитивных ограничений.

Близким является подход адаптивного обучения. В рамках неоклассической модели процесс саморазвития экономики исследуется как схождение ожиданий с ограниченной рациональностью к равновесию рациональных ожиданий. Показано, что ключевым фактором, влияющим на это схождение, является гибкость цен: если цены достаточно гибки, то адаптивное обучение может привести систему к равновесию рациональных ожиданий; если же цены жесткие, возможны множественные равновесия и координационные провалы. Эти альтернативные подходы указывают на то, что хотя ожидания являются связующим звеном между настоящим и будущим, само это звено может быть хрупким и несовершенным, особенно в периоды глубоких структурных изменений.

Ожидания в модели общего равновесия выполняют функцию, аналогичную координации в статической модели: они позволяют согласовать миллионы индивидуальных решений в единую систему, но не в один момент времени, а на всем временном горизонте. Без ожиданий экономика была бы последовательностью независимых статических состояний. С включением ожиданий, как показал Дж. Р. Хикс, модель общего равновесия становится принципиально динамической.

Развитие теории от субъективных ожиданий Дж. Р. Хикса через равновесие планов Р. Рэднера к рациональным ожиданиям

Р. Лукаса представляло собой последовательное углубление требований к внутренней согласованности ожиданий с самой структурой модели. Однако, как показывают альтернативные подходы (ограниченная рациональность, адаптивное обучение), полная рациональность ожиданий может быть не столько описанием реального поведения агентов, сколько нормативным ориентиром — пределом, к которому процесс обучения приближается, но редко достигает.

В конечном счете именно благодаря ожиданиям будущие равновесные состояния «присутствуют» в настоящем: они задают систему координат, в которой агенты принимают свои инвестиционные, потребительские и ценовые решения. Ожидания — это «мост», по которому время входит в общее равновесие, превращая его из абстрактной алгебраической конструкции в динамическую основу реальной экономической координации.

5.4. Современные динамические модели общего равновесия и их связь с неоклассической традицией

Динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE) занимают центральное место в современном макроэкономическом анализе, являясь основным инструментом денежных регуляторов для прогнозирования, сценарного анализа и оценки мер экономической политики. Их главная особенность заключается в уникальной способности сочетать микрообоснованность, межвременную оптимизацию и учет неопределенности в рамках единой теоретической структуры. DSGE-модели наследуют и модифицируют неокласическую традицию общего равновесия, одновременно закладывая основу для критического обсуждения неравновесной экономики.

Генезис DSGE-моделей напрямую восходит к фундаментальным работам К. Эрроу и Ж. Дебре. Эволюция от статичной модели Эрроу — Дебре к современным DSGE-моделям прошла

несколько ключевых этапов: сначала через вычислимые модели общего равновесия (computable general equilibrium, CGE), где вместо аналитического поиска равновесия используется численное решение, а затем через вычислимое рекурсивное конкурентное равновесие (recursive competitive equilibrium, RCE), которое и стало непосредственной основой DSGE. На этом пути исследователи стремились сохранить теоретическую строгость вальрасовского подхода, одновременно делая модели пригодными для количественного макроэкономического анализа.

Модели DSGE унаследовали от модели Эрроу — Дебре ряд фундаментальных принципов, включая конкурентное равновесие как исходную точку анализа и идею согласованности решений всех агентов. Однако попытки адаптировать абстрактную общую теорию равновесия к решению практических макроэкономических задач потребовали существенных упрощений. Переход к вычислимым рекурсивным равновесиям позволил моделировать функционирование экономики во времени, но сохранил базовую неоклассическую логику: в каждый момент времени цены и объемы уравновешивают спрос и предложение, а ожидания агентов относительно будущего согласованы с динамикой модели.

Ключевой характеристикой DSGE-моделей, отличающей их от традиционных кейнсианских (например, IS–LM), является микрообоснованность. Все уравнения и соотношения в этих моделях выводятся не из эмпирических закономерностей, а из решений оптимизационных задач экономических агентов. Основные соотношения в таких моделях выводятся с опорой на решения оптимизационных задач экономических агентов: максимизации ожидаемых уровней полезности потребителей, а также ожидаемых прибылей фирм. При этом задачи решаются на бесконечном временном горизонте с учетом рациональных ожиданий относительно будущих состояний экономики.

Стандартная DSGE-модель обычно включает три типа агентов:

1) домашние хозяйства, максимизирующие дисконтированную полезность от потребления и досуга, принимая решение о распределении дохода между потреблением и сбережениями;

2) фирмы, стремящиеся максимизировать прибыль и определяющие спрос на труд и капитал, а также устанавливающие цены на свою продукцию (в моделях с несовершенной конкуренцией);

3) центральный банк, задающий монетарную политику (обычно через правило Тейлора), а также правительство, собирающее налоги и осуществляющее расходы.

Для замыкания модели необходимо задать экзогенные процессы, например технологические шоки, шоки монетарной политики или шоки спроса. Именно DSGE-подход представляет собой определенную теоретическую структуру, которая формирует аналитический каркас нового неоклассического синтеза и создает рамки для моделирования макроэкономических флуктуаций и анализа политики. Эта структура позволяет не только описывать прошлые данные, но и проводить симуляционные эксперименты при изменении политических правил, поскольку модели DSGE являются устойчивыми к критике Р. Лукаса.

Несмотря на свою преемственность, современные DSGE-модели заметно отличаются от классической модели Эрроу — Дебре по ряду ключевых параметров, что делает их более реалистичными. В отличие от предпосылки о совершенной конкуренции в классической модели, большинство современных DSGE предполагают монополистическую конкуренцию на рынках товаров. Это позволяет обосновать не только наличие экономической прибыли, но и существование номинальных жесткостей.

Кроме того, DSGE-модели отличаются тем, что допускают частичную жесткость цен и (или) номинальных заработных плат в краткосрочном периоде. Это допущение позволяет учитывать влияние колебаний номинальных процентных ставок и предложения денег на реальный сектор в краткосрочной перспективе.

В отличие от детерминированной модели Эрроу — Дебре, DSGE включает случайные шоки (технологические, ценовые, денежные), что позволяет описывать реальные циклические колебания.

Благодаря микрообоснованию и наличию номинальных жесткостей DSGE-модели преодолевают традиционную класси-

ческую дихотомию: деньги перестают быть нейтральными в краткосрочном периоде.

При всей своей популярности DSGE-модели подвергаются серьезной критике как с теоретических, так и с эмпирических позиций. В частности, игнорируются проблемы неоднородности, координации и реального агрегирования. Также эти модели критикуются за допущение о рациональных ожиданиях и когнитивных способностях агентов. Кроме того, оспорима возможность выводить устойчивые макроэкономические закономерности из межвременного общего равновесия.

Указанные ограничения открывают путь к альтернативным подходам.

Ограниченная рациональность предполагает, что, в отличие от рациональных ожиданий, экономические субъекты формируют ожидания на основе стохастических алгоритмов с постоянным темпом обучения, что позволяет моделировать поведение в условиях когнитивной и информационной ограниченности.

Сравнение моделей с рациональными ожиданиями и с адаптивным обучением показывает, что адаптивная модель дает лучшее внутривыборочное качество подгонки, но рациональные ожидания лучше предсказывают динамику основных макроэкономических показателей.

Качество моделей с гетерогенными агентами превосходит качество моделей с репрезентативными агентами. Это позволяет описывать экономики с неполными рынками и агрегированной неопределенностью.

Существует новый класс моделей, синтезирующих традиции общего равновесия с неочищающимися рынками и несовершенной конкуренцией с одной стороны и DSGE-модели с другой. Эта синтетическая теория объединяет в единой структуре общее равновесие с неравновесными рынками, несовершенную конкуренцию, теорию роста и рациональные ожидания.

DSGE-модели представляют собой закономерную эволюцию неокласической модели общего равновесия, адаптированную для решения практических задач макроэкономического анализа. Унаследовав от К. Эрроу и Ж. Дебре базовую идею равнове-

сия и методологический индивидуализм, они дополнили ее межвременной динамикой, случайными шоками и номинальными жесткостями. Однако именно ограничения DSGE служат теоретическим фундаментом для перехода к неравновесной экономике. В гл. 6 будут подробно рассмотрены альтернативные подходы, которые, сохраняя общую логику равновесного анализа, позволяют преодолеть его ключевые недостатки и приблизить модель к реальному экономическому поведению.

Задания для самостоятельной работы

1. В чем суть классической дихотомии и как она преодолевается в теории общего равновесия?

2. Как связана модель Патинкина со стандартной моделью общего равновесия?

3. Как учитывается эффект реальных кассовых остатков в механизме равновесия?

4. Что является связующим звеном между последовательными равновесными состояниями?

5. Какую роль играют срочные сделки в модели Р. Рэднера?

6. Может ли децентрализованная система, в которой значима только информация, представленная ценами, быть упорядоченной?

7. Какую роль играют ожидания и фактор времени в макроэкономических моделях общего равновесия?

8. Как критика оптимизационного подхода и анализ проблемы распределения в теории общего равновесия повлияли на развитие экономической теории?

9. В закрытой экономике совокупный спрос и спрос на деньги заданы системой

$$C = 80 + 0{,}6(Y - T) + 0{,}2(M/P);$$
$$I = 60 - 5r;$$
$$M/P = 0{,}5Y - 20r;$$
$$Y = C + I + G.$$

где C — потребительские расходы домохозяйств (потребление); I — инвестиционные расходы фирм (инвестиции); Y — совокупный доход / реальный валовой внутренний продукт (ВВП); T — чистые налоговые отчисления (налоги); G — государственные закупки товаров и услуг; M —

номинальное предложение денег (денежная масса); P — уровень цен в экономике; M/P — реальные денежные запасы (реальный спрос на деньги или реальное предложение денег); r — реальная процентная ставка.

Пусть $T = 100$, $G = 120$, $M = 400$, а первоначальное $P = 2$.

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесные значения Y и r.

б) предположим, что при неизменном M уровень цен снизился до $P = 1{,}6$. Найдите новые значения Y и r;

в) покажите, как изменение P воздействует на реальные кассовые остатки и через них — на совокупный спрос;

г) объясните, почему полученный результат означает преодоление классической дихотомии.

10. Рассмотрим классическую макроэкономическую схему, в которой выпуск на уровне полной занятости фиксирован:

$$Y = Y_f = 500;$$
$$C = 60 + 0{,}8(Y - T);$$
$$I = 100 - 10r;$$
$$Y = C + I + G;$$
$$M/P = 0{,}5Y - 20r,$$

где Y_f — потенциальный ВВП.

Пусть $T = 50$, $G = 70$.

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесную ставку процента r;

б) найдите уровень цен P при $M = 140$;

в) найдите уровень цен P при $M = 210$. Что произойдет с Y и r?

11. В экономике с фиксированным объемом выпуска $Y = 240$ совокупные реальные расходы (E) описываются функцией

$$E = 180 + 0{,}2(M/P).$$

Номинальное предложение денег равно $M = 600$.

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесный уровень цен, при котором выполняется условие $Y = E$;

б) определите величину избыточного спроса или избыточного предложения при $P = 3$;

в) определите величину избыточного спроса или избыточного предложения при $P = 1{,}5$;

г) объясните, каким образом эффект реальных кассовых остатков в этой модели создает механизм возврата к равновесному уровню цен.

12. В экономике с потенциальным выпуском $Y_f = 250$ совокупный спрос задан уравнениями

$$C = 30 + 0{,}6(Y - T) + 0{,}05(M/P);$$
$$I = 30;$$
$$Y = C + I + G.$$

Пусть $T = 50$, $G = 50$, $M = 200$, $P = 2$.

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесный объем выпуска Y.

б) рассчитайте рецессионный разрыв относительно Y_f.

в) предположим, что уровень цен снизился до P = 1,6. Найдите новый равновесный выпуск.

13. Домохозяйство распределяет потребление между двумя последовательными «недельными» периодами и максимизирует полезность

$$u(c_1, c_2) = \sqrt{c_1 \times c_2}.$$

Дисконтированные цены единицы потребления в первой и второй неделе равны соответственно $q_1 = 1$ и $q_2 = 1/1{,}1$. Доходы домохозяйства по неделям равны 120 и 121.

Выполните следующие задания:

а) найдите оптимальный план потребления (c_1, c_2);

б) покажите, что при условии оптимальности предельная норма замещения между c_1 и c_2 равна отношению дисконтированных цен;

в) найдите объем сбережений в первую неделю.

Темы рефератов

1. Модель Д. Патинкина: преодоление классической дихотомии и развитие теории общего равновесия.

2. Дискуссия вокруг модели Д. Патинкина, различие микроэкономической и макроэкономической интерпретации теории общего равновесия.

3. Развитие анализа последовательности равновесных состояний в XX веке.

4. Рынки срочных сделок и их роль в анализе равновесия.

Библиографический список

Основная литература

1. *История* экономических учений: учеб. пособие / под ред. В. Автономова, О. Ананьина, Н. Макашевой. — М.: ИНФРА-М, 2006. — 784 с.

Дополнительная литература

2. *Кириякова Н. И.* Преодоление «Классической дихотомии» в модели Д. Патинкина // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. — 2013. — № 4. — С. 108–117.

3. *Патинкин Д.* Деньги, процент и цены. Соединение теории денег и теории стоимости: пер. с англ. — М.: Экономика, 2004. — 375 с.

4. *Макушев В. Л.* О роли рынка частного долга в модели Сидрауски // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. — 2017. — Т. 17, № 1. — С. 32–42.

5. *Sidrauski M.* Rational choice and patterns of growth in a monetary economy // American economic review. — 1967. — Vol. 57, no. 2. — P. 534–544.

6. *Tobin J.* Money and economic growth // Econometrica. — 1965. — Vol. 33, no. 4. — P. 671–684.

7. *Reis R.* The analytics of monetary non-neutrality in the Sidrauski model // Economics letters. — 2007. — Vol. 94, no. 1. — P. 129–135.

8. *Schabert A., van Wijnbergen S.* Monetary non-neutrality in the Sidrauski model under uncertainty // Economics letters. — 2008. — Vol. 100, no. 1. — P. 22–26.

9. *Ireland P. N.* Money and monetary policy in dynamic stochastic general equilibrium models // The Manchester School. — 2007. — Vol. 75. — P. 88–122.

Глава 6

Проблемы неравновесности. Неопределенность и информация

Ключевые понятия: ожидаемая полезность; экономика неопределенности; риск; страхование, спекуляция; асимметрия информации; неравновесный анализ.

6.1. Экономическая теория информации. Асимметрия информации

Согласно строгим принципам микроэкономики, блага различного качества — это различные блага, продающиеся на различных рынках. Однако существуют ситуации, когда качество приобретаемого блага покупатель в момент совершения покупки не в состоянии оценить. В строгом смысле это означает, что покупатель не ведает, что именно он покупает. Это выяснится позже, в процессе использования покупки.

Неполнота информации о товаре означает, что покупатель знает, какими качественными характеристиками могут обладать различные экземпляры товара и насколько распространены среди предлагаемых на рынке экземпляры того или иного качества, но он не знает качество того конкретного экземпляра, который он намеревается купить.

Если бы покупатели точно знали качественные характеристики приобретаемого товара, их желание купить товар описывалось бы обычной функцией спроса, причем каждому уровню качества соответствовала бы своя функция

$$Q_d(P, k),$$

где k — показатель качества.

Ограниченность информации, имеющейся у покупателя, состоит в следующем: он знает, какие на рынке имеются товары (т. е. знает множество значений показателя k), и, кроме того, знает доли w_k товаров каждого уровня качества на рынке, но не знает, к какой категории качества относится тот или иной экземпляр товара. Иными словами, он располагает лишь статистической информацией об имеющемся на рынке товаре.

Как отмечалось, в подобных условиях цена спроса формируется как средняя из цен спроса товаров различного качества, взвешенная по рыночным объемам предложения (или, что равносильно, по долям) товаров различного качества.

Таким образом, формирование кривой спроса на товар неизвестного качества (или смесь товаров различного качества) есть вертикальное усреднение кривых спроса на товар отдельных градаций качества с весами, равными долям этих градаций.

Рассмотрим сначала рынок, на котором продавцы и покупатели располагают одинаковой информацией о товаре: и те и другие знают, что товар неоднороден в качественном отношении, знают, какие качественные характеристики и в каких количествах встречаются в общей массе товара, но не знают индивидуальных свойств отдельных единиц товара. Примером такого рынка может служить рынок электролампочек. Лампочки по технологическим причинам получаются неодинаковыми, и изготовитель так же, как и покупатель, может оценить продолжительность их свечения лишь статистически. При этом существует одна функция предложения лампочек, не зависящая от их качественных характеристик.

Существенно иная картина возникает, когда продавец и покупатель располагают различной информацией о качестве продаваемых единиц товара, т. е. информация распределена между участниками сделок асимметрично. Здесь типичным является случай, когда покупатель оценивает качество товара статистически, а продавцу известно качество каждой единицы товара индивидуально.

Основы теории рынков с асимметричной информацией были изложены в статье Дж. Акерлофа[1], показавшего значение этой теории для анализа различных рынков: труда, страхования, кредитов и др. Но в качестве примера для демонстрации предлагаемого подхода он использовал рынок подержанных автомобилей.

Покупатель знает модель, возраст, пробег автомобиля, но не знает его индивидуальных особенностей, которые выявляются только в ходе эксплуатации и которые известны продавцу. Спрос покупателя определяется статистическими характеристиками группы автомобилей, обладающих набором явных признаков, и рынком устанавливается единая цена для всей группы — и для лучших образцов, и для «лимонов».

Допустим, что в начальный момент по каким-то причинам на рынке оказалось поровну хороших автомобилей и «лимонов» (для простоты будем считать, что существуют только две градации качества). Цена спроса окажется простой средней арифметической из цен спроса хороших и плохих автомобилей.

Асимметрия информации в этом случае полностью заблокирует сделки с хорошими автомобилями, хотя при полной информированности покупателей эти автомобили могли бы продаваться и покупаться по своим равновесным ценам. Блокировка не возникла бы и в случае неполной, но симметричной информации (как в примере с лампочками): у продавцов хороших автомобилей, не знающих, что их автомобили хорошие, были бы точно такие же мотивы к продаже, как и у владельцев «лимонов».

Рассмотрим условия равновесия на рынке с асимметричной информацией.

Прежде всего заметим, что продавцы различают единицы товара с разными градациями качества, и для каждой градации устанавливается своя функция предложения. Так как все единицы продаются по одной и той же цене, общий рыночный объем предложения товара при каждом значении цены представляет собой сумму объемов, предлагаемых по данной, а не по

[1] *Akerlof G. A.* The market for «lemons»: quality uncertainty and the market mechanism // The quarterly journal of economics. — 1970. — Vol. 84, no. 3. — P. 488–500.

всем градациям, т. е. кривая предложения, с которым встречаются покупатели, формируется как горизонтальная сумма соответствующих кривых для отдельных градаций.

Особенность рассматриваемого типа рынка состоит в том, что от цены зависит не только общий объем, но и структура предложения, т. е. соотношение объемов товара разных градаций качества.

Каждая из кривых спроса построена для фиксированной структуры предложения, которая в рассматриваемом простом случае представлена долей хороших изделий. Однако структура предложения, в свою очередь, зависит от цены. Таким образом, равновесие на рассматриваемом рынке характеризуется тем, что при установившейся цене кривая спроса соответствует структуре предложения, а объем спроса равен объему предложения.

При сравнительно небольшой дифференциации качества устанавливается равновесие, при котором на рынке представлены обе градации товара. При большей дифференциации хороший товар полностью вытесняется плохим — имеет место так называемый эффект «лимонов». Наконец, плохой товар может быть настолько плох, что при любом объеме цена спроса на него меньше цены предложения, и сделка на таком рынке не состоится вовсе.

Асимметричное распределение информации приводит к полному или частичному вытеснению с рынка «хороших» товаров «плохими». Это явление получило название неблагоприятного отбора (возможно, по контрасту с биологическим естественным отбором — отбором благоприятных свойств). Ущерб от неблагоприятного отбора терпят и продавцы хороших товаров, и покупатели, и страховые фирмы, и страхователи, т. е. участники всех рынков, на которых этот эффект оказывается значительным.

К неблагоприятному отбору близок по своим последствиям другой эффект, возникающий в тех случаях, когда объектами рыночных сделок становятся контракты, действующие в течение более или менее длительного срока и также связанные с асимметрией информации. Речь идет об изменении поведения

субъекта после заключения контракта, когда другой участник сделки не в состоянии проконтролировать поведение своего контрагента.

Если фирма, имеющая опыт страхования, учитывает возможное изменение поведения страхователя и повышает размер страхового взноса, то это обстоятельство деформирует и отбор страхователей, и их поведение, так что последствия будут напоминать описанный выше процесс неблагоприятного отбора.

Все ситуации риска недобросовестности характеризуются расхождением между общественными и частными предельными затратами (последние в случаях абонементной платы равны нулю). Это обстоятельство вызывает отклонение размещения ресурсов от оптимального.

Особую сферу проявлений риска недобросовестности составляют контрактные отношения между сторонами, одна из которых поручает другой за вознаграждение выполнение каких-либо действий. Сторона, отдающая поручение, получила в экономике название принципала, а сторона, выполняющая поручение, — агента. И принципалом, и агентом могут быть и отдельный человек, и фирма, и организация, и государственное учреждение.

6.2. Поведенческая экономика: иррациональность экономических агентов, теория перспектив и поведенческие аспекты экономических ожиданий

Поведенческая экономика предлагает принципиально иной взгляд на природу экономического выбора, ставя под сомнение ключевую предпосылку неоклассической теории о рациональности агента. В центре этого направления находится теория перспектив Д. Канемана и А. Тверски, выступающая как альтернатива традиционной теории ожидаемой полезности, а также исследование эвристик и когнитивных искажений. Эти концепции объяс-

няют систематическую иррациональность экономических агентов и дополняют (а в ряде случаев и опровергают) стандартные модели экономического поведения и формирования ожиданий.

Теория перспектив, впервые представленная Д. Канеманом и А. Тверски в 1979 г., явилась ответом на накопившиеся эмпирические несоответствия, которые не могла объяснить теория ожидаемой полезности, разработанная Дж. фон Нейманом и О. Моргенштерном. Хотя вторая половина XX века характеризовалась господством представления об экономических агентах как о максимально рациональных субъектах, не совершающих систематических ошибок, стандартная модель сталкивалась со значительными трудностями, например с классическим парадоксом М. Алле, где выбор людей противоречил постулату о независимости в теории ожидаемой полезности.

Ключевое отличие теории перспектив заключается в отказе от абсолютной шкалы полезности. Вместо этого она постулирует, что люди оценивают результаты относительно нейтральной точки отсчета, разделяя пространство исходов на выигрыши и потери. Это порождает главное нововведение — *S*-образную функцию ценности, обладающую тремя характерными свойствами: неприятие потерь, убывающая чувствительность и эффект уверенности. Первое свойство предполагает, что функция полезности вогнута для выигрышей (отражая неприятие риска) и выпукла для потерь (отражая склонность к риску). Убывающая чувствительность подразумевает, что чувствительность к изменениям как в области выигрышей, так и потерь снижается по мере их удаления от точки отсчета. Третье свойство отражает, что индивиды систематически переоценивают достоверные исходы по сравнению с вероятностными.

Помимо функции ценности, теория перспектив вводит функцию взвешивания вероятностей, которая является нелинейной. Агенты склонны переоценивать малые вероятности (что объясняет популярность лотерей и страховок перед редкими, но катастрофическими событиями) и недооценивать средние и высокие вероятности.

В совокупности эти механизмы позволяют предсказывать и объяснять целый класс феноменов, которые традиционная теория называла аномалиями. Например, эффект владения: склонность людей оценивать вещь, которой они владеют, значительно дороже, чем аналогичную вещь, которой они не владеют. Этот не поддающийся объективной логике разрыв в оценках объясняется неприятием потерь: расставание с вещью воспринимается как потеря, психологическая тяжесть которой перевешивает выгоду от ее приобретения. Асимметрия функции ценности также объясняет эффект обрамления, когда агрессивная формулировка способна изменить восприятие стимула, заставляя предпочитать рискованные альтернативы.

Стоит отметить, что выводы Д. Канемана и А. Тверски неоднократно подтверждались в экспериментах, воспроизводивших их результаты в разных странах и на разных выборках испытуемых, что свидетельствует об универсальности этих закономерностей.

Теория перспектив описывает, как люди принимают решения в условиях риска, но существует также обширный пласт исследований о том, как люди формируют свое поведение в условиях неопределенности. А. Тверски и Д. Канеман показали, что люди, сталкиваясь со сложными вероятностными задачами, часто полагаются на эвристики. Хотя в повседневной жизни эти эвристики позволяют экономить когнитивные ресурсы и быстро находить решения, систематическое их использование порождает предсказуемые искажения — когнитивные ошибки.

Д. Канеман и А. Тверски в своих исследованиях выделили три основные эвристики, которые влияют на принятие решений в условиях неопределенности.

Эвристика репрезентативности заключается в том, что оценка вероятности события строится на основе его сходства с типичным случаем, зачастую с игнорированием базовых статистических данных. На финансовых рынках это проявляется в чрезмерной реакции на краткосрочные тренды, которые ошибочно принимаются за долгосрочные модели.

Эвристика доступности предполагает осуществление оценки вероятности события по тому, насколько легко их можно

представить. Это объясняет, почему люди склонны переоценивать риск авиакатастроф (потому что о них много пишут в новостях) и недооценивать риск диабета (о чем пишут реже). В экономическом контексте это лежит в основе эффекта стадного поведения, когда инвесторы массово скупают акции растущей компании, игнорируя фундаментальные показатели, потому что так делают все.

Эвристика привязки подразумевает склонность опираться на начальную величину, заданную в ситуации принятия решения, и затем корректировать ее. В переговорных процессах о зарплате или цене стороны могут намеренно выставлять первое предложение, чтобы «привязать» оппонента к выгодной для себя точке отсчета.

Базовые эвристики проявляются и в более сложных экономических контекстах: например, склонность к стадному поведению может способствовать формированию пузырей на финансовых рынках.

Теория рациональных ожиданий рассматривает формирование прогнозов как рациональную экстраполяцию на основе всей доступной информации. Но формирование ожиданий также подвержено влиянию когнитивных искажений и ограничений. На смену гипотезе совершенной рациональности приходит представление об ограниченной рациональности экономических агентов, не обладающих достаточными когнитивными ресурсами для полной обработки информации и вынужденных полагаться на упрощенные модели и правила поведения.

Встречаются различные типы прогностических эвристик при моделировании макроэкономической динамики. Например, агенты могут использовать адаптивные ожидания, прогнозируя будущее значение на основе его прошлых значений, или эвристику экстраполяции тренда, когда будущее воспринимается как продолжение наблюдаемой тенденции. Переключение между эвристиками в зависимости от их относительной эффективности (эволюционный отбор ожиданий) помогает объяснить координацию индивидуального поведения и возникновение экономических циклов.

Значительный прогресс в моделировании ожиданий с ограниченной рациональностью был достигнут за счет внедрения гетерогенных агентов. В моделях нового кейнсианского синтеза агенты разделяются на группы, каждая из которых придерживается собственного правила прогнозирования, и доля агентов, использующих ту или иную эвристику, меняется эндогенно в зависимости от успешности этих правил в прошлом. Это позволяет генерировать эндогенные волны оптимизма и пессимизма, которые сами по себе, даже без внешних шоков, способны вызывать экономические колебания.

Эмпирические исследования подтверждают значимость этого подхода: модель с ограниченной рациональностью и процессом переключения эвристик может обеспечить качественную подгонку данных, эквивалентную модели с рациональными ожиданиями, но при этом более реалистично описывает механизмы формирования потребительского доверия и неизменности потребления во время шоков. Более того, наличие ограниченной рациональности у агентов может снижать стабильность моделей общего равновесия, что имеет важные практические последствия для построения прогнозов и выработки экономической политики.

Безусловный вклад теории Д. Канемана и А. Тверски не означает отсутствия критики. Значительное количество споров вызывает понятие рациональности. В работах Г. Гигеренцера и его школы развивается альтернативный взгляд — концепция экологической рациональности[1]. По мнению этих авторов, эвристики — это не источник когнитивных ошибок, а эволюционно выработанные адаптивные механизмы принятия решений в условиях ограниченного времени и информации. Их эффективность зависит от соответствия («экологии») структуре окружающей среды, и в определенных средах простые эвристики могут

[1] *Gigerenzer G.* Axiomatic rationality and ecological rationality // Synthese. — 2021. — Vol. 198, no. 4. — P. 3547–3564; *Gigerenzer G., Fiedler K., Olsson. H.* Rethinking cognitive biases as environmental consequences // Ecological rationality: intelligence in the world. — New York: Oxford University Press, 2012. — P. 80–110.

превосходить по качеству сложные методы многокритериального анализа.

Продолжается критика самих предположений теории ожидаемой полезности. Хотя классическая теория предполагает, что агенты имеют стабильные и непротиворечивые предпочтения, экспериментальные данные Д. Канемана и А. Тверски продемонстрировали несколько ключевых отклонений от этой модели. Однако некоторые исследователи отмечают, что наряду с этими достижениями теория перспектив и сама содержит внутренние противоречия, а ее безоговорочное принятие иногда может приводить к «слепоте» в отношении иных, более сложных модификаций модели ожидаемой полезности.

Эффекты неприятия потерь, эффект владения и другие феномены не всегда воспроизводятся с одинаковой силой в полевых исследованиях, особенно при участии профессиональных трейдеров или в ситуациях с высокими ставками, где в действие вступают механизмы обучения.

Несмотря на продолжающиеся дискуссии, поведенческая экономика прочно вошла в инструментарий современных исследователей и практиков. В частности, ее положения нашли широкое применение в области поведенческих финансов, объясняя аномалии фондового рынка, чрезмерную волатильность, эффект диспозиции (склонность продавать растущие акции и держать падающие) и другие феномены, необъяснимые с позиций гипотезы эффективного рынка. Результаты поведенческих исследований также используются для разработки политики «подталкивания» и создания более эффективных стимулов.

Таким образом, поведенческая экономика и теория перспектив предлагают более реалистичную и эмпирически обоснованную модель принятия решений, чем классическая теория ожидаемой полезности. Отказ от абсолютизации рациональности и включение в анализ когнитивных и поведенческих ограничений позволяют точнее описывать и прогнозировать поведение экономических агентов, что имеет фундаментальное значение для развития макроэкономической теории и выработки эффективной экономической политики. Агенты не всегда способны

к мгновенному оптимальному приспособлению, а их выбор определяется не только объективными выгодами, но и психологической оценкой изменений относительно субъективной точки отсчета.

6.3. Неравновесный характер инновационного развития экономики

Ключевая особенность инновационного развития состоит в том, что сам механизм появления инноваций разрушает статичное равновесие. Современная экономика неравновесна, статичные состояния ей не свойственны и возможны лишь в краткосрочном периоде, происходящие в ней процессы и явления имеют системный характер, а цикличность обусловлена доминирующим влиянием инноваций. Инновации выступают главным источником нарушений равновесия и одновременно движущей силой долгосрочного экономического развития.

Неоклассическая теория с ее акцентом на статическое равновесие и максимизацию при заданных ограничениях оказалась неспособной объяснить феномен инновационного развития. Современная теория экономического роста, в отличие от неоклассической теории, объясняющей рост более эффективным использованием традиционных факторов производства, придает особое значение таким факторам, как накопление человеческого капитала, инновации, распространение новых технологий. Эта теоретическая недостаточность неоклассики стимулировала формирование альтернативных подходов, среди которых особое место занимают теория инноваций Й. Шумпетера и ее дальнейшее развитие в эволюционной экономике и концепции технологических укладов.

Й. Шумпетера называют отцом-основателем исследований инноваций, так как он первым попытался интегрировать инновации и предпринимательство в экономическую теорию, но не как периферийное расширение модели, а скорее как основополагающий элемент, который имел решающее значение для понимания

динамики экономического развития. Й. Шумпетер считал, что экономика находится в постоянном движении благодаря действиям предпринимателей-новаторов, которые разрушают сложившееся равновесие. В своей работе Й. Шумпетер предложил пять типов нововведений: создание новых продуктов, внедрение новых методов производства, освоение новых рынков, получение новых источников сырья и осуществление новых форм организации производства[1].

Теория экономического развития Й. Шумпетера включает три основных элемента: инновации, которые порождают волнообразные движения, новаторские предприниматели как агенты творческого разрушения и банковский кредит как предпосылка для создания новых предприятий и финансирования инновационных инвестиций. Предприниматель-новатор разрушает сложившееся экономическое равновесие, стимулируя развитие. Именно в контексте разрушения равновесия Й. Шумпетер формулирует свою знаменитую концепцию созидательного разрушения.

Концепция созидательного разрушения была развернута Й. Шумпетером в книге «Капитализм, социализм и демократия»[2]. Согласно этой идее, новые комбинации средств производства заимствуют, отвлекают ресурс у старых комбинаций, что и составляет механизм конкуренции между старыми и новыми способами производства. Й. Шумпетер называл созидательное разрушение процессом трансформации, который сопровождает радикальные инновации. Этот процесс он считал ключевым фактом о капитализме со времен промышленной революции. Процесс созидательного разрушения предполагает значительное перераспределение рабочей силы и капитала из сокращающихся в растущие секторы экономики.

Крайне важным для понимания природы инновационного развития является понятие шумпетерианской ренты. Это временный сверхдоход, который получает предприниматель-нова-

[1] *Шумпетер Й. А.* Теория экономического развития: исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры: пер. с нем. — М.: Прогресс, 1982. — 456 с.

[2] *Шумпетер Й. А.* Капитализм, социализм и демократия. — М.: Эксмо, 2008. — 864 с.

тор в период между внедрением инновации и ее успешным распространением. В отличие от рикардианской ренты, шумпетерианская рента возникает не из ограниченности ресурса, а из создания новых комбинаций средств производства и новых способов организации производства. Этот временный характер сверхприбыли создает мощный стимул для инновационной активности: как только инновация распространяется, рента исчезает, и предприниматель вынужден искать новые прорывные решения. Именно динамическое взаимодействие внедрения инноваций, получения временной ренты и ее последующей эрозии создает основу для неравновесной и циклической экономической динамики.

Развитие идей Й. Шумпетера привело к формированию эволюционной экономики, наиболее яркими представителями которой являются Р. Нельсон и С. Уинтер. В их фундаментальной монографии[1] развит принципиально новый подход к объяснению экономических явлений, восходящий к трудам Т. Р. Мальтуса и Ч. Дарвина.

Нельсон и Уинтер впервые указали на существование в экономической эволюции двух диалектически противоположных процессов изменчивости и отбора, аналогичных биологическим мутациям и дарвиновскому отбору. Изменчивость порождает разнообразие инновационных решений (аналогично генетическим мутациям), а отбор через рыночную конкуренцию и взаимодействие институтов определяет, какие из инноваций выживают и распространяются. Важнейшее преимущество подхода Р. Нельсона и С. Уинтера состоит в том, что они не исходят из максимизирующего производственные возможности поведения инноватора, а показывают реальный процесс выбора инновационных решений из имеющихся альтернатив.

Эволюционный подход описывает капиталистическое развитие как процесс чередующихся периодов конвергенции и дивергенции. На начальных этапах внедрения новой технологиче-

[1] *Нельсон Р., Уинтер С.* Эволюционная теория экономических изменений. — М.: Дело, 2002. — 535 с.

ской парадигмы наблюдается дивергенция — множественность альтернативных технологических решений и траекторий. На более поздних этапах, по мере того как доминирующий дизайн закрепляется и формируются стандарты, наступает конвергенция — отбор наиболее эффективных решений и их распространение. В долгосрочной ретроспективе наблюдается общий тренд к увеличению дивергенции, поскольку разнообразие технологических ниш и специализации постоянно возрастает.

Циклический и неравновесный характер инновационного развития получил дальнейшее обоснование в концепции длинных волн Н. Д. Кондратьева и теории технологических укладов. Н. Д. Кондратьев установил, что развитие мировой экономики носит циклический характер с чередованием длительных периодов подъема и спада продолжительностью 50–60 лет, формирующихся под воздействием мощного кластера инновационных технологий. Именно теория длинных экономических волн Кондратьева привела впоследствии к созданию Й. Шумпетером теории инновационно-циклического экономического развития.

В развитие этих идей академик С. Ю. Глазьев предложил концепцию технологических укладов: «технологической совокупностью синхронности в эволюции производств, образующих воспроизводящуюся целостность, создающую материальную основу для циклических колебаний»[1]. Каждый технологический уклад представляет собой целостную систему технологически сопряженных производств, охватывающую замкнутый воспроизводственный цикл. Смена технологических укладов происходит не плавно и постепенно, а дискретно, через периоды структурных кризисов и технологических революций. При этом переход на новые технологические уклады практически неминуемо приведет и к смене стран-лидеров, поскольку в них происходит чрезмерное накопление капитала в старых технологиях и производственно-логистических цепочках.

В настоящее время завершается жизненный цикл пятого технологического уклада (информационные технологии и теле-

[1] *Глазьев С. Ю.* Современная теория длинных волн в развитии экономики // Экономическая наука современной России. — 2012. — № 2(57). — С. 29.

коммуникации) и разворачивается шестой уклад, ядро которого составляют нанотехнологии, биотехнологии, искусственный интеллект и квантовые вычисления. Переход к шестому технологическому укладу, как и предшествующие технологические сдвиги, сопровождается глубокой структурной перестройкой экономики, разрушением старых производственно-технологических цепочек и формированием новых: классический пример неравновесной динамики, порождаемой инновациями.

Завершающей стадией эволюции инновационной экономики становится экономика знаний, где основным источником создания богатства является технологическая рента, которая возникает у обладателей знаний, которые первыми освоили высокоэффективные изобретения и технологии, осуществили базисные или улучшающие инновации. Экономика знаний часто определяется как высший этап развития постиндустриальной экономики и инновационной экономики, в которой знания позволяют генерировать непрерывный поток нововведений, отвечающий динамично меняющимся потребностям, а часто и формирующий эти потребности.

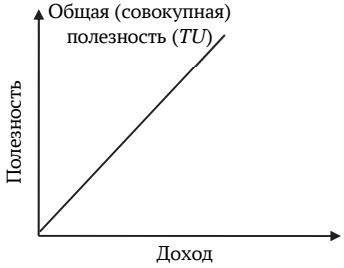
Однако наиболее характерной чертой современного инновационного развития является его глубокая неравномерность. Технологические лидеры соседствуют с развивающимися странами и технологическими аутсайдерами, и эта ситуация приобрела устойчивый характер. Неравномерность проявляется как на межстрановом уровне (разрыв между странами — лидерами инноваций и странами-аутсайдерами), так и на мезоуровне отраслей и секторов (неравномерность развития производственных и потребительских инноваций), а также на уровне отдельных фирм (дисперсия инновационной производительности).

Перспективы инновационного развития связывают с формированием новой модели экономического роста, основанной на эволюционно-институциональном подходе, который подчеркивает значимость институтов как основополагающих структур, формирующих экономическое поведение и определяющих направления роста. Этот подход дает теоретический инструментарий для глубокого понимания и управления изменениями, обеспечивая адаптацию институтов к современным вызовам.

Инновационное развитие экономики по своей природе является глубоко неравновесным процессом. Отправляясь от фундаментальных идей Й. Шумпетера о предпринимателе-новаторе как агенте созидательного разрушения, проходя через эволюционную теорию Р. Нельсона и С. Уинтера с ее ключевыми категориями изменчивости и отбора, инновационное развитие в современных концепциях предстает как циклический процесс смены технологических укладов, в основе которого лежит кластеризация базисных инноваций — механизм, впервые описанный Н. Д. Кондратьевым и развитый в работах С. Ю. Глазьева. Неравномерность, цикличность и дискретность выступают не побочными эффектами, а имманентными свойствами инновационного развития. Понимание этой фундаментальной неравновесной природы имеет ключевое значение для выработки эффективной инновационной и научно-технической политики.

Задания для самостоятельной работы

1. Какое отношение индивидуума к риску иллюстрирует график?
а) благосклонное;
б) нейтральное;
в) отрицательное.



2. Где человек, склонный к риску, может разместить свои денежные средства?
а) в казначейских векселях с доходностью в 20 % годовых;
б) на депозитных счетах в коммерческом банке под 50 % годовых;

в) диверсифицировать вложения: 50 % — в казначейские векселя; 50 % — в коммерческий банк.

г) нет правильного ответа.

3. В чем заключается социальная польза спекуляции?

4. В чем особенности рынка «лимонов»?

5. Каковы последствия асимметричности информации на рынке?

6. Какие способы снижения риска существуют?

7. Верно ли, что при определенных обстоятельствах различные типы аукционов дают близкие средние результаты?

8. Как влияет неопределенность на эффективное использование средств и ресурсов?

9. Потребитель оценивает денежный результат (W) по функции полезности

$$u(W) = \sqrt{W}.$$

Он может получить доход $W_1 = 40$ с вероятностью 0,5 и доход $W_2 = 100$ с вероятностью 0,5.

Выполните следующие задания:

а) найдите ожидаемый доход $E(W)$;

б) найдите ожидаемую полезность $E[u(W)]$ и полезность ожидаемого дохода $u(E(W))$;

в) найдите достоверный эквивалент лотереи CE;

г) определите премию за риск $RP = E(W) - CE$;

д) объясните, какое отношение к риску отражает эта функция полезности.

10. Индивид имеет начальное богатство $W = 100$. С вероятностью $p = 0{,}25$ он несет убыток в размере $L = 36$. Полезность задается функцией

$$u(W) = \sqrt{W}.$$

Страховая компания предлагает контракт с покрытием x, где $0 \le x \le 36$, по актуарно справедливой цене: страховая премия за единицу покрытия равна 0,25.

Выполните следующие задания:

а) запишите ожидаемую полезность индивида как функцию от объема страхового покрытия x;

б) найдите оптимальный объем страхового покрытия;

в) определите богатство индивида в состоянии без убытка и в состоянии убытка при найденном оптимальном покрытии.

11. На рынке зерна действует конкурентная спекуляция. В первом периоде предложение равно 60, а спрос задается функцией

$$Q_{d_1} = 100 - 2P_1.$$

Во втором периоде предложение равно 20, а спрос задается функцией

$$Q_{d_2} = 80 - 2P_2.$$

Спекулянты могут перенести товар из первого периода во второй. Обозначим объем хранения через s. Издержки хранения составляют 2 ден. ед. на единицу товара. Если хранение положительно, выполняется условие конкурентного арбитража

$$P_2 = P_1 + 2.$$

Выполните следующие задания:

а) найдите равновесные цены P_1 и P_2, а также объем хранения s;

б) найдите цены в обоих периодах в отсутствие спекуляции ($s = 0$);

в) сравните разброс цен при наличии и отсутствии спекуляции;

г) объясните, в чем состоит экономическая роль спекуляции в задаче.

12. Три покупателя участвуют в продаже одного объекта. Их частные оценки равны

$$v_A = 100;$$
$$v_B = 80;$$
$$v_C = 60.$$

Выполните следующие задания:

а) определите, кто выиграет объект и какую цену заплатит победитель в английском аукционе, если участники выбывают при достижении своей оценки;

б) определите, кто выиграет объект и какую цену заплатит победитель в закрытом аукционе второй цены, если каждый подает заявку, равную своей оценке;

в) предположим, что в закрытом аукционе первой цены каждый участник подает заявку, равную 80 % своей оценки. Найдите заявки, победителя и цену продажи.

13. На рынке подержанных автомобилей половина машин имеет низкое качество (L), половина — высокое (H). Продавцы (S) знают качество своей машины, а покупатели (B) — нет. Резервные цены продавцов и оценки покупателей таковы:

$$v_S^L = 4;$$
$$v_S^H = 10;$$
$$v_B^L = 6;$$
$$v_B^H = 12.$$

Выполните следующие задания:

а) определите, какие сделки были бы возможны при полной информации о качестве;

б) предположим, что покупатели знают только распределение типов. Найдите их ожидаемую оценку автомобиля;

в) определите, будут ли продавцы высококачественных машин готовы продавать товар по этой цене;

г) определите, какое рыночное равновесие установится после учета реакции продавцов;

д) объясните, почему такая ситуация является примером неблагоприятного отбора.

Темы рефератов

1. Теория ожидаемой полезности, ее роль в развитии равновесного анализа. Различие полезности в условиях определенности и риска.

2. Неравновесный анализ в современной экономической науке: идеи И. Пригожина, синергетика.

3. Риск как отражение неопределенности в экономике, виды рисков, формы снижения рисков (страхование), роль в анализе общего равновесия.

4. Спекуляция и ее роль в экономике, значение для развития неравновесного анализа.

5. Аукционы, типы аукционов, роль в преодолении неравновесия.

6. Асимметрия информации как отражение неравновесности в экономике, способы регулирования.

Библиографический список

Основная литература

1. *История* экономических учений: учеб. пособие / под ред. В. Автономова, О. Ананьина, Н. Макашевой. — М.: ИНФРА-М, 2006. — 784 с.

2. *Курс* экономической теории: учебник — 4-е изд. — Киров: АСА, 2000. — 752 с.

Дополнительная литература

3. *Бернулли Д.* Опыт новой теории измерения жребия // Теория потребительского поведения и спроса. — СПб.: Экономическая школа, 1993. —С. 11—27.

4. *Дегтярева О. И., Кандинская О. А.* Биржевое дело. — М.: Юнити, Банки и биржи, 1997. — 503 с.

5. *Долан Э. Д., Линдсей Д. Е.* Рынок: микроэкономическая модель. — СПб.: Печатный Двор, 1992. — 496 с.

6. *Локалов А. А.* Инновационная экономика и новая экономика: соотношение процессов и понятий // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. — 2022. — № 4. — С. 34–41.

7. *Минервин И. Г.* Инновационное предпринимательство и экономический рост: теоретический аспект // Экономические стратегии. — 2025. — № 2. — С. 7–11.

8. *Мовшович С. М.* Неравновесная экономика с компенсирующим спросом // Экономика и математические модели. — 1992. — Т. 28, № 4. — С. 598–611.

9. *Нельсон Р., Уинтер С.* Эволюционная теория экономических изменений. — М.: Дело, 2002. — 535 с.

10. *Пиндайк Р., Рубинфельд Д.* Микроэкономика. — М.: Экономика, Дело, 1992. — 510 с.

11. *Скиба А. Н.* Неравновесность и системный эффект инноваций — взгляд с позиций теоретико-методологического синтеза // Журнал экономической теории. — 2025. — № 4. — С. 70–77.

12. *Поведенческая* экономика и финансы: учеб. пособие / И. И. Рахмеева, О. В. Комарова, Г. Г. Ляскин и др. — М.: ИНФРА-М, 2025. — 244 с

Учебное издание

Кириякова Наталия Иосифовна,
Куклинова Полина Сергеевна,
Филатов Дмитрий Викторович

МАКРОЭКОНОМИКА: МОДЕЛИ ОБЩЕГО РАВНОВЕСИЯ И НЕРАВНОВЕСНОЙ ЭКОНОМИКИ

Учебное пособие

Редактор и корректор *П. А. Давыдова*

Компьютерная верстка *Н. И. Якимовой*

Поз. 48. Подписано в печать 12.10.2026.
Формат бумаги 60 × 84 $^{1}/_{16}$. Гарнитура PT Serif. Бумага офсетная. Печать плоская.
Уч.-изд. л. 5,2. Усл. печ. л. 7,2. Печ. л. 7,75. Заказ 353. Тираж 110 экз.
Издательство Уральского государственного экономического университета
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45

Отпечатано с готового оригинал-макета в подразделении оперативной полиграфии
Уральского государственного экономического университета