

Н.В. Голомолзина, канд. экон. наук, доцент,  
Е.П. Дятел, д-р экон. наук, профессор,  
Д.С. Петренко,<sup>1</sup>  
г. Екатеринбург

## ИНФРАМАРЖИНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ, ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ

Инфрамаргинальная экономика (inframarginal economics) – относительно новый раздел экономической теории, основанный на инфрамаргинальном анализе, уделяющий основное внимание проблемам экономической организации. В статье раскрывается суть инфрамаргинального анализа, рассматриваются теоретические основы, которые отличают инфрамаргинализм от маржинализма и неоклассической экономической теории. Дается краткий обзор литературы по инфрамаргинальной экономике. Показана важность инфрамаргинального подхода для развития современной экономической науки.

**Ключевые слова:** инфрамаргинальная экономика, инфрамаргинальный анализ, неоклассика, новая классическая модель, экономическая организация.

Произошедшая в XIX в. маржиналистская революция ознаменовала победу нового экономического мышления. С тех пор считается, что оптимальные решения принимаются на основе сравнения предельных издержек и выгод. Явная победа маржинализма над классической политической экономией в сфере экономической науки и экономического образования обусловлена формальным единством теории, применяющей одинаковые принципы исследования и аналитический инструментарий к любым хозяйственным, а впоследствии не только к хозяйственным явлениям и проблемам. Это

более абстрактный уровень анализа, чем тот, который был у классической и исторической школ. Маргинальный подход привел к радикальному упрощению образа человека (как рационального оптимизатора) и образа мира (как равновесного состояния). Одним из негативных результатов стал отказ от исследования разделения труда, системы производственных отношений и основанной на ней экономической структуры общества.

Маржинализм базируется на двух фундаментальных условиях принятия хозяйственных решений: во-первых, дефицит ресурсов – экономическая выгода сопровождается экономическими затратами; во-вторых, экономическая рациональность – которая характеризуется предположением, что каждый последующий шаг предпринимается экономическим агентом только в том случае, если это приносит ему дополнительную выгоду, которая больше или, по крайней мере, равна связанным с этим дополнительным издержкам ( $MB \geq MC$ ). По сути, на маржинализме строится вся современная неоклассическая экономическая теория.

---

<sup>1</sup> Голомолзина Наталья Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления городским хозяйством Уральской государственной архитектурно-художественной академии; e-mail: ngolom@bk.ru.

Дятел Евгений Петрович – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории и экономической политики Института Высшая школа экономики и менеджмента Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; e-mail: dyatelevgeny@rambler.ru.

Петренко Дмитрий Сергеевич – директор ООО «АКС софт»; e-mail: zlobec@gmail.ru.

Инфрамаргинальная экономика (inframarginal economics) является относительно новым разделом экономической теории, основанным на инфрамаргинальном анализе. Если неоклассика сосредоточивается на оптимальном распределении ограниченных ресурсов, то инфрамаргинальная экономика уделяет основное внимание проблемам экономической организации. Многие экономические задачи не сводятся к resource allocation (оптимальному распределению ресурсов), подобное рассмотрение оставило бы за рамками анализа важные вопросы экономического развития, которые увязаны с типом экономической организации. Иллюстрацией несовпадения организационного и распределенческого критериев служит мертвый груз монополий – явление, безусловно, отрицательное с точки зрения resource allocation, но не столь однозначное при оценке, к примеру, перспектив научно-технического прогресса. Основная причина изменений в экономическом развитии в конечном счете связана с проблемами организации экономической деятельности.

Инфрамаргинальный анализ разработан математиками в 1950-х гг. и применен в экономической теории Т. Купмансом [1], К. Эрроу [2] и другими экономистами в 1950–1960-е гг. По словам Р. Коуза: «потребитель не только должен решить, потреблять ли дополнительные единицы продукта; он также должен решить стоит ли вообще потреблять этот продукт или же потратить деньги на что-то другое» [3]. Р. Коуз применил инфрамаргинальный анализ для критики правила определения цены предельными издержками и маргинального анализа внешних эффектов А. Пигу [4]. Сам термин «инфрамаргинальный анализ» был использован в 1962 г. Дж. М. Бьюкеноном и У. С. Стабблебайном [5]. К экономистам, которые ввели инфрамаргинальный анализ в экономическую теорию, относятся также К. Дж. Эрроу, Л. Гурвич и Г. Узава [6]. Сегодня под инфрамаргинализмом понимается комбинация инфрамаргинально-

го анализа и «модели потребление-производство А. Смита» (a Smithian framework of consumer-producers). В терминологии Х. Ёанга это называется «Новая классическая модель» (New Classical Framework) [7], которая фокусируется на инфрамаргинальном выборе индивидов.

В результате инфрамаргинальных решений формируются «структурные свойства организма», который может быть представлен в виде графа, состоящего из узлов и граней. Взвешенный граф может описать как структурные, так и неструктурные свойства экономического организма. Информация о маргинальных решениях по распределению ресурсов формирует неструктурные свойства организма и может быть представлена значениями, приложенными к граням и узлам графа. Таким образом, инфрамаргинальный анализ сосредотачивается на структурных свойствах экономических организмов, принимая во внимание также неструктурные свойства, в то время как маргинальный анализ сосредотачивается на неструктурных свойствах экономических организмов.

Экономические решения (экономический выбор) могут быть разделены на два вида: маргинальные решения о распределении ресурсов и инфрамаргинальные об экономической организации. Маргинальные решения связаны с объемом ресурсов, которые распределяются между ранее выбранными видами деятельности. Инфрамаргинальные решения связаны с тем, какие виды деятельности выбраны (и/или не выбраны). Для иллюстрации возьмем пример Хиаокай Ёанга и Вай-Ман Лю [8, р. 1]. Перед тем как студент поступает в университет, он должен выбрать специальность. Если он выбрал экономику, то, как правило, он выбирает такие предметы как микро- и макроэкономика, а не изучает химию и физику. Его выбор специальности и связанный с этим выбор предметов представляет собой инфрамаргинальный выбор, так как он включает выбор видов

деятельности. Как только студент выбрал специальность и предметы, он решает, как распределить свое время между выбранными предметами. Эти решения о распределении – маржинальные решения, так как они представляют собой распределение количества ресурсов, посвященных каждому выбранному виду деятельности.

В контексте общественного разделения труда инфрамаржинальные решения не менее важны, чем маржинальные. Если бы каждый индивид принял решение быть полностью самостоятельным (автономным) экономическим агентом, это совпало бы с инфрамаржинальным выбором, заключающимся в решении производить все необходимые потребительские блага, что означает отказ от торговой деятельности, торговых отношений и общественного разделения труда. Но если бы инфрамаргинальное решение индивида состояло в специализации на производстве одного товара и покупке всех других товаров, которые он потребляет, то сеть разделения труда была бы чрезмерно сложной. Между этими двумя крайностями существует много промежуточных форм, позволяющих оптимизировать сети разделения труда.

Общий вывод таков: если индивид становится более специализированным, то у него должно быть больше торговых связей с другими специализирующимися индивидами, чтобы получить товары, в которых он нуждается, но сам не производит. Возникает потребность в посредниках, специализирующихся на экономической организации обмена. Таким образом, решение индивида о специализации определяет его торговые связи с другими, а решения всех индивидов о специализации определяют форму взаимодействия и модель общественного разделения труда и являются инфрамаржинальными решениями. Поиск решений, включающих анализ эффективности возможных вариантов специализации и торговых связей, а также маржинальный анализ распределения ресурсов для всех вариантов

взаимодействия, называется инфрамаржинальным анализом.

Из данного определения вытекает, что между инфрамаржинальным и маржинальным анализом нет непреодолимой грани. Напротив, они могут рассматриваться как две стороны единого целого. Об этом свидетельствует понятие инфрамаржинальной ренты, которая отражает выбор производителем (да и потребителем) альтернативного вида деятельности (или потребления), создающего излишек производителя (или потребителя). Для того чтобы этот выбор осуществился, необходимо сравнение различных видов деятельности, что предполагает разделение труда.

Инфрамаржинальный анализ использует такие математические методы, как линейное и нелинейное программирование, частично-целочисленное программирование, динамическое программирование и теорию контроля, которые позволяют найти решения для каждого из вариантов.

Чтобы понять суть инфрамаржинального анализа и теоретические основы, которые отличают инфрамаржинализм от маржинализма и неоклассической экономической теории, необходимо взглянуть на различие основ классической и неоклассической экономической теории. Основа классической экономической теории, созданная Уильямом Петти, Адамом Смитом и другими авторами, отличается от основ неоклассической экономической теории.

В фокусе рассмотрения классической экономической теории (политической экономии) было влияние специализации и разделения труда на благосостояние страны (богатство нации). Согласно классическому взгляду, самые важные решения индивидов включают выбор вида деятельности и уровня специализации. Совокупный результат этих решений определяет уровень общественного разделения труда. Спрос и предложение – две стороны разделения труда. Функция «невидимой руки» состоит в координации индивидуальных решений

о выборе уровней и видов специализации, чтобы позволить использовать положительные сетевые эффекты общественного разделения труда.

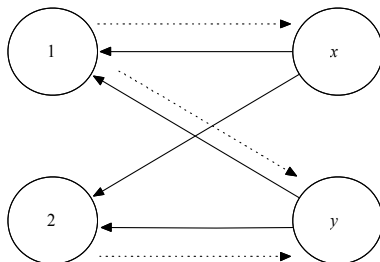
Начиная с Леона Вальраса (1874), Карла Менгера (1871) и Альфреда Маршалла (1890), фокус экономического анализа был перемещен с функции ценообразования в координатах специализации и разделения труда к функции ценообразования в распределении ресурсов.

Неоклассическая модель А. Маршалла характеризуется дихотомией между чистыми потребителями (домохозяйствами) и фирмами, заменой концепции экономической специализации концепцией экономии от масштаба производства и маргинальным анализом спроса и предложения. Эта модель не может быть использована для анализа решений индивидов о выборе степени и вида специализации, так как структура разделения на чистых потребителей и производителей задана экзогенно. Маржинальный анализ спроса и предложения, который стал основанием господствующей неоклассической микроэкономики, не имеет никакого отношения к решениям индивидов о выборе их уровней специализации.

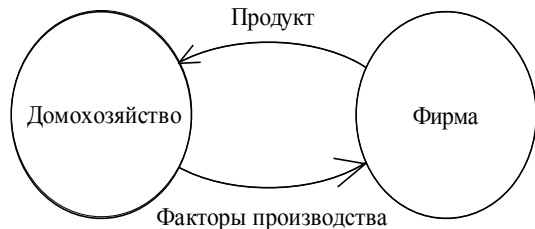
Чтобы понять различие между неоклассической моделью А. Маршалла и моделью, используемой в современной литературе по

эндогенной специализации, рассмотрим рис. 1, 2. Рис. 1, а иллюстрирует неоклассическую модель А. Маршалла. Два круга с номерами представляют собой двух потребителей, которые ничего не производят. Два круга  $x$  и  $y$  представляют собой две фирмы, производящие соответственно товары  $x$  и  $y$ . Сплошные линии представляют потоки реализованной фирмами продукции, а пунктирные линии обозначают потоки рабочей силы и других факторов от чистых потребителей (домохозяйств) к фирмам.

В неоклассической модели все потребляемые блага покупаются у фирм, потребители не могут выбрать свои уровни самостоятельности (производить для себя). Поэтому существование рынка и институт фирмы заданы экзогенно. Производительность фирмы связана с размерами производства и не имеет никакого отношения к уровням специализации рабочих и менеджеров в пределах фирмы. Предположим для простоты, что каждый потребитель продает одну единицу труда (рабочей силы), которая является единственным производственным фактором для фирмы. Есть, по крайней мере, две модели специализации. В одной модели потребитель 1 продает всю рабочую силу фирме, производящей товар  $x$ , а потребитель 2 продает всю рабочую силу фирме, производящей товар  $y$ . Следовательно, объ-



а



б

Рис. 1. Неоклассическая модель экономического кругооборота:  
а – неоклассическая модель; б – блок-схема неоклассической теории [8, р. 15]

ем труда, используемый каждой фирмой равен одной единице, и каждый индивид полностью специализирован. В другой модели специализации каждый потребитель продает по 0,5 единиц своей рабочей силы каждой из этих двух фирм, так, чтобы индивиды не были специализированы, но количество труда, используемое каждой фирмой, все еще одна единица. Согласно неоклассической теории экономии от масштаба производства производительность в модели полной специализации и в модели без специализации одна и та же. Но согласно классической теории экономической специализации модель со специализацией должна иметь более высокую производительность.

В неоклассической модели, *с* или *без* экономии от масштаба производства, две модели специализации могут быть охарактеризованы одним и тем же общим равновесием. Другими словами, индивидуальные модели и уровни специализации не определены четко и не имеют значения. Согласно классической экономической теории производительность зависит от уровня разделения труда в обществе, которое определяется индивидуальными уровнями специализации, и это основа экономического анализа. Модель разделения труда связана с числом взаимодействий, которое рассматривается математически как одно из структурных свойств графа. Таким образом, можно сказать, что классическая экономическая теория фокусируется на значениях структурных свойств экономических организмов. Количество потребляемых и производимых товаров могут быть обозначены толщиной линий, представляющих потоки товаров и факторов производства. Математически эта характеристика является неструктурным свойством графа взаимодействия. Из-за сосредоточения на рассмотрении отношения цен и объемов неоклассическая экономическая теория фокусируется на рассмотрении неструктурных свойств экономических субъектов. С момента возникновения

маржинализма структурные свойства не входят в поле рассмотрения неоклассики. На рис. 1, *б* представлена блок-схема, в которой эти свойства игнорируются. Она является общепринятой моделью изложения неоклассической экономики в стандартных учебниках.

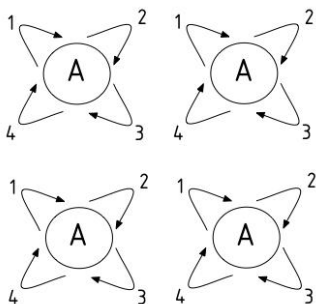
Перейдем к рис. 2. На рис. 2, *а* круг с буквой А обозначает потребителя-производителя, производящего для себя все блага, в которых он нуждается, они обозначены линиями со стрелкой с номерами 1, 2, 3, 4. На рис. 2, *б, в* круг с номером (1, 2, 3, 4) обозначает отдельного потребителя-производителя, а отмеченная стрелками линия с номером (1, 2, 3, 4) обозначает поток соответствующего блага (1, 2, 3, 4). Этот рисунок иллюстрирует особенности рассмотрения модели А. Считается в современной литературе по эндогенной специализации. На каждом рисунке представлена экономика с четырьмя потребителями-производителями, каждый из которых потребляет четыре продукта и может выбрать, производить ли ему один, два, три или все четыре продукта. На рис. 2, *а* каждый потребитель-производитель самостоятельно производит все продукты; таким образом, нет никакого рынка, и экономика разделена на четыре отдельных компонента. Ясно, что степень коммерциализации (или маркетизация) и степень интеграции в этой экономике низка. Соответственно, низки и степень концентрации производства (есть четыре производителя каждого продукта), и уровень специализации каждого индивида. Но с другой стороны, структура 2а не имеет транзакционных издержек.

В организационной структуре, изображенной на рис. 2, *б*, число продуктов, произведенных каждым лицом, уменьшилось с четырех до трех, таким образом, относительно рис. 2, *а* уровень специализации каждого индивида и производительность увеличились. Благодаря разделению труда появились рынки двух товаров, увеличилось число сделок и связанные с ними транс-

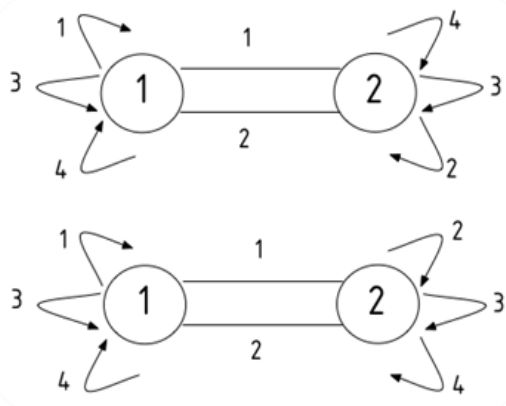
акционные издержки. Экономика теперь включает два, вместо четырех, локальных бизнес-сообщества, то есть увеличилась степень интеграции рынка. Число производителей продуктов (теперь товаров) 1 и 2 уменьшилось с четырех до двух, то есть степень производственной концентрации выше, чем в условиях автономии (автаркии). Благодаря разделению труда появились две различные профессии, степень разнообразия экономической структуры увеличилась, так как каждый индивид имеет свой вид специализации. Степень межличностной зависимости, степень взаимодействия между индивидами, степень торговой зависимости каждого индивида, степень коммерциализации общества и число рынков увеличились по сравнению с автаркией.

На рис. 2, в каждый индивид полностью специализируется на производстве одного товара. Соответственно, степень интеграции рынка, число рынков, разнообразие экономических структур, число сделок, концентрация производства, степень коммерциализации, производительность и величина транзакционных издержек выше, чем на рис. 2, б.

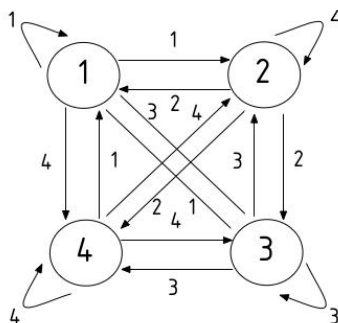
Х. Йанг и В.-М. Лью показывают, что в случае статической модели из-за компромисса между положительными сетевыми эффектами разделения труда и транзакционными издержками, а также из-за величины коэффициента транзакционных издержек для единицы продаваемого товара, транзакционные издержки, вызванные разделением труда, более вероятно, будут перевешиваться



а



б



в

Рис. 2. Модель А. Смита: а – автономия; б – частичное разделение труда; в – полное разделение труда [8, р. 17]

положительными эффектами разделения труда. Следовательно, экономика разовьется из структуры автаркии (рис. 2, а) и перейдет к частичному (рис. 2, б), а затем полному разделению труда (рис. 2, в). В динамической модели равновесия такое развитие разделения труда может произойти спонтанно при отсутствии экзогенного усовершенствования торговой эффективности. Вышеупомянутые параллельные явления будут иметь место как различные аспекты развития разделения труда. В этом процессе эндогенно определено появление рынка корыстными решениями индивидов о выборе их видов и степени специализации и корыстными решениями во время взаимодействия на рынке. Спрос и предложение – два аспекта разделения труда.

Наиболее удачным примером инфрамаржинального анализа является анализ модели А. Смита, опубликованный в книге *Inframarginal Economics* под редакцией Х. Йанга [8]. Эта книга является заключительным, четвертым, томом в фундаментальной серии трудов, посвященной инфрамаржинальной экономике *Increasing Returns and Inframarginal Economics*.

Разберем возможные конфигурации в модели рынка А. Смита и найдем для них угловые решения.

Согласно книге «Инфрамаржинальный вклад в экономику развития» [9, р. 9] инфрамаржинальный анализ осуществляется по следующему алгоритму:

1. Определение модели. Важные особенности любой модели включают: виды агентов, измерений, характеристики производства и потребления, институциональную структуру, в особенности правила обмена – например, присутствие трансакционных издержек, тарифы и т. д.
2. Определение основных конфигураций взаимодействия и структур рынка. Как основной «образец обмена» рассматривается закрытая экономика, т. е. образец обмена с нулевыми потоками.
3. Проведение маржинального анализа для каждой конфигурации.
4. Используя спрос и предложение из предыдущего шага, находятся угловые решения, которые впоследствии станут частями основного решения.
5. Определение границ угловых решений для составления общего решения.
6. Экспертиза инфрамаржинального решения.

Предположим, что присутствует некоторое множество производителей-потребителей. Если нет ограничений по численности населения, то проблема количества специалистов, которые могут нарушить равновесие разделения труда, отсутствует.

У каждого производителя-потребителя есть следующая функция полезности:

$$u = (x + kx^d)(y + ky^d), \quad (1)$$

где  $x$  и  $y$  отражают количество товара, который производится самостоятельно, а  $x^d$  и  $y^d$  отражают количество товара получаемого на рынке,  $k$  – транзакционный коэффициент (коэффициент торговли,  $k \geq 1$ ), который зависит от уровня урбанизации, стоимости транспортировки и т. д.

Производственная функция каждого потребителя-поставщика:

$$x + x^s = l_x^a, \quad y + y^s = l_y^a, \quad (2)$$

где  $x^s$ ,  $y^s$  – соответствующие объемы двух проданных товаров;  $l_x$ ,  $l_y$  – доля труда, выделенного на производство товара  $x$ ,  $y$ , которая определяет уровень специализации в производстве товара  $x$ ,  $y$ ;  $a$  – параметр, характеризующий степень специализации экономики.

Экономика специализации не выходит за пределы рабочего времени индивида, поэтому существует ограничение:

$$l_x + l_y = 1. \quad (3)$$

Суммарное количество труда, которое может быть выделено индивидом равно 1. Если предположить, что человек имеет одну единицу рабочего времени, то  $l_x$  – это количество времени, которое может быть выделено на производство товара  $x$ , а  $l_y$  – на

производство товара  $y$ . Уравнение (3) называется индивидуальной производственной системой.

Не трудно показать, что:

$$\begin{aligned} dx^p/dl_x &= al_x^{a-1} > 0, \\ d^2x^p/dl_x^2 &= a(a-1)l_x^{a-2} > 0, \\ dy^p/dl_y &= al_y^{a-1} > 0, \\ d^2y^p/dl_y^2 &= a(a-1)l_y^{a-2} > 0, \end{aligned} \quad (4)$$

где предельная производительность труда  $dx^p/dl_x$ ,  $dy^p/dl_y$  возрастает с увеличением уровня специализации производства определенной продукции. Средняя производительность  $x^p/l_x$  и  $y^p/l_y$  также увеличивается с ростом уровня специализации.

Экономика специализации является индивидуально специфической и активно-специфической и не может быть расширена за пределы доступного времени конкретного индивида. Определим функции средней стоимости труда  $AC_x$  и  $AC_y$ :

$$\begin{aligned} AC_x &= l_x/x^p = l_x^{1-a}, \\ dAC_x/dl_x &= (1-a)l_x^{-a} < 0, \\ AC_y &= l_y/y^p = l_y^{1-a}, \\ dAC_y/dl_y &= (1-a)l_y^{-a} < 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Средняя стоимость труда монотонно уменьшается с повышением уровня специализации индивида в производстве соответствующего товара  $x$  или  $y$ .

При росте специализации в производстве одного товара доля экономического агента в производстве других товаров должна снижаться.

Считаем, что бюджет потребителя-производителя ограничен:

$$p_x x^s + p_y y^s = p_x x^{sd} + p_y y^{sd}, \quad (6)$$

где  $p_x$  – цена товара  $x$ ;  $p_y$  – цена товара  $y$ .

Левая сторона уравнения представляет собой доход от рыночной деятельности, правая часть – расходы.

Для нахождения угловых решений у нас есть неотрицательные ограничения:

$$x, x^s, x^{sd}, y, y^s, y^{sd}, l_x, l_y \geq 0. \quad (7)$$

Каждый потребитель-производитель максимизирует свою полезность в отношении  $x, x^s, x^{sd}, y, y^s, y^{sd}, l_x, l_y$  при производственных условиях (А) и бюджетных ограничениях (Б), и ограничениях неотри-

цательности (В).  $l_x, l_y$  не зависят от других переменных, остальные шесть переменных –  $x, x^s, x^{sd}, y, y^s, y^{sd}$  – могут быть равны 0 или принимать положительные значения. Когда переменные равны 0, угловое решение найдено. Всего возможно  $2^6 = 64$  варианта.

Общий способ решения такого типа задач следующий. Вначале находятся все возможные варианты. Затем для каждого оставшегося варианта для нахождения оптимального решения используется маржинальный анализ. После чего находят максимальные значения целевой функции и сравнивают со всеми вариантами для нахождения общего решения.

Для уменьшения возможного количества вариантов используют теорему *оптимальной конфигурации*, которая гласит: оптимальное решение не связано с продажей более чем одного товара, не связано с продажей и покупкой одного и того же товара и не связано с покупкой и производством одного и того же товара [8, р. 38].

Существует три возможные конфигурации, которые необходимо рассмотреть.

Первая – **автаркия (А)**, когда

$x, y, l_x, l_y \geq 0, x^s, x^{sd}, y^s, y^{sd} = 0$ . В этой конфигурации количество продукта, произведенного самостоятельно, положительно, количество проданного продукта равно 0.

$$u = xy \rightarrow \max. \quad (8)$$

При:  $x = l_x^a, y = l_y^a, l_x + l_y = 1$

$$u = l_x^a (1 - l_x)^a \rightarrow \max.$$

Функция полезности достигает своего максимума при  $l_x = 1/2$  [8, р. 44.] В этом случае предельная полезность равна предельным издержкам.

Подставляя  $l_x = 1/2$  в  $u = l_x^a (1 - l_x)^a$ , получаем значение максимальной полезности, которое может быть достигнуто в случае автаркии  $u(A) = 2^{-2a}$ , где  $u(A)$  называется реальным доходом на душу населения в закрытой экономике (автаркии), полезностью реального дохода.

Индивид может достичь более высокую полезность, если он выберет специализа-



цию  $l_x = 0$  или  $l_x = 1$ . Рассмотрим две возможные конфигурации со специализацией.

Первая **конфигурация со специализацией (x/y)** товар  $x$  производится, продается  $x$  и покупается  $y$ .

Таким образом,  $x, x^s, y^d, l_x > 0, x^d, y^s, y, l_y = 0$ .

Получаем уравнение:

$$u = xky^d \rightarrow \max \quad (9)$$

$x + x^s = l_x^a, l_x = 1$  (ограничения производства)

$p_y y^d = p_x x^s$  (ограничения бюджета),

подставляя

$$u = (1-x^s)k(p_x x^s)/p_y \rightarrow \max. \quad (10)$$

Первое условие маржинального анализа  $du/dx^s = 0$  имеет решение при  $x^s = 1/2$ , является угловой функцией производства для товара  $x$ .

Подставляя в бюджетные ограничения, получаем угловую функцию потребления для товара  $y$ ,

$$y = p_x/2p_y.$$

Подставляя угловые функции производства и потребления в функцию полезности, получаем угловую функцию полезности,

$$u_x = kp_x/4p_y.$$

Угловое решение для конфигурации (x/y) получается следующим:

$$x^s = 0,5, y^d = p_x x^s/p_y = p_x/2p_y,$$

$$u_x = kp_x/4p_y. \quad (11)$$

Вторая **конфигурация специализации (y/x)** когда индивид продает товар  $y$  и покупает товар  $x$ .

Конфигурация определяется следующими условиями  $x^d, y, y^s, l_y > 0$  и  $y^d = x = x^s = l_x = 0$ .

Решение для данной конфигурации следующее:

$$u = ykx^d \rightarrow \max \quad (12)$$

$y + y^s = l_y^a, l_y = 1$  (ограничения производства)

$p_y y^s = p_x x^d$  (ограничения бюджета)

$$y^s = 0,5, x^d = p_y/2p_x, u_y = kp_y/4p_x. \quad (13)$$

В (11) мы увидели, что полезность специалиста производителя товара  $x$  увеличивается от цены товара  $x$  и уменьшается от цены товара  $y$ . Аналогично (13) показывает, что полезность производителя увеличивается

с ростом цены товара, который он производит и уменьшается в зависимости от роста цены товара, который он покупает.

Анализируя решения, выбираем конфигурацию (x/y) для специализации на производстве товара  $x$ , если:

$$u_x > u_a \text{ и } u_x > u_y, \text{ если } p_x/p_y > = 2^{2(1-a)}/k \text{ и } p_x/p_y > = 1; \quad (14)$$

выбираем конфигурацию (y/x) для специализации на производстве товара  $y$ , если

$$u_y > u_a \text{ и } u_y > u_x, \text{ если } p_x/p_y > = 2^{-2(1-a)}/k \text{ и } p_x/p_y < = 1. \quad (15)$$

Эти два условия могут быть выполнены одновременно, только если:

$$k > k_0 = 2^{2(1-a)} \text{ и } p_x/p_y = 1. \quad (16)$$

Представим эти решения в виде таблиц 1 и 2.

Таблица 1

Угловые решения

Конфигурация	Угловое потребление	Угловое производство	Количество самопроизводства (объем самообслуживания)
A	0	0	$x = y = 0,5$
(x/y)	$y^d = p_x/2p_y$	$x^s = 0,5$	$x = 0,5$
(y/x)	$x^d = p_x/2p_y$	$y^s = 0,5$	$y = 0,5$

Таблица 2

Косвенная функция полезности

Конфигурация	Уровень специализации	Косвенная функция полезности
A	$l_x = l_y = 0,5$	$u_A = 2^{-2a}$
(x/y)	$l_x = 1, l_y = 0$	$u_x = kp_x/4p_y$
(y/x)	$l_x = 0, l_y = 1$	$u_y = kp_y/4p_x$

Разделение труда может быть реализовано только, если оба индивидуума выбирают конфигурации (x/y) и (y/x) для реализации сетевого эффекта специализации. Но

они выбирают специализацию, только если выполняется (16). Если относительная цена продукта одинакова, то люди выбирают конфигурации равномерно.

Автаркия выбирается в случае, если  $u_x < u_A$  или  $u_y < u_A$ , это возможно, если  $p_x / p_y \in [2^{-2(1-a)}k, 2^{2(1-a)} / k]$ , что выполняется при условии, если  $k < k_0 = 2^{2(1-a)}$ .

Если  $k < k_0$ , то не существует относительных цен, которые дают более высокую полезность, чем в случае автаркии. Таким образом, люди выбирают автаркию, если коэффициент эффективности торговли меньше, чем критическое значение  $k_0$ . И выбирают специализацию, если этот коэффициент торговли больше критического значения. Уравнения (16), (17) показывают, что специализация выбирается в случае, если  $p_x/p_y = 1$  и  $k > k_0$ , автаркия выбирается, если  $k < k_0$ . Здесь мы игнорируем различия в условиях производства, создающих неравные реальные доходы между людьми.

Если для любой профессии будет свободный вход, то функция полезности примет вид:

$$u_x = u_y = u_d = k/4,$$

*где  $u_d$  есть реальный доход на душу населения, который зависит от параметра торговой эффективности  $k$ , но не зависит от относительных цен.*

Каждый индивид, сравнивая  $u_d$  и  $u_A$ , выбирает разделение труда, если  $k > k_0$ , и автаркию, если  $k < k_0$ .

*Таким образом, потребности и производство индивида задаются угловым решением конфигурации A, если  $k < k_0$ , и корневыми функциями потребления и производства для конфигураций (x/y) или (y/x), если  $k > k_0$ .*

Подводя итог, перечислим основные особенности, которые отличают модель рынка A. Смита от неоклассической модели.

Во-первых, в модели Смита, нет ex ante разделения на чистых потребителей и фирмы. Индивиды принимают инфрамаргинальные решения о степени и виде

специализации, их оптимальные решения – частные положения равновесия. В неоклассической модели потребители и производители разделены. Потребители выбирают свои модели потребления и свое распределение имеющихся у них факторов (доходов); их выбор оптимального решения – это обычно собственное внутреннее решение; расчетные решения, учитывающие инфрамаргинальные эффекты не принимаются во внимание. Это может быть объяснено тем, что модель потребителя-производителя намного более сложна для анализа, чем неоклассическая модель, и применима для экономики домашнего производства, предшествующей промышленной революции. Однако, как показано в графах, модель потребителя-производителя важна для определения положения равновесия каждого индивида в условиях разделения труда. Кроме того, если в модель Смита введены рынок труда и альтернативные производственные цепочки, то может получиться очень сложное социальное производство, включающее фирмы и чистых потребителей, домашнее производство будет отсутствовать, поскольку степень разделения труда очень высока. Установится такое положение равновесия, что все будут производить для продажи, никто не будет сам потреблять то, что он производит. Речь, конечно, не идет о том, что хлебопек не потребляет хлеба. Но его индивидуальное потребление получает рыночную оценку в качестве упущенной выгоды.

Во-вторых, в модели Смита трансакционные издержки (эффективность сделок) имеют важное значение для свойств модели взаимодействия и достижения равновесия. Когда эффективность сделок повышается, равновесный размер взаимодействия при разделении труда увеличивается, совокупная производительность и общественное богатство растут, и общие трансакционные издержки увеличиваются.

В-третьих, в модели Смита производительность определяется частными (индивидуальными) решениями специализации и

описывается понятиями экономических систем специализации и эффекта разделения труда. В неоклассической теории производительность зависит от масштаба производства. Как показано П.-В. Лью и Х. Йангом [10], уровень разделения труда прямо пропорционален среднему размеру фирм, если разделение труда развивается в пределах каждой фирмы, и обратно пропорционально ему, если разделение труда развивается среди все более и более специализированных фирм.

В-четвертых, в «модели Смита», организация фирмы изначально не дана; она появляется, если индивиды принимают решение об использовании рынка труда, чтобы координировать разделение труда. Производственные функции могут быть указаны для каждого потребителя-производителя для всех возможных видов производственной деятельности. Но фирма не может механически объединить производственные функции всех наемных работников в собственную производственную функцию. Производственная функция фирмы – *системное* выражение комбинации производственных функций всех наемных работников и работодателей. Это подразумевает, что совокупная производственная функция может быть невыпуклой, даже если производственные функции всех индивидов выпуклые.

Итак, существует два типа решений, которые принимает каждый индивид. Первый включает выбор вида деятельности и уровня специализации в выбранном занятии, он зависит от того во сколько видов деятельности (профессионально и самостоятельно) вовлечен каждый индивид, или выбирает данный вид деятельности или нет. Этот тип решения неотъемлемо связан с частными (угловыми) решениями (случай, когда некоторые виды деятельности имеют нулевую ценность). Маржинальный анализ внутренних решений не работает при принятии этого типа решений. Второй тип решений – каждый распределяет свои ограниченные ресурсы по всем видам деятельности, которые он выбрал. Инфрамаржинальный анализ – комбинация

принятия указанных двух типов решений.

Ключевая техническая трудность, вызванная несметным числом угловых решений и комбинаций угловых решений как кандидатов на общее равновесие в инфрамаржинализме, была преодолена в середине 1980-х [11]. Техническое обоснование было позже расширено М. Вэнь [12] и С. Яо [13].

Инфрамаржинальный анализ применяется к исследованию теории торговли (Х. Йанг [14] и В. Ченг, Дж. Сакс [15, 16]), экономики развития (Х. Йанг [17] и Дж. Сакс, Д. Чжан [18], и Г. Ши [19, 20]), теории экономического роста (Дж. Борланд и Х. Йанг [21, 22, 23], М. Вэнь [24]), теории внешних эффектов, общественных благ и внешних трансакционных издержек (К.-Н. Чу [25] и К. Ванг [26], Х. Фан и Т. Чжу [27], У.-К. Ын и Х. Йанг [28]), теории фирмы и контракта (Х. Йанг и У.-К. Ын [29], и Д. Лю [30]), экономики трансакционных издержек (М. Вэнь [31], В. Ченг, Дж. Сакс и Х. Йанг [32]), экономики прав собственности (Х. Йанг и И. Виллс [33], К. Ли и Р. Смайт [34]), экономики электронной коммерции и Интернета (Г. Ши и Х. Йанг [35]), денежно-кредитной теории (В. Ченг [36], Х. Йанг и У.-К. Ын [37]), теории капитала и инвестиций (Х. Йанг [38] и Дж. Борланд [39]), теории урбанизации (Х. Йанг и Р. Райс [40] и Г. Сан [41]), теории индустриализации (Г. Ши и Х. Йанг [42]), теории деловых циклов (Дж. Ду [43]), теории страхования (М. Ляо [44]), теории рациональных ожиданий (Й. Чжао [45]) и теории иерархии (Г. Ши и Х. Йанг [46]).

Таким образом, инфрамаржинальная экономика применяет инфрамаржинальный анализ к исследованиям сетевых эффектов разделения труда и различных экономических проблем, связанных с особенностями сетевого разделения труда. Инфрамаржинальный анализ сетевых решений индивидов важен для формализации развивающейся классической экономической теории. Инфрамаржинальный анализ – это полный анализ «затраты-выгоды» через угловые решения в дополнение к маржинальному

анализу каждого углового решения. Если оптимальная ценность переменной находит свое верхнее или нижнее оптимальное решение – это угловое решение. Формально это касается нелинейного программирования, частично-целочисленного программирования, динамического программирования, теории контроля и другого неклассического математического программирования.

Важно, что инфрамаржинальная экономика не противоречит современной экономической теории, она дополняет ее, по-

могая исследованию широкого диапазона экономических явлений. Как только дух классической экономической теории будет возрожден в современном теле инфрамаржинальной экономики, новое ядро современной экономической теории сможет более убедительно объяснить такие экономические явления, как торговля, электронная коммерция, глобализация, деловые циклы, урбанизация, циклическая безработица, появление денег и учреждение фирмы из-за развития разделения труда и др.

#### **Список использованных источников**

1. Koopmans T. C. Three Essays on the State of Economic Science. New York: McGraw-Hill, 1957.
2. Arrow K. J. The Economic Implications of Learning by Doing // Review of Economic Studies. 1962. Vol. 29. P. 155–173.
3. Coase R. The Marginal Cost Controversy // *Economica*. 1946. Vol. 13. P. 169–182.
4. Pigou A. C. War Finance and Inflation. Neal, Larry, ed., Elgar Reference Collection. International Library of Macroeconomic and Financial History series. Aldershot, U.K.: Elgar. 1940. Vol. 12.
5. Buchanan J. M., Stubblebine W. C. Externality // *Economica*. 1962. Vol. 29. P. 371–384.
6. Arrow K. J., Hurwicz L., Uzawa H. Studies in Linear and Non-linear Programming. Stanford University Press. Stanford, 1958.
7. Ng Y.-K., Yang X. Effects of Externality-Corrective Taxation on the Extent of the Market and Network Size of Division of Labor // Working paper. Monash University. 2001.
8. Yang X., Liu W.-M. Inframarginal Economics. Increasing Returns and Inframarginal Economics. Vol. 4. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2009.
9. Tombazos C., Yang X. Inframarginal Contributions to Development Economics – Vol. 3. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2006.
10. Liu P.-W., Yang, X. Division of Labor, Transaction Cost, Evolution of the Firm and Firm Size // Journal of Economic Behavior and Organization. 2000. Vol. 42. P. 145–165.
11. Yang X. A Microeconomic Approach to Modeling the Division of Labor Based on Increasing Returns to Specialization. Ph.D. Dissertation, Dept. of Economics, Princeton University. 1988.
12. Wen M. Infrastructure and Evolution in Division of Labor // Review of Development Economics. 1997. Vol. 1. P. 191–206.
13. Yao S. Walrasian Equilibrium Computation, Network Formation, and the Wen Theorem // Review of Development Economics. 2002. Vol. 6. P. 415–427.
14. Yang X. Endogenous vs. Exogenous Comparative Advantages and Economies of Specialization vs. Economies of Scale // Journal of Economics. 1994. Vol. 60. P. 29–54.
15. Cheng W., Sachs J., Yang X. An Inframarginal Analysis of the Ricardian Model // Review of International Economics. 2000. Vol. 8. P. 208–220.
16. Cheng W., Liu M., Yang X. A Ricardo Model with Endogenous Comparative Advantage and Endogenous Trade Policy Regime // Economic Record. 2000. Vol. 16. P. 172–182.
17. Yang X. Development, Structure Change, and Urbanization // Journal of Development Economics. 1991. Vol. 34. P. 199–222.
18. Sachs J, Yang X., Zhang D. Globalization, Dual Economy, and Economic Development // China Economic Review. 2000. Vol. 11(2). P. 189–209.
19. Yang X., Shi H. Specialization and Product Diversity // American Economic Review. 1992. Vol. 82. P. 392–398.
20. Shi H., Yang X. A New Theory of Industrialization // Journal of Comparative Economics. 1995. Vol. 20. P. 171–189.

21. Borland J., Yang X. Specialization, Product Development, Evolution of the Institution of the Firm, and Economic Growth // *Journal of Evolutionary Economics*. 1995. Vol. 5. P. 19–42.
22. Yang X., Borland J. A Microeconomic Mechanism for Economic Growth // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99. P. 460–482.
23. Yang X., Borland J. The Evolution of Trade and Economic Growth. Mimeo: University of Melbourne, 1991.
24. Wen M. Division of Labor in Economic Development. Ph.D. dissertation, Dept. of Economics, Monash University, 1997.
25. Chu C. Productivity, Investment in Infrastructure, and Population Size: Formalizing the Theory of Ester Boserup // *Review of Development Economics*. 1997. Vol. 1. P. 294–304.
26. Chu C., Wang C. Economy of Specialization and Diseconomy of Externalities // *Journal of Public Economics*. 1998. Vol. 69. P. 249–261.
27. Fang X., Zhu T. Institutional Imperfection and Transition Strategies // *Economic Systems*. 1999. Vol. 23. P. 331–348.
28. Ng Y.-K., Yang X. Effects of Externality-Corrective Taxation on the Extent of the Market and Network Size of Division of Labor. Seminar Paper, Department of Economics, Monash University, 2000.
29. Yang X., Ng Y.-K. Theory of the Firm and Structure of Residual Rights // *Journal of Economic Behavior and Organization*. 1995. Vol. 26. P. 107–128.
30. Liu P.-W., Yang X. Division of Labor, Transaction Cost, Evolution of the Firm and Firm Size // *Journal of Economic Behavior and Organization*. 2000. Vol. 42. P. 145–165.
31. Wen M. An Analytical Framework of Consumer-Producers, Economies of Specialisation and Transaction Costs, in K. Arrow, Y.-K. Ng, X. Yang eds. *Increasing Returns and Economic Analysis*. London: Macmillan, 1998.
32. Cheng W., Sachs J., Yang X. An Inframarginal Analysis of the Heckscher-Ohlin Model with Transaction Costs and Technological Comparative Advantage // *Harvard Center for International Development Working Paper*. 1999. Vol. 9.
33. Yang X., Wills I. A Model Formalizing the Theory of Property Rights // *Journal of Comparative Economics*. 1990. Vol. 14. P. 177–198.
34. Li K., Smyth R. Divisions of Labour, Specialization and the Enforcement of System of Property Rights: A General Equilibrium Analysis // *Pacific Economic Review*. 2004. Vol. 9. P. 307–326.
35. Shi H., Yang X., Zhang D. A General Equilibrium Model of e-commerce with Impersonal Networking Decisions, working paper, Monash University, 2003.
36. Cheng W. Specialization and the Emergence and the Value of Money. In K. Arrow, Y.-K. Ng, and X. Yang eds. *Increasing Returns and Economic Analysis*, London: Macmillan, 1998.
37. Yang X., Ng Y.-K. Specialization and Economic Organization, a New Classical Microeconomic Framework. Amsterdam: North-Holland, 1993.
38. Yang X. The Division of Labor, Investment, and Capital // *Metroeconomica*. 1999. Vol. 20. P. 301–324.
39. Yang X., Borland J. A Microeconomic Mechanism for Economic Growth // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99. PP. 460–482.
40. Yang X., Rice R. An Equilibrium Model Endogenizing the Emergence of a Dual Structure between the Urban and Rural Sectors // *Journal of Urban Economics*. 1994. Vol. 25. P. 346–368.
41. Sun G., Yang X. Evolution in Division of Labor, Urbanization, and Land Price Differentials between the Urban and Rural Areas // *Harvard Institute for International Development Discussion Paper*. 1998. Vol. 639.
42. Shi H., Yang X. A New Theory of Industrialization // *Journal of Comparative Economics*. 1995. Vol. 20. P. 171–189.
43. Du J. Endogenous, Efficient Long-run Cyclical Unemployment, Endogenous Long-run Growth, and Division of Labor // *Review of Development Economics*. 2000.
44. Lio M. Uncertainty, Insurance, and Division of Labor // *Review of Development Economics*. 1998. Vol. 2. P. 76–86.
45. Zhao Y. Concurrent Evolution of Division of Labor and Information of Organization // *Review of Development Economics*. 1999. Vol. 3. P. 336–353.
46. Shi H., Yang X. Centralised Hierarchy within a Firm vs. Decentralised Hierarchy in the Market, in K. Arrow, Y.-K. Ng, and X. Yang eds. *Increasing Returns and Economic Analysis*. London: Macmillan, 1998.