ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ДЕЙСТВИИ МЕХАНИЗМА ВОЗРАСТАЮЩЕЙ ОТДАЧИ В ТЕОРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Киршин И.А.,
к.э.н., доцент КГУ

Идея возрастающей отдачи, реализуемой в различных формах посредством механизма положительной обратной связи, нашла широкое применение в теории экономического роста. Классическое представление о механизме возрастающей отдачи базируется на исследованиях разделения труда А.Смита.

Смит определял следующую логику положительной обратной связи:

- разделение труда увеличивает выпуск (размер рынка);
- увеличивающиеся размеры рынка стимулируют дальнейшее разделение труда, а, следовательно – и экономический рост, трактуемый как приумножение богатства нации.

Таким образом, Смит обосновывал положение, согласно которому рост является самоусиливающимся благодаря возрастающей отдаче от масштаба рынка.

Некоторые экономисты считают[1], что кульминацией классической теории экономического роста стала опубликованная в 1928 г. статья Элвина Янга «Возрастающая отдача и экономический прогресс»[2]. Многие историки экономической мысли рассматривают критику Янгом методологии общего равновесия как главный его вклад в теорию роста. Янг критиковал как метод локального равновесия Маршалла (the Marshallian partial equilibrium methods), так и методологический аппарат теории общего равновесия. Он указывал, что логика идеального статичного равновесия расходится с эмпирическими данными. Статистика свидетельствовала о быстром изменении экономики, росте производительности труда в промышленности, сферах услуг и капитальных инвестиций. Теория статичного равновесия не объясняла роста и изменений. Янг рассматривал экономический прогресс как динамический и подверженный симптоматике неравновесных сил, «движение от равновесия, отход от прежних трендов»[3].

Янг отмечал, что применение машинных технологий усиливает разделение труда. По мере того, как сложные производственные процессы стандартизируются, мотивируется применение капитала (или машин). Вовлеченный в производство капитал увеличивает выпуск и производительность, которые, в свою очередь, расширяют рынок его применения и приводят к дальнейшему разделению труда, усиливающему данную обратную связь и стимулирующему экономический прогресс. Данный механизм порождает увеличивающуюся отдачу на макроуровне.

В неоклассической теории экономического роста источниками экономического роста являются увеличение населения, накопление капитала и технический прогресс, определяющие устойчивый уровень капиталовооруженности. Причем, действительность 1950-х гг. показала, что увеличение численности занятых ра-

[1] Perälä M. The Relationship between Classical Growth and Early Development Theories. // Discussion Paper. No. 2003/38. World Institute for Development Economics Research. April 2003.
[2] Young A. Increasing Returns and Economic Progress. // The Economic Journal. 1928. Vol. 38 (December). P. 527-542.
[3] Ibid. P. 528.

ботников и физического объема применяемого капитала не являлись главными факторами экономического роста; на первый план выходил прогресс техники и технологии.

Стандартная неоклассическая модель роста основана на работе Р. Солоу[1], базирующейся на трех центральных предположениях: постоянная отдача от масштаба, совершенная конкуренция и экзогенный технологический прогресс (см. рис. 1).

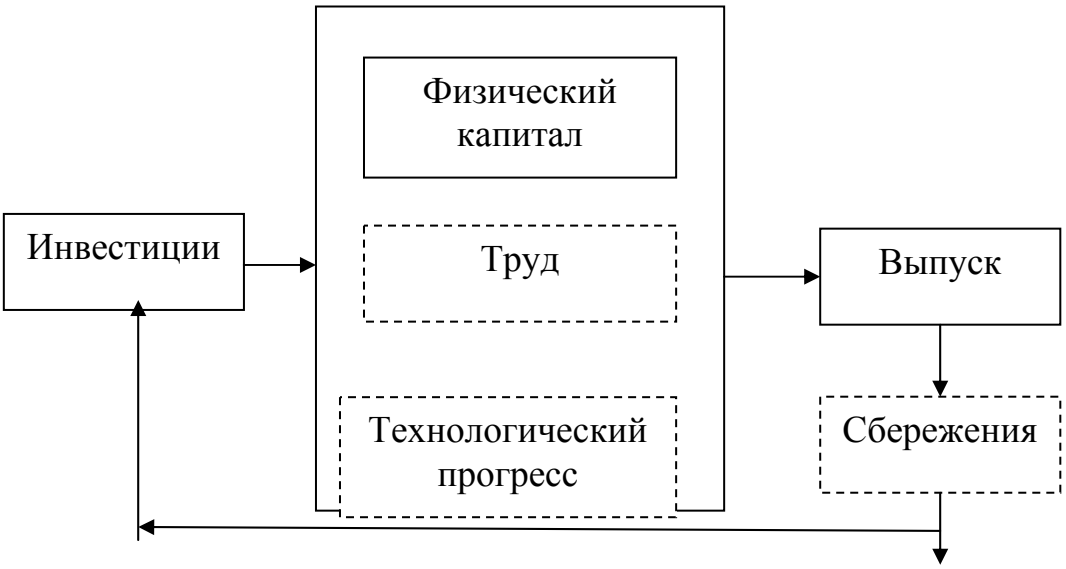


Рис. 1. Неоклассическая модель экономического роста

Постоянный рост выпуска на душу населения, обеспечиваемый в модели Солоу посредством введения дополнительной экзогенной функции технического прогресса, возможен и при отказе от положения об убывании предельной производительности капитала. Однако необходимость соблюдения основного тождества системы национальных счетов, заключающегося в полном распределении продукта между факторами производства, не позволяла отказаться от использования данного положения. Производственная функция Р. Солоу обладает свойством постоянной отдачи от масштаба, что предполагает, очевидно, убывающую предельную производительность каждого из факторов.

Одним из эффективных решений этой проблемы - сочетания условий неснижения предельной производительности и линейной однородности - является введение в модель Р. Солоу положительных экстерналий и обогащение категории «капитал». Именно этим путем и шло в дальнейшем развитие теории экономического роста.

Начиная с середины 1980-х исследования экономического роста пережили второе рождение, инициированное работами П. Ромера[2], Р. Лукаса[3] и немного поз-

[1] Solow R. M. A Contribution in theory of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. February 1956. - P. 65-94.

[2] Romer P.M. Increasing Returns and Long-Run Growth // The Journal of Political Economy. 1986. Vol. 94, № 5 (October). P. 1002-1037. Romer P. M. Growth Based on Increasing Returns due to Specialization// American Economic Review. 1987. Vol. 77, № 2 (May). P. 56-62.

[3] Lucas R. E. On the Mechanics of Economic Development// Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22. № 1. P. 3–42.

же С. Ребело[1]. Вклад Ромера и Лукаса выразился в формировании нового направления анализа долгосрочного экономического роста, получившего название теории *эндогенного экономического роста (Endogenous Growth Theory)*. В ней была выдвинута гипотеза о научно-технических нововведениях как о внутренних источниках постоянного роста и по-новому воспроизведено положение о возрастающей отдаче.

Экономика с положительным эффектом масштаба в устойчивом состоянии может демонстрировать эндогенный темп роста, превышающий темп роста населения плюс темп трудосберегающих технологических изменений, как было установлено в модели Р. Солоу.

Эндогенные модели роста классифицируются в зависимости от объяснений источников экономического роста и объектов инвестирования. В результате выделяются следующие модели долгосрочного устойчивого роста, продуцируемого:

1) Инвестициями в физический капитал, в первую очередь, в машины и оборудование (Machines&Equipment, M&E);

2) Инвестициями в человеческий капитал;

3) Инвестициями в R&D.

Большая часть исследований сосредотачивается на человеческом капитале и R&D как источниках роста. В гораздо меньшей степени изучено влияние инвестиций в M&E на экономический рост. Делонг и Самерс[2], Сала-и-Мартин[3] эмпирически оценивали воздействие инвестиций в M&E на экономический рост, используя кросс-страновый анализ. Делонг и Самерс обнаружили, что рост доли M&E инвестиций на один процент может увеличить производительность в долгосрочной перспективе от 0,2 до 0,3%. Исследования Сала-и-Мартина подтверждают эти результаты. Он находит, что увеличение инвестиций в оборудовании на один процент приводит к росту выпуска на 0,2%, в то время как увеличение на один процент инвестиций не в M&E приводит к росту выпуска только на 0,06 процента.

В моделях с накоплением физического капитала предполагается, что новые технологии и знания, воплощенные в физическом капитале, становятся общественными благами, и под действием эффекта распространения новшеств (spillover effect) оказывают влияние на рост производительности во всей экономике. Однако постулирование общественной природы этих благ оставляет без ответа вопрос о стимулах субъектов инновационной деятельности. Общественная природа благ не дает исключительные права их использования компаниям, авансировавшим их создание, и поэтому не позволяет созидателям инноваций получать в полном объеме доходы на вложенный капитал. Даже если фирма затрачивает

[1] Rebelo S. Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth // Journal of Political Economy. 1991. Vol. 99, № 3 (June). P. 500-521.

[2] Delong, Bradford J., Lawrence Summers. Equipment Investment and Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. 1991. Vol. 106 (2). PP.445-502; Delong, Bradford J., Lawrence Summers. Equipment Investment and Economic Growth: How Strong is the Nexus // Brookings Paper on Economic Activity. 1992. Vol.2. PP 157-199; Delong, Bradford J., Lawrence Summers. How Strongly Do Developing Economies Benefit from Equipment Investment? // Journal of Monetary Economics. 1993. Vol. 32. Issue 3. PP. 395-415, December.

[3] Sala-i Martin, Xavier. 1997, I Just Ran Four Million Regressions // American Economic Review. 1997. May. Vol. 87. Iss. 2. PP. 178-83.

усилия на сохранение коммерческой тайны на свои идеи, само производство инновационного продукта уже является сильным сигналом для других фирм о появлении более рентабельной альтернативы и стимулирует поиск средств ее копирования и тиражирования.

Схематично моделируемые причинно-следственные связи M&E моделей долгосрочного экономического роста представлены на рисунке 2.

Так как новые знания выступают как общественное благо, то их использование другими фирмами не снижает эффективность их применения фирмами-разработчиками. В результате эффект от инвестиций на микроуровне отдельной фирмы проявляется в полной мере на макроуровне. По сути данные работы начального периода «Новой волны» были построены на идеях К. Эрроу. Базовым положением, объединявшим данные модели, было признание инновационных идей производными побочными продуктами производства или инвестиций. К. Эрроу предполагал, что производство становится более эффективным по мере роста общего выпуска продукции, т. к. отдача увеличивается по мере того, как работники (в т.ч. и управленцы) приобретают опыт в ходе производственной деятельности. Механизм рационализации производства действует по принципу «learning-by-doing», что означает «обучение через опыт». Этот принцип обучения на практике и был воспроизведен Полом Ромером в 1986 году [1].

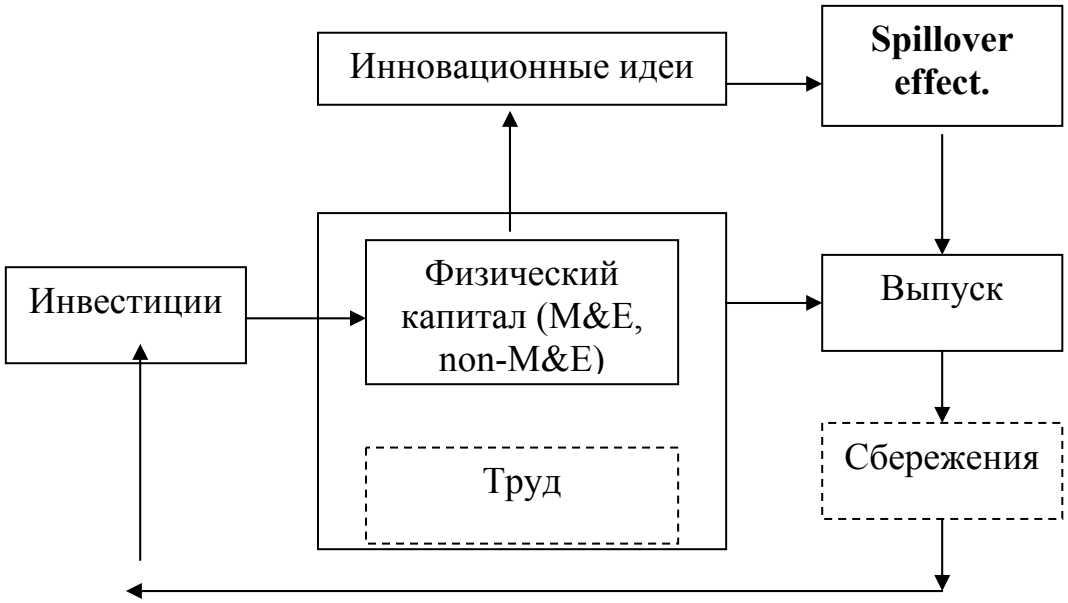


Рис. 2. Модели экономического роста с инвестициями в физический капитал, порождающими spillover effect

Новацией было то, что в то время, как фирмы работали в режиме постоянной отдачи от масштаба, национальная экономика в целом имела возрастающую отдачу от масштаба. Это означает, что инвестиции в конкретное производство обладают дополнительным внешним эффектом. С одной стороны, они увеличивают производственные возможности данной фирмы, но, с другой стороны, также и производственные возможности всех связанных с ней фирм и рабочих в ре-

[1] Romer P. M. Increasing Returns and Long Run Growth // Journal of Political Economy. 1986. Vol. 94 (October). P.1002-1037.

зультате обмена знаниями между фирмами и рабочими, вовлеченными организационно-экономическими отношениями в единый технологический процесс. Индивидуальные открытия, реализуемые через инвестиции независимо от того, вложены ли они в машины или в людей, немедленно попадают в экономику в виде внешних положительных экстерналий. Процесс мгновенного распространения знаний осуществляется в силу неконкурентной природы новых идей.

Данная разработка К. Эрроу является первым поколением моделей эндогенного экономического роста (First Generation of Modern Endogenous Growth Theory), в ней производится включение результата обучения на опыте в понятие «капитал». Анализ, основанный на принципе learning-by-doing, не ограничивается обоснованием темпов технологического прогресса темпами накопления капитала. Существует и обратная зависимость: накопление капитала также зависит от технологического прогресса. В результате определяется возможность реализации принципа возрастающей отдачи.

В этих моделях рост может продолжаться бесконечно, потому что рентабельность инвестиций в широком классе средств производства - которые включают человеческий капитал - не уменьшается по мере развития экономики. Такой подход сохранял рикардианскую теорию убывающей производительности для отраслей применения преимущественно простого труда. И напротив, для производств с высоким весом знаний и способностей человека определялась возрастающая доходность.

Как уже отмечалось, модели эндогенного роста предполагают отсутствие убывающей отдачи капитала. Однако, традиционная неоклассическая производственная функция

$$Y = AF(K, L) = A\ K^{\alpha} L^{1-\alpha},\ 0 < \alpha < 1,$$

моделирует уменьшающуюся отдачу капитала, поскольку

$$MPK = \alpha A\ K^{\alpha-1} L^{1-\alpha}.$$

При росте капитала и $\alpha<1$ MPK стремится к нулю. Но, если предположить, что $\alpha = 1$, то MPK = A, что обеспечивает постоянную отдачу капитала. Эта простейшая версия технологии с постоянной отдачей капитала описывается функцией Y = AK и называется соответственно АК-моделью. Отсутствие убывающей отдачи капитала внутренне обусловливает постоянный рост подушевого выпуска.

АК-модель теоретически обосновывает возможность непрерывного экономического роста на основе эндогенного технологического прогресса. Продвинутость АК-моделей заключается в том, что в них все факторы производства являются капиталом, т.е. могут накапливаться, воспроизводиться, и, следовательно, не являются постоянными. Реалистичность этой идеи становится очевидной, если предположить, что помимо физического капитала в состав факторов производства включается человеческий капитал. Производным от включения в модель человеческого капитала является предположение о возможности непрерывного роста национального дохода на душу населения за счет накопления человеческого капитала.

Человеческий капитал работника представляет собой сумму его способностей, знаний, квалификации и навыков, производительное использование кото-

рых обеспечивает дополнительный доход. Следовательно, человеческий капитал может быть оценен традиционным доходным подходом посредством его капитализации. В то же время человеческий капитал зависит как от врожденных способностей и талантов, так и от полученного образования, тренинга, усилий на поддержание здоровья. Поэтому его стоимость может быть оценена явными и неявными затратами на получение и усвоение знаний и медицинские услуги, составляющими стоимость инвестиций в образование и заботу о здоровье.

Наиболее известная двухсекторная АК-модель была предложена Р. Лукасом[1]. Модель Р. Лукаса имеет структуру, схожую с моделью К. Эрроу. Инвестиции в человеческий капитал быстрее, чем в физический капитал, порождают spillover эффект, увеличивающий уровень развития технологии (см. рис.3).

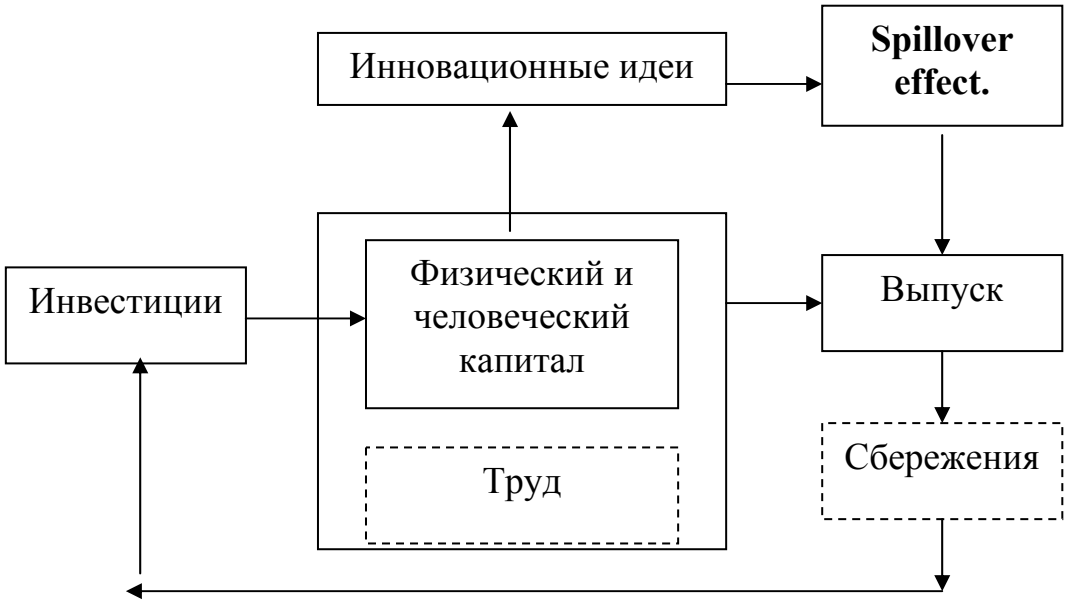


Рис. 3. Модели экономического роста с инвестициями в человеческий капитал, порождающими spillover effect

Роберт Лукас исследует возможность постоянного роста на основе накопления персонифицированного человеческого капитала, производимого в специализированном секторе образования. Сектор образования производит человеческий капитал с определенной производительностью, определяемой выделяемым каждым индивидом временем на обучение, и средним уровнем имеющегося на данный момент человеческого капитала. В целом, в модели осуществляется максимизация долгосрочного уровня потребления при оптимальном накоплении физического и человеческого капитала.

Модели второго периода Новой теории роста продолжили исследования происхождения технологического прогресса и структуры возникновения и реализации инноваций. В данных моделях представлены два основных сектора экономики, участвующих в формировании НТП: сектор производства и накопления знаний (идей), сектор производства вещей: средств производства и конечного продукта. Идеи представляют собой инструмент производства вещей с большей

[1] Lucas R. On the Mechanics of Economic Development // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22, № 1 (July). P. 3-42.

добавленной стоимостью, а, следовательно, выступают более значимым фактором экономического роста. Производство инноваций рассматривается как особый сектор производства (см. рис. 4), определяется специфика его функционирования и источники финансирования.

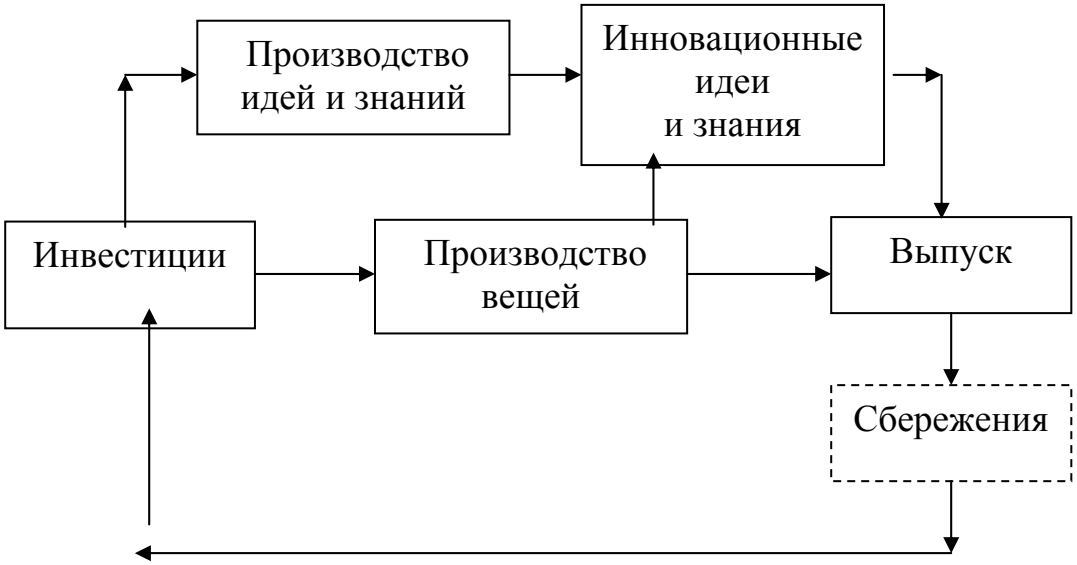


Рис. 4. Модели экономического роста с инвестициями в сектор знаний

Разработчики многих моделей роста определяли исследовательский процесс как генератор идей, способных обеспечить непрерывный рост экономики. Модели этой серии вошли в теорию эндогенного роста под названием моделей R&D (Models of Technological Innovation, Diffusion and Research & Development).

Экономический рост в этих моделях представляется как следствие расширения запаса технических знаний, обусловленного овеществленным техническим прогрессом. Предполагается, что прогресс вносится не всем объемом основного капитала, а лишь новым, более совершенным оборудованием и новой, более квалифицированной рабочей силой, причем улучшение оборудования и совершенствование квалификации задаются как функция времени. П. Ромер предложил обогатить категорию «капитал», включив в нее продукт исследований и разработок (R&D).

Значительный вклад в изучение содержания принципа действия механизма возрастающей отдачи внес Б.Артур[1], исследовавший постиндустриальную экономику возрастающей отдачи. Он отмечал, что экономика постмодерна неоднородна, она условно разделена на два взаимопроникающих мира бизнеса: мир «идей» и мир «вещей», обладающих разными типами отдачи, конкурентного поведения и культуры. Б. Артур доказал, что положительные экстерналии, генерируемые выбором некоторой технологии, порождая возрастающую отдачу, укрепляют агентов во мнении правильности сделанного ими выбора. Возникает ситуация кратковременной устойчивости, определяющая связь технологических изменений с прежним состоянием технологий. Установившееся состояние закрепляет господство выбранной технологии, другие технологии оказываются

[1] Arthur W. B. Increasing Returns and Path Dependence in the Economy. Univ. of Michigan Press, Ann Arbor, 1994.

труднодоступными для потенциальных потребителей. Возможным отрицательным последствием такого случайного выбора может быть доминирование неэффективной технологии.

Положение возрастающей отдачи Б. Артура революционизировало экономикс, использовавшую фундаментальный методологический принцип максимизирующего поведения и рыночного равновесия. В экономике возрастающей отдачи доминирующие экономические агенты на развивающихся рынках могут «закрывать» инновации, двигаясь по траектории экономического роста, базирующейся на низших технологических стандартах. Победитель в технологической конкуренции возрастающей отдачи непредсказуем вследствие действия множества неопределенных факторов, обусловливающих выбор.

В то время как уменьшающаяся отдача обеспечивает единственность равновесного состояния, положительная обратная связь, усиливая ответную реакцию, продуцирует динамическую неустойчивость экономической системы. В этой ситуации возможно растущее многообразие состояний равновесия, выбор из которых носит вероятностный характер. При этом нет гарантии, что полученный из множества альтернативных возможностей экономический результат будет лучшим. Кроме того, выбранная случайным образом траектория развития может утвердиться независимо от ее недостатков и преимуществ. Определяющее значение имеет факт начального рыночного превосходства, причем зачастую начальное превосходство определяется неэкономическими факторами.

Таким образом, в недетерминированной экономике возрастающей отдачи с доминированием положительных обратных связей действие правила «выживания экономически наиболее эффективного» не абсолютно. Небольшие воздействия, оказывающие влияние на выбор в критический момент времени, могут привести к выбору менее эффективного решения. Закрепление их влияния происходит посредством формирования новых структур, которые затем используются на следующем этапе развития. Современная экономика является частично результатом исторических случайностей.

В рамках ортодоксальной экономической теории, описывающей в основном индустриальную экономику, результат конкуренции функционально однородных стандартных технологий или продуктов определяется доминированием удельного веса сырья и материалов в стоимости создаваемых благ. Рассмотрим конкуренцию между технологиями выработки электроэнергии на ГЭС и ТЭС. Ограниченность используемых природных ресурсов, обусловливающая действие закона убывающей отдачи, с ростом выпуска электроэнергии и вовлечением в производство менее эффективных природных ресурсов, устанавливает устойчиво эффективный баланс выработки тепло- и гидроэлектроэнергии. Рынок производства электроэнергии разделяется в определенных пропорциях, обеспечивающих максимальную эффективность использования потенциала каждого из альтернативных ресурсов.

Эффект возрастающей отдачи от масштаба (Increasing Returns to Scale, IRS) наиболее рельефно проявляется в производственных процессах с высокими постоянными (косвенными) затратами, распределяемыми на всю производимую продукцию, и во многом ограничен потенциалом этого распределения. Рост выпуска сопровождается все меньшим проявлением положительного эффекта от

масштаба. Теоретически он вырождается в эффект постоянной отдачи от масштаба (Constant Returns to Scale, CRS), когда экономия на масштабе уравнивается нарастающими отрицательными его последствиями. При дальнейшем увеличении масштаба производства начинает действовать отрицательный эффект от масштаба (Decreasing Returns to Scale, DRS). Можно утверждать, что положительная, постоянная и отрицательная отдачи от масштаба выступают его временными характеристиками. Изменение объемов выпуска обусловливает переход IRS → CRS → DRS, обратное движение IRS ← CRS ← DRS также возможно.

В индустриальной экономике объектами реализации эффекта масштаба выступают, в первую очередь, промышленные предприятия-гиганты с высокой долей постоянного капитала и естественные монополии, реализующие крупносерийное производство. Действие этого эффекта в отраслях с облегченными постоянными затратами менее результативно.

В современных условиях действие механизма возрастающей отдачи опосредуется спецификой постиндустриальной экономики высокотехнологичных и креативных производств.

Во-первых, большая техноемкость и меньшая материально-сырьевая насыщенность стоимости продукта сектора высоких технологий сужает традиционное ресурсное поле действия закона убывающей отдачи и создает условия практически неограниченного распространения стартовавшей ранее технологии («founder effect»). Высокий барьер значительных первоначальных вложений в исследования и проектные работы ограждает стартовавший первым бизнес от конкурентов, которым необходимо возмещать существенные постоянные издержки только для того, чтобы достичь порога рентабельности.

Во-вторых, действительность постиндустриальной экономики такова, что производители, находящиеся в жестких условиях конкуренции, стандартизированного массового материального производства, не могут обыграть рынок. По мере того, как они производят все быстрее, лучше и дешевле, ценность выпускаемых ими товаров широкого потребления в глазах массового потребителя снижается, и поэтому их доходы и рентабельность имеют тенденцию к уменьшению. Этот феномен известен как эффект «Красной королевы» («*Red Queen Effect»: It must run hard merely to stay where it is*). Интенсивность конкуренции обусловливает необходимость постоянных инвестиций и перманентной финансовой зависимости от кредитных ресурсов. В результате структура капитала компаний ухудшается, растет его стоимость, отдача на вложенный капитал уменьшается, увеличиваются финансовые риски и вероятность перепроизводства в традиционных отраслях.

Поэтому в устойчиво прогрессирующей экономике менеджеры предприятия массового процессингового производства для обеспечения собственникам приемлемой доходности на авансированный капитал вынуждены постоянно изыскивать новые преимущества, и, следовательно, рисковать. Перманентное напряжение конкурентной борьбы в стремлении увеличить денежные поступления, нарастающий дефицит ресурсов объективно приводят предпринимателей к необходимости снижения совокупных издержек производства. Однако, в стоимости продукции процессингового производства значителен удельный вес сырья и ма-

териалов (переменной составляющей), сокращение которых имеет технологические пределы. В такой ситуации предпринимательская прибыль вырождается в нормальную прибыль.

В этих условиях массовые индустриальные производства функционируют в опасной близости к порогу рентабельности, малейшее ценовое давление рынка может обернуться убыточностью. Потенциал эффекта экономии на масштабе, выражающийся в снижении LATC при увеличении объема производства, быстро исчерпывается.

В-третьих, нарастающая интенсивность относительно недетерминированных изменений постиндустриальной экономики обусловливает более быстрое обесценение завоеванных конкурентных преимуществ. Никакое конкурентное преимущество не может продержаться так долго, чтобы обеспечить собственникам достаточно продолжительный период присвоения сверхдоходов.

В то же время социоэкономическая эволюция постиндустриальной экономики создает другие возможности расширенного воспроизводства добавленной стоимости. Только создавая принципиально новое качество и инновационные структуры роста деловой активности, хозяйствующая единица может обеспечить себе преимущества, выражающиеся в присвоении экономической прибыли.

В-четвертых, экономическим агентам постиндустриальной экономики свойственна сетевая структура взаимодействий. В индустриальной экономике титанические усилия одной компании (нескольких компаний) в напряженной конкурентной борьбе увенчиваются успехом IRS эффекта, сопровождающимся уменьшением LATC. Напротив, сетевой эффект IRS доступен всем участникам сети. Множество производителей и потребителей сети формируют большую добавленную стоимость и, следовательно, увеличивают темпы экономического роста. Значимыми примерами проявления сетевых внешних эффектов являются научные сети и сети start-up предприятий, где организация успешного научного старта индуцирует появление множества новых взаимодействий в уже существующей сети.

Таким образом, логика исторического развития в проекции на эффект масштаба может быть представлена следующей эволюцией его проявлений.

1. Индустриальный период с доминированием массового процессингового производства и преимущественно экстенсивного экономического роста, характеризующийся разнообразием форм эффекта масштаба. Даже небольшое снижение цен создавало условия для изменения потребительского выбора. Постепенное повышение степени эффективности рынков изменило характер этой зависимости. В результате роста насыщенности информационного поля и улучшения каналов распространения информации операционные и финансовые риски массифицированного процессингового производства материальных продуктов выросли. Оно стало функционировать в опасной близости к точке безубыточности.

2. Добавление в процессинговые производства новых факторов, несущих потенциал эффекта возрастающей отдачи, первоначально привело к замедлению темпов экономического роста. Историк экономики П. Дэвид, описывая «болезни роста» ранней технологической революции (замену паровых двигателей электрическими), отмечал, что во время постепенного распространения электродви-

гателей и в США, и в Великобритании произошло замедление темпов роста производительности труда[1]. Главная причина такого положения дел заключалась в необходимости проведения чрезвычайно затратного «созидательного разрушения» устаревших способов организации производства и сложившейся системы бизнес-процессов. Примерно то же происходит и сегодня при смене электрических технологий на электронные.

3. Организация новых предприятий, производящих технологии, программное обеспечение, фундаментальные результаты, знания и прочие нематериальные богатства, предопределившая начало периода реализации преимущественно сетевого эффекта возрастающей отдачи. В этих условиях усилия пользователя по изучению и освоению «знание-интенсивных» продуктов оказываются столь масштабными, что переход на другую потенциально более эффективную технологию или использование другого продукта становятся чрезвычайно затратными. Реализация эффекта возрастающей отдачи обусловливается действием следующего правила: чем большую долю рынка изначально удается захватить, тем больше вероятность доминирования на рынке в последующем.

Естественно, что новые реалии требуют внесения поправок в теоретические построения. Не претендуя на полноту охвата, остановимся лишь на анализе некоторых теоретических допущений неоклассической традиции исследования экономического роста.

Посылка одинакового изменения всех факторов производства, используемая в моделях экономического роста индустриального периода, является излишне жесткой для постиндустриальной экономики. В новой экономике наращивание капитала не связано с таким же ростом численности занятых. Производственные факторы становятся в некоторой степени взаимозаменяемы. Рост ВВП возможен посредством непропорционального наращивания числа занятых и капитала. Изменяя в разных пропорциях используемые объемы отдельных факторов, при допущении возрастающей отдачи можно получить в зависимости от конкретных значений и убывающую, и возрастающую и постоянную отдачу от масштаба в целом в экономике. Рассмотрим пример, отличающийся от неоклассической традиции.

Воспользуемся производственной функцией Кобба-Дугласа:

$$Y = AF(K,L) = A K^{\alpha} L^{\beta}$$

При $\alpha + \beta = 1$, она является CRS-функцией. В логарифмической форме она имеет вид:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L$$

Продифференцировав данное выражение по фактору времени, получим:

$$\frac{1}{Y}\frac{dY}{dt} = \frac{\alpha}{K}\frac{dK}{dt} + \frac{\beta}{L}\frac{dL}{dt}$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha\frac{\dot{K}}{K} + \beta\frac{\dot{L}}{L}$$

Или, в темпах роста: $G = \alpha G_K + \beta G_L$,

[1] David P.A. The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox // American Economic Review. 1990. Vol. 80, № 2 (May). P. 99-134.

Где G, G_K, G_L – темпы роста выпуска, затрат капитала и труда соответственно, α и β – коэффициенты эластичности выпуска по затратам капитала и труда.

Предположим, в отличие от неоклассической предпосылки, что объемы капитала и труда увеличиваются в разных степенях, соответственно m и n. Тогда первоначальный выпуск Y_0, равный:

$$Y_0 = A K^{\alpha} L^{\beta}$$

вырастет до уровня Y_1:

$$Y_1 = A(mK)^{\alpha}(nL)^{\beta}$$

Требование возрастающей отдачи от расширения масштаба производства означает, что новый объем выпуска Y_1 вырастет больше, чем в λ раз, где $\lambda = \max(m, n)$. Тогда

$$\alpha \ln m + \beta \ln n > \ln \max(m, n)$$

Если допустить, что m > n, то условие возрастающей отдачи будет:

$$\frac{\ln n}{\ln m} > \frac{1-\alpha}{\beta}$$

Результаты расчетов при предположениях: $\alpha + \beta > 1$, например, $\alpha = 0{,}26$ и $\beta = 0{,}76$, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Темп роста Y в условиях IRS при разных темпах роста K и L

K	1	2	3	4	5
L	1	1,98	2,96	3,95	4,93
Y	1	2,01	3,04	4,07	5,11

Следовательно, даже при разных темпах роста капитала и труда возможно выполнение условия возрастающей отдачи.

Другое более существенное отличие в подходах к исследованию экономики возрастающей отдачи заключается в необходимости модификации принципа редкости ресурсов. Механизм положительной обратной связи продуцирует умножение подаваемого на вход системы сигнала (ресурса) и как следствие - возрастающую динамику функционирования системы. Поэтому в этой системе обратных связей редкость не может выступать общей характеристикой всех используемых ресурсов.

Рассмотрим, например, изменения характеристик фактора труд. Действительно, трудовые ресурсы ограничены экономически активным населением и в этом смысле – редки. Однако, во-первых, с повышением производительности труда происходит высвобождение работников из традиционных видов экономической деятельности и переключение высвободившихся работников на новые виды деятельности. Во-вторых, формируемая экономика знаний изменяет структуру труда, происходит увеличение доли труда, оснащенного знанием. Накопление и потребление знаний продуцируют большие знания, возникает эффект положительной обратной связи по знаниям, а следовательно и в целом по ресурсу труд. В этом случае в экономике знаний действует не столько эффект масштаба

производства, сколько – масштаба потребления, реализуемый посредством эффекта распространения знаний, эффекта «притяжения» равных по квалификации работников друг к другу (matches of skills effect) и сетевого эффекта (network effect).

Специфика механизма возрастающей отдачи вносит существенные изменения в действие закона возрастающих альтернативных издержек (Law of increasing relative costs), базирующегося на условиях ограниченности ресурсов и убывающей доходности на границе производственных возможностей.

Для анализа используем инструментарий моделирования, предложенный В. Эсиером (W. J. Ethier)[1]. Предположим, что:

- В экономике производятся два блага: интеллектуальные технологии (R), применяемые в автомобилестроении, и автомобили (T).
- Используется один фактор производства - труд (L):

$$L_R + L_T = L,$$

где L_R и L_T – количество труда, используемого в интеллектуальном секторе и автомобилестроении соответственно, а L – общее ресурсное ограничение по труду.

- В отличие от Эсиера, допускавшего использование постоянной отдачи по одному из благ, проанализируем действие положительного эффекта масштаба (Increasing Returns to Scale, IRS) по обоим благам. Предположим, единица труда в автомобилестроении производит h автомобилей, тогда:

$$T = h\, L_T$$

Параметр h зависит от масштаба производства:

$$h = L_T^{\alpha - 1},$$

где $\alpha > 1$ для возрастающей отдачи. В результате, получим:

$$T = L_T^{\alpha - 1} L_T = L_T^{\alpha}, \text{ или}$$

$$L_T = T^{\frac{1}{\alpha}}$$

Тогда средние издержки будут снижаться при росте масштаба производства (использовании большего количества труда).

Применяя эффект масштаба потребления и аналогичные аналитические построения для интеллектуальной сферы, получим:

$$L_R = R^{\frac{1}{\beta}},$$

где $\beta > 1$ для IRS. Предположим $\alpha < \beta$, тогда общее ресурсное ограничение по труду записывается как:

$$L = R^{\frac{1}{\beta}} + T^{\frac{1}{\alpha}}$$

В графическом изображении закон возрастающих альтернативных издержек отражается формой кривой производственных возможностей (PPF, Production Possibilities Frontier). В нашем случае уравнение PPF будет записано:

$$T = \left(L - R^{1/\beta}\right)^{\alpha}$$

[1] Ethier Wilfred J. Decreasing Costs in International Trade and Frank Graham's Argument for Protection // Econometrica. 1982. Vol. 50, № 5 (September). P. 1243-1268.

График PPF представлен на рисунке 5.

В отличие от традиционной конфигурации PPF, угол наклона кривой в данном случае снижается по мере увеличения выпуска одного из благ, темп снижения уменьшается. Выпуклая вниз форма кривой производственных возможностей означает, что предельная норма трансформации (MRT) уменьшается по мере роста выпуска альтернативного продукта. Причем чем больше возрастающая отдача, тем меньше MRT. Графически это изображено разными углами наклона PPF при β = 1,2 и β = 1,5. Отказ от производства каждой последующей единицы одного блага сопровождается все большим приростом выпуска альтернативного блага. Это объясняется тем, что расширение производства сопровождается положительным эффектом масштаба: каждая дополнительная единица фактора, перераспределяемая из производства одного блага, обеспечивает все больший прирост выпуска другого блага. Аналогичный результат достигается при допущении действия постоянной отдачи в одном секторе и возрастающей - в другом.

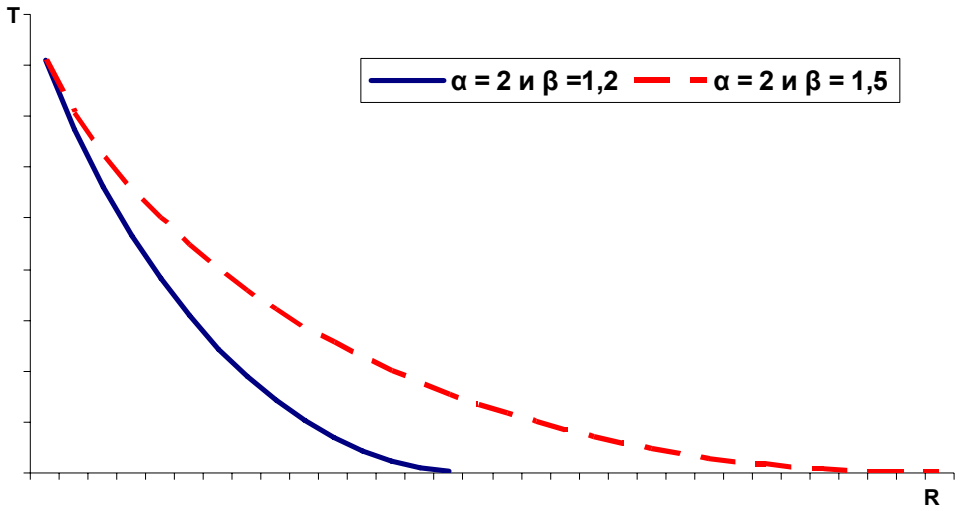


Рис. 5. График PPF при IRS в обоих секторах производства

Особенностью наукоемкого бизнеса является специфика действия механизма экономии на масштабе. Действие эффекта возрастающей отдачи в этом секторе обусловливается в основном масштабом потребления, а не масштабом производства. Увеличение числа сотрудников и объема капитала в данной сфере экономической деятельности не имеет прямой корреляции с более быстрым ростом результата интеллектуального производства. Напротив, возможно более раннее по объемам производства проявление действия отрицательного эффекта масштаба (Decreasing Returns to Scale, DRS).

Проанализируем ситуацию, когда сектор интеллектуальных технологий работает в режиме DRS. Увеличивающиеся средние издержки описываются уравнением:

$$R = L_R^{\lambda}, \text{ где } 0 < \lambda < 1.$$

$$L_R = R^{\frac{1}{\lambda}}$$

Тогда уравнение PPF будет записано:

$$T = (L - R^{1/\lambda})^{\alpha}$$

Для целей дальнейшего анализа будем трактовать уменьшение параметра λ как усиление DRS. Рассмотрим несколько возможных комбинаций IRS и DRS эффектов в секторах R и T при L = const.

1. Кривые PPF при допущении α = 2, λ = 0,8 и λ = 0,7 изображены на рис. 6. Конфигурация PPF изменилась, она имеет точку перегиба. При увеличении выпуска интеллектуального блага MRT сначала увеличивается, а при переходе через точку перегиба начинает уменьшаться. Т.е. точка перегиба кривой PPF служит границей действия законов возрастающих и убывающих альтернативных издержек. Такая траектория процесса мотивирует наращивать объем выпуска интеллектуального продукта свыше горизонтальной координаты точки перегиба, когда, несмотря на изначальное условие DRS, начинает действовать эффект IRS и в секторе производства интеллектуальных благ. Это можно объяснить тем, что при незначительном объеме производства автомобилей потенциал действия IRS практически не ощущается.

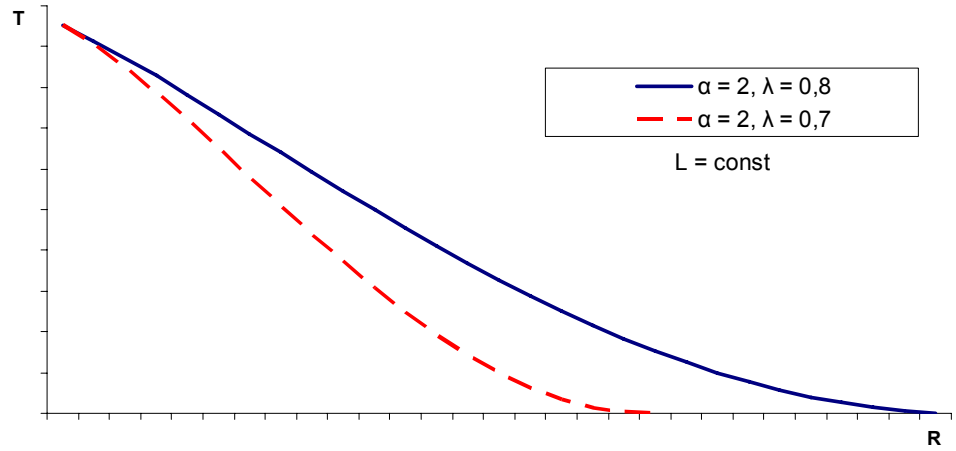


Рис. 6. График PPF при IRS в секторе T и DRS в секторе R

В случае усиления DRS интеллектуального производства (уменьшения параметра λ при постоянном значении α = 2) MRT увеличивается, а действие эффекта IRS ослабевает (меньшее расстояние от горизонтальной координаты точки перегиба до максимального значения выпуска сектора R) и, следовательно, уменьшается потенциал преобразования продукта T в продукт R при соответствующем высвобождении ресурса из сектора T.

2. Допустим: α = 2, α = 2,1 и λ = 0,8. Кривые PPF при данных параметрах изображены на рис. 7.

В случае усиления IRS в автомобилестроении (увеличения параметра α при λ = const), возрастает MRT, но в отличие от предыдущего случая переход от DRS к IRS наступает раньше (горизонтальная координата точки перегиба находится левее, т.е. при меньшем масштабе производства), что несколько компенсирует уменьшившийся потенциал преобразования продукта T в продукт R (рис. 7, α = 2,1) при соответствующем высвобождении ресурса из автомобилестроения.

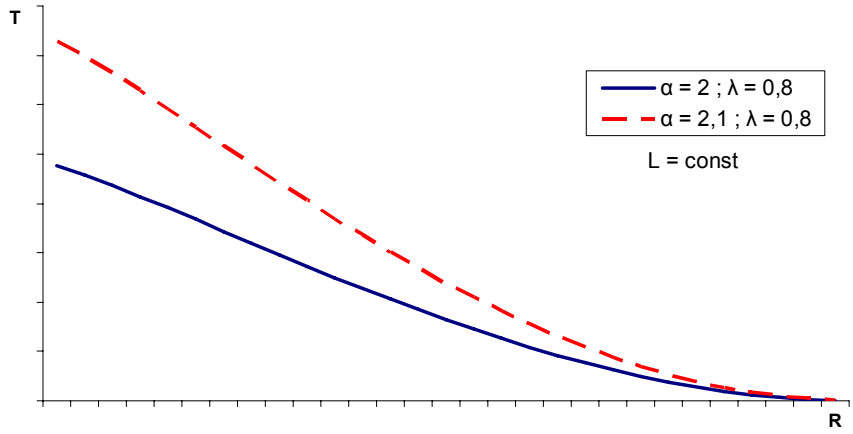


Рис. 7. График PPF при усилении IRS в секторе T
и неизменном DRS в секторе R

При изменении значения параметра α число точек перегиба кривой PPF может стать больше одной, что усложнит анализ результатов действия эффекта масштаба.

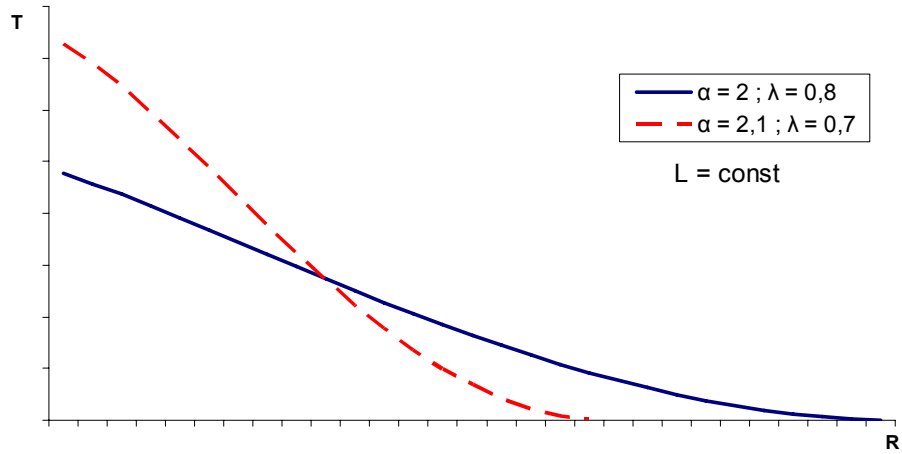


Рис. 8. График PPF при усилении IRS в секторе T и усилении DRS
в секторе R

3. В случае одновременного усиления DRS интеллектуального производства и IRS автомобилестроения (при прочих равных), MRT увеличивается, а интервал действия эффекта IRS сокращается (от координаты R точки перегиба до максимального значения выпуска в секторе R, рис. 8). Следовательно, во-первых, альтернативная стоимость увеличения выпуска интеллектуального продукта значительно возрастает при соответствующем высвобождении ресурса из автомобилестроения и, во-вторых, возможности роста интеллектуального производства сокращаются.

4. В случае одновременного усиления DRS интеллектуального производства и уменьшения IRS в автомобилестроении (при прочих равных) PPF сдвигается влево, объемы выпуска обоих продуктов сокращаются (рис. 9).

Таким образом, в экономике возрастающей отдачи действие закона возрастающих альтернативных издержек, даже при условии ограниченности ресурсов,

кардинально изменяется: ему на смену приходит закон уменьшающихся альтернативных издержек.

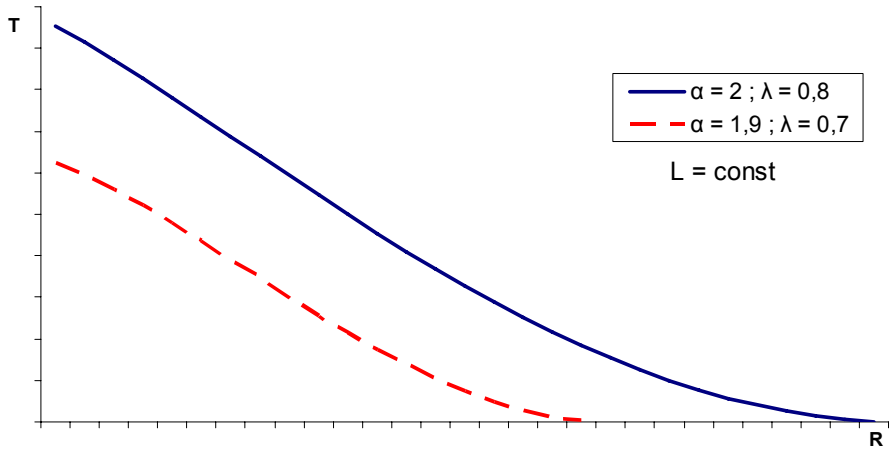


Рис. 9. График PPF при ослаблении IRS в секторе T и усилении DRS в секторе R

Вопрос об ограниченности ресурса знания является дискуссионным ввиду его противоречивой природы. Знание сочетает в себе признаки общественного и конкурентного блага. Внутренние неконкурентоспособность и неисчерпаемость знания совмещаются с реалиями рыночных форм его реализации. В соответствии с реалиями рынка в модели и было использовано положение об ограниченности знания, а, следовательно, и ресурса труд, оснащенного знанием. В действительности, редким ресурсом, определяющим объемы фактора труд, является время, и в первую очередь – свободное. «У человека есть всего лишь 24 часа в день, чтобы распределить свое внимание между миллионами инновационных явлений и возможностей, обрушиваемых на него экономикой»[1].

Ограниченность знания, полезной информации и числа их творцов-интеллектуалов может определяться разными факторами, например, невостребованностью, отсутствием стимулов, неготовностью институциональной среды, ментальностью общества и т.д. Представление о нередкости и неисчерпаемости информационного продукта не означает его всеобщую доступность в стиле коммунистического лозунга «каждому - по потребностям». Действительно, потенциально информация (знание) может бесконечно потребляться, но лишь по праву собственности. Для прочих желающих ее потребления она лимитируема и дозируема. По сути, информационный продукт является общественным, но господство экономической необходимости оформляет его современное существование в виде конкурентного блага. Информация и знания не бесплатны, напротив, их цены могут значительно превышать себестоимость их массового тиражирования, даже включающую возмещение значительных первоначальных R&D издержек.

[1] Kelly K. New Rules for the New Economy. Ten Radical Strategies for a Connected World. N.Y.: Penguin Books, 1998. P. 59.

Формы и режимы предоставления информационного продукта накладывают ограничения на доступ посредством введения экономических, институциональных и юридических барьеров. Редки и интеллектуалы, способные генерировать полезный информационный продукт. Т.о., с позиции воспроизводства, можно определять информационный продукт как редкий и исчерпаемый ресурс. Производство, распределение, обмен и частично потребление информационного продукта ограничены.

Редкость интеллектуального продукта может быть преодолена его копированием, не требующим больших затрат. По сути, предельные издержки тиражирования интеллектуального продукта убывают и стремятся к нулю, в то же время первоначальные издержки являются достаточно высокими. Верность этого положения подтверждается копированием нематериальных продуктов, например, программного обеспечения. В меньшей степени, но все же оно справедливо и для сферы серийного высокотехнологичного производства материальных благ: персональных компьютеров, модемов, телефонов и т.п. Крупносерийное тиражирование таких продуктов с применением относительно несложных технологий в условиях конкурентной борьбы может предельно снизить их цены. Однако на практике в результате несовершенной конкуренции цены устанавливаются на достаточно высоком уровне.

Растущее потребление обществом таких продуктов меняет результат действия закона убывающей предельной полезности на противоположный. Предельная полезность потребления знания не убывает, а возрастает. Чем больше членов общества овладевают новым знанием, новыми высокотехнологичными продуктами, тем более востребованными и ценными они становятся. Соответственно увеличивается потенциал общественного прогресса, т.е. проявляется синергетический эффект масштаба потребления. Потребление высокотехнологичных продуктов или знания характеризуется значительными положительными экстерналиями. В результате объединения знаний двух индивидуумов продуцируется синергетическое знание, большее их арифметической суммы, то, что Э. Янг детерминировал, как результата действия IRS. Большая плотность и насыщенность общества такими благами подготавливают дальнейшее восприятие обществом новых знаний и тем самым создают условия реализации эффекта возрастающей отдачи. Исходя из этой логики, можно утверждать, что государство обязано обеспечивать доступность этих благ всем членам общества, режим доступа к ним должен быть приближен к бесплатному. Однако даже бесплатный доступ к таким благам не тождественен полному отсутствию затрат. Оплачиваются не столько владение, распоряжение и пользование благом, сколько комплементарные блага и процессы, обеспечивающих их потребление.

Большинство продуктов высоких технологий и само знание служат удовлетворению менее насущных потребностей человека и общества и не могут быть потреблены вне заранее сформированной внешней среды, обеспечивающей их доступность, востребованность и саму готовность индивида к их потреблению. Воспользоваться по назначению потребительной стоимостью носителя с записанным программным обеспечением невозможно без соответствующих внешних устройств и компетенций пользователя. Выявляемые новые потребности обусловливают необходимость формирования многоуровневой «продуктовой пира-

миды», нацеленной на их удовлетворение. С одной стороны, чем выше эта пирамида, тем больше эффект возрастающей отдачи и больший потенциал производства добавленной стоимости. Однако, с другой стороны, необходимость формирования такой внешней среды выступает объективным ограничением действия закона возрастающей предельной полезности.

Современный период господства высоких технологий, дизайна, производства информации и применения идей обусловливает поиск новых механизмов, определяющих экономическое поведение возрастающей отдачи. Возрастающая отдача, означающая постоянное расширенное воспроизводство развивающих идей и интеллектуальных продуктов благодаря механизму положительной обратной связи, генерирует постоянный поиск и воспроизводство новых преимуществ, формирующих потенциал опережающего развития.