ЖУРНАЛ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ №3/2012

НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ЭНДОГЕННОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

А. В. Ван-Илья

В статье рассмотрены актуальные подходы к моделированию эндогенного экономического роста по ключевым направлениям развития исследований: поведение потребителей, построение производственных функций, поведение производителей, общее экономическое равновесие и экономическая динамика. Построена производственная функция конечных товаров на основе синтеза механизмов обеспечения экономического роста через накопление человеческого капитала и расширение разнообразия промежуточных товаров. Смоделировано поведение производителей как динамическая игра с несовершенной информацией. Сформулирована и проанализирована модель производственного сектора экономики как семейства нечетких коалиций. Получены новые верифицируемые теоретические результаты о состоянии общего равновесия в экономике и характере экономической динамики в модели нечеткой кооперативной игры.

Введение

За последние два десятилетия экономическая наука существенно продвинулась в исследовании роли научно-технического прогресса в экономическом росте, в понимании механизмов его осуществления [7]. Это выразилось в разработке математических моделей с эндогенным описанием механизма осуществления долгосрочного экономического роста и факторов, его определяющих.

К необходимости эндогенного ввода фактора НТП в модели экономического роста исследователи пришли с целью объяснить эмпирические факты, не вписывающиеся в стандартную неоклассическую теорию роста на базе модели Солоу — Свана: ускорение в развитых странах в долгосрочной перспективе темпов экономического роста на душу населения [31, p. 643], отсутствие абсолютной и механизм условной β-конвергенции [16].

Актуальность исследований была также обусловлена разработкой необходимого математического аппарата, позволившего эндогенно описать механизм долгосрочного экономического роста [19].

Основополагающими работами, в которых анализировалось влияние НТП на экономическое развитие, могут считаться модели П. Ромера [35; 36], Р. Лукаса [30], Д. Гроссмана и Э. Хелпмана [26], Ф. Агиона и П. Хоуитта [11]. Эти модели получили развитие в исследованиях Ч. Джонса [28], Д. Акемоглу [9], Т. Эйхера и С. Турновского [20], Д. Бетмана [15], Д. Ксая [40], А. Янга [41], Г. Ю. Трофимова [6]. Среди современных исследований следует, по мнению автора, отметить работы Ф. Агиона, Д. Акемоглу и Ф. Зилиботти [10], Л. Арнольда [13, 14], Дж. Гансиа и Ф. Зилиботти [24], Э. Грей и А. Гримауда [25], В. Гроссмана и Т. Стегера [27], А. В. Королёва и В. Д. Матвеенко [2], Ю. А. Кузнецова и О. В. Мичасовой [4].

Включение технологического прогресса как эндогенного фактора экономического роста производилось исследователями разными способами. Так, П. Ромер предложил модель расширения разнообразия промежуточных (инновационных) продуктов. Проводимые планомерно и целенаправленно НИОКР ведут к появлению уникального блага — инновационного продукта и таким образом позволяют получить временную монопольную власть. В то время как в модели Гроссмана — Хелпмана идет речь о расширении разнообразия потребительских, а не промежуточных, как у П. Ромера, продуктов [26, pp. 43–111]. Ф. Агион и П. Хоуитт разработали модель качественного совершенствования производственных продуктов [11], в которой в ходе технологических изменений происходит процесс «созидательного уничтожения».

Несмотря на большие успехи, достигнутые за последние четверть века в теоретическом объяснении и описании механизмов обеспечения экономического роста, разработанные на сегодняшний день модели обладают рядом существенных недостатков. Основной из них — трудности с эмпирической проверкой данных моделей: верификация полученных выводов дает неоднозначные результаты [28, 38]; эмпирические тесты на фальсификацию автору найти не удалось. Помимо этого ряд исходных предположений о поведении потребителей и производителей и формы соответствующих функций полезностей

вызывают существенные сомнения в своей эмпирической обоснованности [8,19, 22, 29].

Данные недостатки в большинстве случаев являются следствием целенаправленного упрощения исследователями спецификаций своих моделей эндогенного экономического роста. Такое упрощение вполне обоснованно и не влияет на результат при исследовании тех или иных отдельных вопросов, касающихся механизма осуществления экономического роста. В то же время анализ публикаций по данной проблематике свидетельствует, что возможности получения новых теоретических результатов упрощенными моделями практически исчерпаны.

Для углубления понимания экономического роста и факторов, его определяющих, необходимо, во-первых, перейти к синтезу выработанных на сегодняшний день подходов в моделировании эндогенного экономического роста, во-вторых, использовать, если это возможно, эмпирически более обоснованные спецификации соответствующих экономических процессов. Только в рамках такого подхода можно, по мнению автора, достичь качественно новых теоретических результатов.

Цель настоящей статьи — рассмотреть ключевые направления развития теории эндогенного экономического роста, в рамках которых сформулировать и проанализировать модели и новые подходы к совершенствованию эндогенного описания экономического роста.

В соответствии с поставленной целью основная часть статьи структурно разделена на четыре части, в которых рассматривается последовательно: поведение потребителей, построение производственного блока модели эндогенного экономического роста, поведение производителей и общее равновесие в экономике.

Поведение потребителей

В большинстве моделей эндогенного экономического роста поведение потребителей задается через межвременную функцию полезности репрезентативного усредненного индивида, общая форма которой имеет следующий вид:

$$U = \int D(t)u(t)dt, \qquad (1)$$

где $D(t)$ — функция дисконтирования.

Следует отметить, что для (1) отсутствует общепризнанный вид функций дисконтирования и полезности [22]. Это объясняется неоднозначностью результатов проверок эмпирической обоснованности соответствующих форм функций. Так, ряд эмпирических экспериментов по оценке характера дисконтирования при межвременном выборе потребителями показал, что экспоненциальная функция дисконтирования менее реалистична, чем гиперболическая [8, 29]. Помимо этого, были выявлены экономические феномены, «фальсифицирующие» экспоненциальное дисконтирование [17]. С другой стороны, важно отметить: вышеупомянутые эксперименты проводились с привлечением студентов, в то время как статистика по межвременным предпочтениям старших возрастов демонстрирует противоположный результат [18].

В целом репрезентативность выборок в лабораторных экспериментах и неоднозначность результатов статистических исследований [22, p. 379] вызывает сомнение в эмпирической обоснованности исходных предпосылок каких-либо математических моделей поведения потребителей. По мнению автора, применительно к определению межвременной функции полезностей методологически ультраэмпиризм на настоящий момент неактуален; тезис Фридмена об иррелевантности предпосылок [1, с. 160–169], к сожалению, более состоятелен.

Таким образом, выбор спецификации поведения потребителей в той мере значим, в какой позволяет получить новые верифицируемые теоретические результаты.

Производственная функция

Как уже отмечалось выше, одним из актуальных направлений в развитии теории экономического роста является синтез подходов в построении производственного блока моделей эндогенного экономического роста.

Ряд исследований, проведенных в данном направлении, позволил получить новые верифицируемые теоретические результаты и устранить некоторые недостатки предыдущих моделей эндогенного экономического роста [9, 13, 41].

Однако в данных исследованиях комбинируются расширение разнообразия конечных или промежуточных товаров и улучшение качества, таким образом, оставляя за рамками анализа фактор человеческого капитала. По мнению автора, одной из наиболее насущных мер по развитию теории экономического роста является устранение этого недостатка.

Ниже представлен авторский вариант синтеза механизмов, через которые осуществляется

влияние НТП на экономическую динамику: расширение разнообразия промежуточных, конечных продуктов и рост человеческого капитала, который происходит через образование или обучение в процессе производства.

Итак, зададим как производство конечных и промежуточных товаров и услуг, так и создание их новых видов в рамках единообразного подхода через производственную функцию Кобба — Дугласа, с поправкой на то, что создание новых видов товаров и услуг является вероятностным процессом. Соответственно, производство новых видов конечных товаров и услуг будет выглядеть следующим образом:

$$\dot{Q} = \gamma_Q Q^{\phi_Q} K_c^{\alpha_K} H_c^{\alpha_H}, \qquad (3)$$

где γ_Q — вероятность создания нового вида товара или услуги; ϕ_Q — коэффициент эффекта масштаба по разнообразию конечного продукта; K_c, H_c — физический и человеческий капитал соответственно, использованные для производства нового типа конечного продукта (расширения их разнообразия); α_K, α_H — коэффициенты эластичности по K и H.

Формула (3) отличается от примененной в модели Гроссмана — Хелпмана. Помимо этого, технологический коэффициент в ПФКД заменен на произведение $\gamma_Q Q^{\phi_Q}$. Последнего, очевидно, недостаточно для эндогенного описания технологического прогресса — он будет задан ниже, при более подробном рассмотрении производства физического и человеческого капитала. По мнению автора, это позволит лучшим образом отразить влияние НТП через внешние эффекты на экономический рост.

Перейдем теперь к собственно производству товаров: производственной функции Y_q q-го блага. Воспользуемся модифицированной формой производственной функции Кобба — Дугласа. Соответствующий исходный вариант для Y_q будет выглядеть следующим образом:

$$Y_q = K_q^{\alpha_K} H_q^{\alpha_H}, \qquad (4)$$

где K_q, H_q — соответственно физический и человеческий капитал, использованные для производства q-го товара.

Заметим, что в (4) такой фактор производства, как L (труд), заменен на H (человеческий капитал). Общепринятым является четкое разграничение понятий труда и человеческого капитала, вплоть до одновременного их применения, как, например, в модели Мэнкью — Ромера — Вейла [7, с. 92]. По мнению автора, при построении производственной функции правильнее будет интерпретировать человеческий капитал как расширение, развитие понятия данного фактора производства (труда), полученного в процессе построения углубленных, более детальных моделей экономического роста.

Будем далее предполагать, что как в экономике в целом, так и при производстве конкретных товаров используется не один вид H, а существует дифференциация трудовых ресурсов по уровню человеческого капитала. Соответственно для человеческого капитала, использованного при производстве q-го товара, будет верным следующее:

$$H_q = \int_0^L u_l (h_l L_{lq}) dl, \qquad (5)$$

где L — общий объем трудовых ресурсов в экономике; u_l — доля человеческого капитала l-го индивидуума, использованного для производства q-го товара; h_l — его индивидуальный уровень человеческого капитала; L_{lq} — количество людей с уровнем человеческого капитала h_l, участвующих в производстве q-го товара.

Для физического капитала очевидной представляется адаптация подхода, использованного П. Ромером в его модели эндогенного экономического роста с расширением разнообразия промежуточных (инновационных) продуктов [35]. Напомним, что согласно данному подходу влияние технического прогресса выражается через расширение количества промежуточных товаров, или, иначе говоря, через создание новых видов капитала. Это будет выглядеть следующим образом:

$$K_q = \int_0^J k_{jq} dj, \qquad (6)$$

где J — количество видов физического капитала; k_{jq} — количество капитала вида j, затраченного на производство q-го товара.

В такой (6) форме J можно также трактовать не только как количество видов физического капитала, но и как совокупность технологий и знаний, использованных для производства q-го товара [35, 36], что очевидным образом позволяет включить в анализ актуальное влияние нематериальных форм капитала на экономический рост.

Производство нового вида капитала (разработка новой технологии) будет равно:

$$\dot{J} = \gamma_J J^{\phi_k} K_K^{\alpha_K} H_K^{\alpha_H}, \qquad (7)$$

где γ_J — вероятность открытия новой технологии; ϕ_k — показатель эффекта масштаба по технологическому уровню.

Теперь мы можем записать формулу производственной функции Y_q в развернутом виде следующим образом:

$$Y_q = \int_0^L (u_l h_l L_{lq})^{\alpha_H} dl \int_0^J k_{jq}^{\alpha_K} dj = \\ = \iint_{LJ} (u_l h_l L_{lq})^{\alpha_H} k_{jq}^{\alpha_K} dl dj. \qquad (8)$$

Подынтегральное выражение двойного интеграла в (8), по сути, представляет собой стандартный вид производственной функции Кобба — Дугласа. Как следствие, возникает закономерный вопрос: если двойной интеграл в (8) описывает производство q-го товара, то функцией производства чего является подынтегральное выражение?

Экономическая сущность (8) заключается в то, что процесс производства q-го товара разбивается на некоторое множество подпроцессов. Использование вместо механизма «черного ящика» и агрегированных факторов производства разбиения производства q-го товара на множество подпроцессов, очевидным образом, эмпирически более содержательно и, как следствие, имеет большую верифицируемость.

Заметим, что полученный результат — форма производственной функции Y_q в (8) — полнее (и с большими эвристическими перспективами) отражает экономическую динамику, чем каждый из упомянутых выше подходов по отдельности. Действительно, K_q и H_q — не просто некоторые обособленные факторы производства, а компоненты, значения которых взаимообусловлены: высокий уровень человеческого капитала не способен сам по себе создать добавленную стоимость (например, фундаментальные знания, навыки и опыт программирования бесполезны без наличия соответствующего физического капитала — компьютеров), и наоборот, современное высокотехнологичное оборудование требует от рабочих высокого уровня квалификации.

Поведение производителей

Хотя в теории экономического роста общепризнанным является утверждение о несовершенстве конкуренции на рынках промежуточных либо конечных товаров, связанных с проведением НИОКР, остальные положения неоклассической парадигмы экономической теории по-прежнему имеют широкое применение при моделировании эндогенного экономического роста. В частности предполагается, что выбор поведения производителями (объемы производства и НИОКР, структура привлечения факторов производства и применяемые технологии) определяется исключительно целью максимизации прибыли. Однако данное утверждение неоднократно подвергалось критике как в теоретико-методологическом аспекте, так и в степени эмпирической обоснованности [1, с. 243–256].

Содержательно наилучшим развитием в описании поведения производителей в условиях несовершенства конкуренции на рынке и множества возможных целей является переход к использованию методологии теории игр, актуальный в настоящее время [15, 33, 37]. При этом, поскольку очевидно, что, во-первых, производители не знают точно состояния конкурентов, во-вторых, действия других участников отношений по поводу производства распределены во времени, то, по мнению автора, необходимо при моделировании эндогенного экономического роста описывать поведение производителей как динамическую игру с полной, но несовершенной информацией.

Рассмотрим в общем виде такую динамическую игру с несовершенной информацией.

Пусть задано множество участников отношений по поводу производства. Данное множество может иметь, например, следующую структуру: {{конкуренты}, производитель, {профсоюзы}, государство, {инвесторы}, {поставщики}, {клиенты}}.

Зададим далее порядок и варианты действий как связный ориентированный граф без циклов $\{X, S\}$ с исходной вершиной x_0, соответствующей начальному состоянию на рынке. Тогда множество чистых стратегий q-го участника по определению есть:

$$S_q = \times_{h_q \in H_q} s(h_q), \qquad (9)$$

где информационное множество h_q — совокупность вершин, в которых q делает ход.

В каждом своем информационном множестве q определяет представление $\mu_q(x)$ о том, какая вершина x информационного множества достигнута. Это представление — вероятностное распределение на множестве вершин информационного множества.

Под выигрышем будем понимать векторное отображение на терминальном подмножестве T множества X:

$$u_q : T \to \mathbb{R}. \qquad (10)$$

Поведение игроков, задаваемое через набор их стратегий $s = (s_1, \ldots, s_q, \ldots, s_n)$, последовательно рационально, если верно следующее неравенство:

$$u_q \mu_q(H_q, \mu, s_q(h_q), s_{-q}(h_{-q})) \geq$$
$$\geq u_q \mu_q(H_q, \mu, \neg s_q(h_q), s_{-q}(h_{-q})). \qquad (11)$$

Тогда поведение производителя определяется через последовательное равновесие в соответствующей динамической игре, общая формулировка которого выглядит следующим образом: для набора стратегий s, последовательно рационального при данной системе представлений μ, существует такая последовательность вполне смешанных стратегий $\left\{s^k\right\}_{k=1}^{\infty}$, что $\lim\limits_{k\to\infty} s^k = s$ и $\lim\limits_{k\to\infty} \mu^k = \mu$, где μ^k — представления, выводимые из s^k по правилу Байеса.

При моделировании и анализе различных конкретных рыночных ситуаций сформулированная автором общая модель динамической игры с несовершенной информацией очевидно нуждается в дополнительной детализации. Однако подобные исследования не являются целью настоящей статьи. В данном случае для нас более важным аспектом является то, что в соответствии с построенной моделью и исходя из (11), поведение производителей (а значит и равновесие на рынке) зависит не только от вектора их выигрышей, но и от их представлений о ситуации на рынке. Это позволяет, во-первых, в некоторой степени (пусть и экзогенно) учесть человеческий фактор, и, во-вторых, после разработки единой теории фирмы включить полученные в ней результаты в теорию экономического роста.

В целом рассмотренный в данном разделе подход к моделированию поведения производителей более эмпирически обоснован и теоретически содержателен, чем неоклассический вариант. Внедрению его в модели эндогенного экономического роста препятствует сложность интегрирования аппарата и методологии теории игр и математического анализа в рамках концепции общего экономического равновесия. Одно из возможных решений данной проблемы — предположение, что любая отдельная отрасль является небольшой величиной относительно всей экономики [34].

Альтернативный подход представлен ниже.

Общее равновесие в экономике

В упомянутых выше моделях эндогенного экономического роста переход от микроэкономического обоснования модели к макроэкономическому равновесию происходит методом суммирования за счет ряда упрощающих допущений: симметрии относительно конечных товаров и цен, гомогенности промежуточных товаров. Такой подход вполне обоснован, если предполагать, что, во-первых, любая отдельная фирма является малой величиной относительно экономики, и во-вторых, взаимодействие между фирмами выражается только в конкуренции.

Однако в действительности даже в крупнейших экономиках существуют компании, состояние и развитие которых оказывает существенное влияние на динамику экономики в целом [21, 32]. Помимо этого, взаимодействие между фирмами на практике не ограничивается только конкуренцией: крупные ТНК могут, например, одновременно вести между собой ценовую и патентную войны, иметь действующие соглашения по совместному использованию остальных имеющихся патентов, участвовать в совместных проектах по НИОКР и т. д.

В рамках поставленной цели настоящей статьи наилучшим подходом к описанию общего равновесия в экономике является использование методологии и математического аппарата теории кооперативных игр. Сформулируем в общем виде соответствующую модель экономики.

Итак, пусть задано конечное множество производителей (фирм, являющихся игроками в данной кооперативной игре) как множество номеров $E = \{1, \ldots, q \ldots, n\}$. Они могут образовывать коалиции K. При этом каждая фирма имеет возможность участвовать одновременно в нескольких коалициях при условии выполнения следующего очевидного ограничения:

$$0 \leq \sum_{q \in K \in \Xi} a_K^q \leq 1, \qquad (12)$$

где a_K^q — степень участия q-го игрока в коалиции K;

$\Xi \subset 2^E$ — семейство коалиций, в которых одновременно участвует множество фирм E.

Тогда суммарный гарантированный выигрыш для заданных Ξ и $\{a_K^q\}_{q\in K}$ равен:

$$\sum_{K\in\Xi} a_K^q v(K), \qquad (13)$$

где $v(K)$ — максиминное для K значение игры двух лиц: K и $E\backslash K$ [5, с. 218–220].

В рамках экономического определения сущности коалиций они представляют собой обобщение целого ряда организационных форм взаимодействия фирм: саморегулирующиеся отраслевые ассоциации, торговые сети (вертикальные и горизонтальные), стратегические альянсы, совместные предприятия, концерны и т. п. Конкретный вид организационной формы определяется значением a_K^q, т. е. степенью участия членов коалиции (уровнем реализуемости K): чем выше значение a_K^q , тем больше интеграция между производителями.

Соответственно, семейство коалиций Ξ полностью покрывает сферу производства экономики и, таким образом, отражает весь комплекс взаимодействия между фирмами. Ключевой с точки зрения цели данной статьи вопрос: влияет ли и каким образом структура сферы производства на общее равновесие и экономическую динамику при соответствующем моделировании эндогенного экономического роста?

Под равновесием будем понимать c-ядро кооперативной игры, т. е. множество таких векторов распределения производства $Y^* = \left\{Y_q^*\right\}_{q\in K\in\Xi}$, для каждого из которых верно следующее:

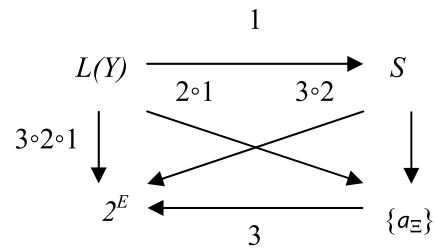
$$\begin{cases} Y_q^* = \max\{Y_q(S)\} \\ \sum_{q\in K} Y_q^* \geq v(K) \\ \sum_{q\in E} Y_q^* = v(E), \end{cases} \qquad (14)$$

где $S = \prod_{q=1}^{n} S_q$ — множество вариантов сочетания стратегий поведения производителей.

Из (14) следует, что равновесие будет характеризоваться максимальным объемом производства. Это объясняется тем, что производители могут не только конкурировать, но и сотрудничать, разделяя риски и затраты на НИОКР и получая выгоды от позитивных коалиционно обусловленных внешних эффектов. Поэтому (в отличие от вышеупомянутых моделей) от государства не требуется проведение каких-либо дополнительных мер по стимулированию НТП. Более того, с некоторой долей абстракции мы можем включить государство как одну из коалиций в заданное семейство коалиций Ξ, и таким образом эндогенно определить его поведение.

Если предполагать, что все фирмы полностью представлены Ξ, т. е. $\sum_K a_K^q = 1$, и степень участия в коалиции одинакова, т. е. $a_K^q = a_K$, то с учетом (13) проведя таким образом балансировку игры, как следствие теоремы Бондаревой [5, с. 254–256], мы получим непустое c-ядро, т. е. существование общего экономического равновесия в модели.

Для того чтобы проанализировать характер экономической динамики в рамках рассмотренного в данном разделе подхода, построим следующую коммутативную диаграмму:



(15)

где $L(Y)$ — векторное пространство над Y; $a_\Xi = \{a_K\}$ — сбалансированное покрытие векторами a_K, заданное Ξ.

Отображение 3∘2∘1 на коммутативной диаграмме (15) определяет отношение эквивалентности значений Y по Ξ и задает таким образом фактортопологию на $L(Y)$. Полный прообраз отображения 2∘1 — подпространство пространства $L(Y)$, являющееся (по определению данному выше) с-ядром кооперативной игры производства. Отображение 2∘1 индуцирует топологию на множестве $\{a_\Xi\}$, при этом 2∘1, являясь очевидным образом наложением, непрерывно [2, с. 103–106].

Из (14) и (15) следует несколько существенно новых нормативных выводов для теории эндогенного экономического роста:

1. Интенсивная экономическая динамика в модели, выраженная через темпы прироста производства $\dot{Y}_q^*$ и обусловленная техническим прогрессом через расширение разнообразия товаров, будет возможна только в случае, если изменения в стратегиях поведения S_q будут заключаться в появлении новых вариантов векторов распределения производства $Y^* = \left\{Y_q^*\right\}_{q\in K\in\Xi}$, удовлетворяющих условиям (14), т. е. при переходе от одного Ξ к новому семейству коалиций.

2. Максимальной экономическая динамика будет при достаточном (но не необходимом) условии существования непустого c-ядра сферы производства. Иными словами, если все производители будут полностью представлены се-

мействами коалиций, лежащими на траектории движения в подмножестве множества 2^E — образе отображения 3, и степень участия фирм в каждой из коалиций данных семейств будет равной.

3. Устойчивой максимальная экономическая динамика будет, если *c*-ядро линейно связно. Заметим, что при выполнении условия предыдущего вывода последнее утверждение является верным автоматически, поскольку, как отмечалось выше, отображение $2 \circ 1$ непрерывно.

В свете вышеобозначенного эндогенного описания государства как одной из коалиций в заданном семействе Ξ экономическая сущность (и нормативная новизна для теории эндогенного экономического роста) построенной автором модели сферы производства как кооперативной игры заключается в том, что необходимым и достаточным условием максимальности и устойчивости интенсивного экономического роста будет обеспечение государством равных условий хозяйствования для всех производителей и отсутствие нерыночных отношений в производстве.

В целом использование методологии и математического аппарата теории кооперативных игр позволяет описывать и исследовать структурные взаимосвязи в экономике, а также существенным образом влияет на характер равновесия и равновесной динамики при моделировании эндогенного экономического роста.

Заключение

Сформулированные в настоящей статье подходы к улучшению эндогенного описания экономической динамики являются, по мнению автора, наиболее перспективными направлениями развития теории экономического роста. Как это было показано выше, они позволяют достичь качественно новых теоретических результатов и таким образом углубить наше понимание механизма осуществления экономического роста и его детерминантов.

Основные выводы статьи заключаются в следующем:

1. Описание межвременных предпочтений потребителей требует наиболее существенной из всех вышеупомянутых направлений переработки подходов к моделированию в направлении большей эмпирической обоснованности предпосылок. Без этого невозможно построить завершенную теорию экономического роста. В настоящий же момент выбор спецификации поведения потребителей в той мере значим, в какой позволяет получить новые теоретические результаты.

2. Синтез механизмов обеспечения экономического роста через накопление человеческого капитала и расширение разнообразия промежуточных товаров при условии выражения человеческого капитала как разнообразия по уровню его значения (5) ведет к перестройке производственной функции конечных товаров (8) и устраняет недостатки каждого отдельного механизма. Как показано в (8), при этом вместо использования механизма «черного ящика» и агрегированных факторов производства процесс производства разбивается на некоторое множество подпроцессов.

3. Описание поведения производителей как динамической игры с полной, но несовершенной информацией позволяет учесть влияние разнообразия целей, субъективных представлений, несовершенной конкуренции и асимметрии информации на равновесие и экономический рост. Исходя из (9)–(11), это влияние значимо и требует дальнейшего детального исследования.

4. Внедрение при моделировании эндогенного экономического роста предположения о том, что производители могут не только конкурировать, но и сотрудничать, и моделирование сферы производства как кооперативной игры делает возможным, во-первых, построить и исследовать структурные взаимосвязи в производстве, во-вторых, при некоторых допущениях эндогенно описать роль государства в обеспечении устойчивого экономического роста. Как следует из (14) и (15), это также ведет к переосмыслению и получению новых теоретических результатов применительно к характеру общего равновесия и равновесной динамики в экономике.

В целом следует признать необходимость в дальнейших интенсивных теоретических и эмпирических исследованиях экономического роста и его детерминантов. В настоящей статье построены и проанализированы наиболее содержательные, по мнению автора, подходы к совершенствованию эндогенного описания экономического роста по ключевым для данных исследований направлениям.

Список источников

1. *Блауг М.* Экономическая мысль в ретроспективе. — М., 2004. — 416 с.

2. Введение в топологию : учеб. пособие / Ю. Г. Борисович [и др.];. 2-е изд., доп. — М. : Наука, Физматлит, 1995. — 416 с.

3. *Королёв А. В.*, *Матвеенко В. Д.* О структуре равновесных нестационарных траекторий в модели эндогенного роста Лукаса // Автоматика и телемеханика. — 2006. — № 4. — С. 126-136.

4. *Кузнецов Ю. А.*, *Мичасова О. В.* Обобщенная модель экономического роста с учетом накопления человеческого капитала // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. — 2010. — № 3. — С. 171-178.

5. *Печерский С. Л.*, *Беляева А. А.* Теория игр для экономистов. Вводный курс : учеб. пособие — СПб. : Изд-во Европейского университета, 2001. — 342 с.

6. *Трофимов Г. Ю.* Режимы роста и экономическая интеграция: Почему развивающимся странам трудно войти в «клуб» развитых? — М.: EERC, 2003. — 59 с.

7. *Шараев Ю. В.* Теория экономического роста : учеб. пособие для вузов — М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. — 254 с.

8. *Abdellaoui M.*, *Attema A. E.*, *Bleichrodt H.* Intertemporal tradeoffs for gains and losses. An experimental measurement of discounted utility // The Economic Journal. — 2010. — Vol. 120, № 6. — P. 845–866.

9. *Acemoglu D.* Why Do New Technologies Complement Skills Directed Technical Change and Wage Inequality // The Quarterly Journal of Economics. — 1998. — Vol. 113, № 4. — P. 1055–1089.

10. *Acemoglu D.*, *Aghion P.*, *Zilibotti F.* Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth // Journal of the European Economic Association. — 2006. — Vol. 4, № 1. — P. 37–74.

11. *Aghion P.*, *Howitt P. A* model of growth through creative destruction // Econometrica. — 1992. — Vol. 60, №2. — P. 323–351.

12. *Aghion P. Howitt P.* Growth with quality-improving innovations: An integrated framework // Handbook of Economic Growth / Ed. by P. Aghion S. Durlauf — North Holland: Elsevier, 2005. — Ch. 2. — P. 67-110.

13. *Arnold L. G.* A generalized multi-country endogenous growth model // International Economics and Economic Policy. — 2007. — Vol. 4, № 1. — P. 61-100.

14. *Arnold L. G.* The dynamics of multi-country R&D growth models / University of Regensburg. [Electronic resource]. URL: http://www.uni-tuebingen.de/uni/wwb/vfsawtp/tagung05/arnold.pdf. (time access 30.11.2004).

15. *Bethmann D.* Transitional dynamics in the Uzawa-Lucas model of endogenous growth / Humboldt University. [Electronic resource]. URL: http://www.degit.ifw-kiel.de/papers/degit_09/C009_014.pdf. (time access 14.01.2008).

16. *Buckle R. A.*, *Cruickshank A. A.* The challenge of structural change in APEC economies / The New Zealand Treasury. [Electronic resource] URL: http://www.treasury.govt.nz/publications/research-policy/wp/2007/07-06/twp07-06.pdf (time access 16.01.2011).

17. *Camerer C. F.* Prospect Theory in the Wild. Evidence from the Field // Choices, Values, and Frames / Ed. by D. Kahneman, A. Tversky — Cambridge University Press, 2002. — Ch. 5. — P. 288-300.

18. Discounting Behavior (A Reconsideration) / Andersen, S., Harrison, G. W, Lau, M., Rutstrom, E. [Electronic resource]. URL: http://econ.ucsd.edu/~jandreon/Seminar/WP2011-01--DiscountingBehavior.pdf. (time access 22.02.2012).

19. *Dixit A. K.*, *Stiglitz J. E.* Monopolistic competition and optimum product diversity // American Economic Review. — 1977. — Vol. 67, № 3. — P. 297-308.

20. *Eicher T.*, *Turnovsky S.* Transitional dynamics in a two-sector non-scale growth model // Journal of Economic Dynamics and Control. — 2001. — Vol. 25, № 1. — P. 85-113.

21. Firms in International Trade / A. B. Bernard, J. B. Jensen, S. J. Redding, P. K. Schott // Journal of Economic Perspectives. — 2007. — Vol. 21, № 3. — P. 105–130.

22. *Frederick Sh.*, *Loewenstein G.*, *O'Donoghue T.* Time Discounting and Time Preference: A Critical Review // Journal of Economic Literature. — 2002. — Vol. 40, № 2. — P. 351-401.

23. *Galor O.* From stagnation to growth. Unified growth theory // Handbook of Economic Growth / Ed. by P. Aghion, S. Durlauf — North Holland: Elsevier, 2005. — Ch. 4. — P. 171-230.

24. *Gancia G.*, *Zibilitti F.* Horizontal innovation in the theory of growth and development // Handbook of Economic Growth / Ed. by P. Aghion, S. Durlauf — North Holland: Elsevier, 2005. — Ch. 3. — P. 111-170.

25. *Grimaud A.*, *Gray E.* How Does Optimal Funding of Research Eliminate Scale-Efects in Growth Theory / Institut D'Économie Publique. [Electronic resource]. URL http://www.idep-fr.org/IMG/pdf/Gray_-_Grimaud.pdf. (time access 22.02.2012).

26. *Grossman G.*, *Helpman E.* Innovation and growth in the global economy. — Cambridge, MA: MIT Press, 1991. — 376 p.

27. *Grossman V.*, *Steger T. Growth*, Development, and Technological Change / Institute for the Study of Labor. [Electronic resource]. URL: http://ftp.iza.org/dp2558.pdf. (time access 22.02.2012).

28. *Jones Ch.* I. R&D-based models of economic growth // Journal of Political Economy. — 1995. — Vol. 103, № 4. — P. 759–784.

29. *Loewenstein G.*, *Prelec D.* Anomalies in intertemporal choice evidence and an interpretation // Quarterly Journal of Economics. — 1992. — Vol. 107, № 2. — P. 573-597.

30. *Lucas R. E.* On the mechanics of economic development // Journal of Monetary Economic. — 1988. — Vol. 22, № 1. — P. 3-42.

31. *Maddison A.* The World Economy. A Millennial Perspective (Vol. 1). Historical Statistics. Vol. 2. — OECD, 2006. — 629 p.

32. *Mayer T.*, *Ottaviano G.* The Happy Few. The Internationalization of European Firms. New facts based on firm-level evidence / Bruegel Blueprint Series. — Vol. 3. [Electronic resource]. URL: http://www.dagliano.unimi.it/media/EFIM_media_memo.pdf. (time access 22.12.2010).

33. *Neary J. P.* International trade in general oligopolistic equilibrium / University of Oxford. [Electronic resource]. URL: http://www.economics.ox.ac.uk/members/peter.neary/papers/pdf/gole.pdf. (time access 16.11.2010).

34. *Neary J. P.* Monopolistic Competition and International Trade Theory / University College Dublin. [Electronic resource] . URL: http://www.ucd.ie/economics/research/papers/2000/WP00.25.pdf. (time access 16.01.2005).

35. *Romer P. M.* Endogenous technical change // Journal of Political Economy. — 1990. — Vol. 98, № 5. — P. 71-102.

36. *Romer P. M.* Increasing returns and long — run growth // Journal of Political Economy. — 1986. — Vol. 94, № 5. — P. 1002-1037.

37. *Stennek J.* International Trade in Bilateral Oligopoly [Electronic resource]. URL: http://www.etsg.org/ETSG2008/Papers/Stennek.pdf. (time access 22.04.2010).

38. *Wilson R. A.*, *Briscoe G.* The impact of human capital on economic growth. A review / Cedefop. [Electronic resource]. URL: http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/BgR3_Wilson.pdf. — (time access 22.11.2010).

39. *Xie D.* Divergence in economic performance: transitional dynamics with multiple equilibria // Journal of Economic Theory. — 1994. — Vol. 63. — № 1. — P. 97-112.

40. *Xie D.* Should public capital be subsidized or provided? / Hong Kong University of Science & Technology. [Electronic resource]. URL: http://129.3.20.41/eps/mac/papers/0212/0212005.pdf. (time access 22.04.2010).

41. *Young A.* Substitution and Complementarity in Endogenous Innovation // The Quarterly Journal of Economics. — 1993. — Vol. 108, № 3. — P. 775-807.

42. *Young A. T.*, *Higgins M. J.*, Levy D. Sigma-Convergence Versus Beta-Convergence. Evidence from U.S. County-Level Data. / Emory University. [Electronic resource]. URL: http://www.eabcn.org/research/documents/levy_sigma_convergence.pdf. (time access 16.01.2011).

УДК: 330.42

ключевые слова: моделирование, экономический рост, производственная функция, теория игр