

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ: ГРАНИЦЫ АНАЛИЗА ЭВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ

СУХАРЕВ ОЛЕГ СЕРГЕЕВИЧ,

*доктор экономических наук, профессор,
ведущий научный сотрудник,
ИЭ РАН,
e-mail: mail@osukharev.com*

В статье рассматривается проблема взаимосвязи институциональных, технологических изменений и экономического роста, причём взгляд на эту связь определяется с позиций эволюционной экономической теории. Автор показывает, как правила поведения агентов и институциональные системы влияют на экономический рост и технологические изменения, исследуются ограничения современных моделей экономического роста и возможности в этом вопросе эволюционной теории, рассмотрен так называемый «парадокс Уитта» в приложении в изменениям в технике и технологиям.

Ключевые слова: техника; институты; институциональные изменения; инвестиции; адаптация; «парадокс Уитта»; технологичность систем; экономический рост; дисфункция.

INSTITUTIONAL AND TECHNOLOGICAL CHANGES: THE ANALYSIS LIMITS OF EVOLUTIONARY THEORY

SUKHAREV OLEG, S.,

*PhD, professor,
leading researcher,
IE of RAS,
e-mail: mail@osukharev.com*

The problem of the correlation between the institutional, technological change and economic growth is considered in the paper, and look at this relationship is determined by the positions of evolutionary economic theory. The author shows how the rules of agents behavior and institutional systems affect economic growth and technological change, studies limitations of current models of economic growth and the possibility of evolutionary theory in this issue, considers the so-called "paradox of Witt" in the appendix to the changes in technology.

Keywords: technology; institutions; institutional changes; investments; adaptation; the «paradox of Witt»; technological systems; economic growth; disfunction.

JEL: B52, E22, O43.

1. Экономические теории, цели и институты развития техники

Экономические изменения вызваны четырьмя основными группами причин: 1) изменением в количестве и качестве населения; 2) изменением объёма накопленного знания и технологического опыта; 3) изменением базовых и вспомогательных институтов («инфраструктуры правил»); 4) изменением моделей реакции (интенциональность агентов) и моделей

© О. С. Сухарев, 2013

воздействия на экономическую систему (политические решения и управление) (Норт, 2010).

Экономические изменения, появление новых видов техники и технологий имеют логику, отличающуюся от логики биологической эволюции. В целях познания, конечно, возможно использование биологических аналогий, как и механических, которые могут позволить получить некую модель, которая более или менее точно согласуется с эмпирическими данными и объясняет тот или иной эффект или модель поведения агентов. Однако существо социально-экономической эволюции состоит, в отличие от эволюции биологической, в том, что агенты сами формируют вектор, траекторию развития, перманентно изменяя направление этой траектории за счёт изменения правил, институтов. Таким образом, «объективированный» характер эволюции как будто теряется. Институциональные изменения, управление становятся теми факторами, которые определяют экономические изменения, составляя существо развития.

Безусловно, исходное наличие ресурсов и знаний является базовым условием для развития. И какие бы институты ни удалось создать, но при отсутствии должных компетенций, технологических знаний, ресурсов вряд ли удастся добиться высокого социального уровня жизни. Более того, нехватка перечисленных компонент даже не позволит создать и необходимые институты, потому что институциональное планирование и возможности совершенствования институтов также определяются и уровнем знаний, технологического развития, ресурсного обеспечения.

Различные воздействия в системе, а управление и институциональные изменения являются таковыми воздействиями, могут изменять направление движения системы, уровень её разнообразия, следовательно, влиять на прохождение системой этапов жизненного цикла. Интересно отметить, что если у продуктов конечного потребления или услуг имеется жизненный цикл, как характеристика существования этих объектов во времени – их производства, обмена, распространения, потребления, утилизации и т.д., то для крупных систем, таких как экономика региона, страны, корпорация, жизненный цикл как будто становится менее чётким, потому что эти системы живут значительно больше по времени, нежели техника, технологии и отдельные институты, из которых они состоят. Именно ограничительный характер жизненного цикла для составных элементов означает удлинение жизненного цикла для системы, включающей эти элементы. Это эволюционное свойство имеет общее распространение. Тогда и метод познания экономических изменений должен предполагать оценку влияния динамики институтов, фактора управления (принятия решений) на состояние и характеристику движения системы. Высокая скорость изменения институтов, что стало атрибутом институциональных изменений последнего времени, сильно изменяет действие критериев оценки экономического благосостояния, значит, и наши представления об эффективности экономических систем и реакций агентов. В силу этого наблюдаются сдвиги в мотивах агентов относительно потребления и сбережений с вытекающим изменением структурных параметров экономического развития.

Неоклассика, кейнсианство и эволюционная экономика не являются однородными направлениями в экономической науке. В каждом из них

существуют свои школы, дающие часто расходящиеся результаты. Эволюционная экономика (Веблен, 1980; 2007; Кондратьев, 2002; Нельсон и Уинтер, 2000; Норт, 2010; Перес, 2011; Nelson, 2008; Veblen, 1901; Witt, 2001) развивается как направление экономической мысли не так давно, но и в нём можно выделить направление, изучающее закономерности технологического развития, циклической динамики и эволюции институтов – институциональных изменений. В рамках технологического направления особый вес приобрело современное нешумпетерианство. Сегодня это направление имеет наиболее сильные позиции в Европе благодаря деятельности шумпетерианского общества и изданию журнала «Journal of Evolutionary Economic» (Cantner and Hanusch, 2002. P. 182-207; Hanusch and Pyka, 2007. P. 275-289; Nelson, 2008). Предмет исследования – это технологические изменения и факторы роста, с ними связанные, закономерности изменений в технике, технологиях, секторах хозяйственной системы.

Кризис 2008-2010 гг. привёл к переосмыслению позиций неоклассики, которая господствовала в 1990-ые гг. в качестве первоосновы для формирования экономической политики. Обозначился поворот в сторону кейнсианских школ экономической мысли, в частности, посткейнсианства, то есть усилению позиций государства в противовес неолиберальным рецептам «минимального государства», исходящим от неоклассики в связи с необходимостью балансировать бюджет, сокращать расходы, сдерживать повышательную динамику цен (инфляцию). Посткейнсианство имеет целью стимулировать совокупный спрос, усилить рычаги государственного регулирования. Вроде бы кейнсианские рецепты направлены на преодоление кризиса, однако, экономическая наука не может точно сказать, приводит ли увеличение расходов и развёртывание методов стимулирования совокупного спроса, с учётом мультиплицирующего эффекта инвестиционных расходов и акселератора дохода, к росту долговой экономики. Видимо, можно предположить, что кейнсианские рецепты имеют встроенную опасность, связанную с ростом долга на длительном интервале времени (Keynes, 1973; 1936; Krugman, 2009. P. 3-8). Кейнс Дж. М. полагал, что в долгосрочном плане «все мы покойники», поэтому его не интересовала, что даст аккумуляция мер преодоления кризисных фаз развития экономической системы в долгосрочном периоде (Keynes, 1936). В связи с этим, шарахания администрации Б. Обамы к кейнсианским рецептам, возрождение кейнсианской экономики в Европе – это очередные символы пересмотра базовых императивов экономической политики, когда неолиберально-неоклассический фетиш отходит на второй план.

Пролонгация действия процедур правительственной политики в разрезе неоклассики (продолжение приватизации, сокращение расходов, сдерживание инфляции методами регуляции валютного курса) не приведёт к решению базовых задач развития экономики, будет стабилизировать сложившийся «status quo».

«Шумпетерианский рецепт» (Шумпетер, 2007; Schumpeter, 1964), согласно которому динамизм экономической системе придаёт предприниматель и инновации, которые он генерирует, не приведёт к позитивному результату, так как инновации дестабилизируют экономическую систему, обостряют конкуренцию, изменяют структуру

финансовых потоков и экономики. Следовательно, нужен комбинированный макроэкономический подход исходя из «структурной логики» развития хозяйственной системы на длительную перспективу.

Бюджетная политика должна быть направлена на аккумуляцию финансовых ресурсов и резервов внутри страны, с предотвращением вывода их за рубеж. Институты кредитования необходимо использовать для поощрения консервативной модели поведения, а не инноваций. Макроэкономическая политика должна опираться на имеющиеся институциональные возможности и не должна подпадать по фетиши какой-либо экономической школы.

Современные теории экономического роста можно представить в рамках трёх магистральных направлений в зависимости от типа используемых аналогий (допущений):

- основанные на физических аналогиях (статическое равновесие): Р. Харрода, Р. Солоу, Р. Лукаса, иными словами, модели неоклассического и кейнсианского типа (*Харрод, 2008; Keynes, 1973; 1936; Krugman, 2009. P. 3-8; Lucas, 1981; Solow, 1994. P. 45-54; Solow, 2007. P. 3-14; Solow, 1974. P. 1-14; Solow, 1957. P. 312-320*);

- основанные на биологических аналогиях (динамическое равновесие): модель «хищник-жертва», модели «биологического роста», демографических изменений;

- основанные на химических аналогиях (неравновесная динамика): кинетические уравнения роста, модель «брюсселятора».

Модель экономического роста Роберта Солоу, получившая всемирную известность, построена на основе применения аппарата производственных функций. Однако, сам Р. Солоу, прекрасно понимал (*Solow, 1994. P. 45-54; Solow, 2007. P. 3-14*), что производственная функция даёт априорное представление о взаимосвязи важнейших факторов. При этом модель не исходит из того, что должна изменяться с течением времени сама взаимосвязь факторов и могут подключаться новые факторы, что неукоснительно приводит к необходимости пересмотра вида производственной функции, используемой в модели роста.

Экономическая наука добилась существенных результатов в области теории экономического роста, а в последнее время наибольшей популярностью пользуются работы, направленные на включение в эти модели компонент технических изменений. Таким образом, считается, что данный шаг придаст правдоподобности в описании экономического роста, с вытекающими полезными рекомендациями и в области экономической политики. Проблемы, связанные с включением НИОКР в модели роста, состоят в непредсказуемости самих НИОКР, когда часть из них заканчивается вообще отрицательным результатом, только единичные и довольно редко приводят к открытиям, которых никто не ожидал. Эту неопределённость довольно трудно учесть в рамках модели. Вместе с тем, если продолжать делить факторы влияния на рост на эндогенные и экзогенные, прогресс в моделировании вряд ли будет заметен. Причина в том, что НИОКР являются частью системы, которая растёт, поэтому неадекватно рассматривать их как нечто внешнее по отношению к этой системе. Модель роста должна отражать факты роста экономики (*Denison, 1974; 1979; Kuznets, 1989*). При этом, нужно, бесспорно, учитывать, что

прошлый рост происходил в иных технологических и институциональных условиях, чем рост нынешний. Экономический рост сегодня есть некое кумулятивное выражение прошлого роста. Дискуссия в этой области также отражает данную установку.

Например, в исследовании П. Эгхиона и П. Хоуитта (*Aghion and Howitt, 1992. P. 322-352*) предложена модель, в которой «созидательное разрушение» предстаёт в виде механизма появления одних новаций за счёт ликвидации других, предшествовавших. Однако эта идея абсолютно не нова и реализована при классификации технико-экономических парадигм или их элементов – технологических укладов. Появление новации возможно не за счёт сокращения возможностей прошлых технологий, а иногда происходит даже усиление предшествующей модели, технологических возможностей за счёт появившейся новации. Информационная экономика даёт эмпирические подтверждения этому. Выделение ресурсов на НИОКР может совершенно не приводить к увеличению отдачи и даже появлению новаций, если данные НИОКР завершаются отрицательным результатом. Поэтому выбор модели развития, создание, проектирование этой модели представляет нетривиальную задачу, причём решение этой задачи для каждой страны должно иметь самостоятельное значение, ибо факты развития промышленных организаций [технических систем] для каждого государства – свои. Модель Э. Янга (*Young, 1993. P. 443-472*) обучения на опыте полезна при изучении влияния НИОКР на развитие, она даже более полезна в управленческом смысле, нежели для теории экономического роста.

Однако цели экономии ресурсов и повышения производительности могут достигаться за счёт имитации лучших достижений, рационализаторства, как реакция на поведение потребителей – то есть операционально, благодаря совершенствованию рутин фирмы, перманентных улучшений и соответствующей политики менеджмента. Очевидно, что модели роста технических систем должны строиться на обобщении их функций, предназначения, с учётом общей стратегии хозяйственных агентов, каждый из которых реализует свою стратегию, но в какой-то момент времени может её изменить на иную. Более того, считается, и эту позицию развивает У. Баумоль (*Baumol, 2004*), что высокотехнологичные фирмы устраивают технологическую гонку, поскольку ни одна из таких фирм не может отстать от своих конкурентов, иначе, дескать, она потеряет свои рыночные позиции. Инновационная стратегия для неё выступает своеобразным наркотиком, доза которого, по идее, должна возрастать. Но тогда возникают важнейшие вопросы, касающиеся того, как долго может происходить такая гонка, будет ли обеспечена она необходимой ликвидностью, насколько опасен и выгоден ли переход фирмы к консервативной стратегии своего развития и где пределы такого роста?

Таким образом, многочисленные последние исследования в области инновационной экономики говорят о том, что характер современного экономического развития в сильной степени определяется институциональными факторами и вытекающими отсюда технологическими изменениями. Влияние данных факторов по существу определяется условиями ввода и принятия инновации. Эта идея, развиваемая в рамках неошумпетерианской теории (*Hanusch and Pyka, 2007. P. 275-289; Nelson, 2008; Sukharev, 2011. P. 124*), означает, что для появления инновации нужен не только генератор в виде изобретательских способностей, смелости

предпринимателя, поощрительной политики властных иерархий, но и, главным образом, способность среды принять и распространить инновацию.

Инновации представляются как изменения в производственных функциях, которые не могут быть подвержены какому-либо делению. Идея о восприимчивости или невосприимчивости того или иного нововведения наглядно демонстрирует, что институциональная структура хозяйства может отвергать инновационное развитие, то есть закрепленные правила и процедуры, в этом случае, не позволяют внедряться интеллектуальным продуктам, придуманным людьми. Примеров тому, как совершенные изобретения и открытия реализовывались, то есть превращались в инновацию через десятки и более лет после их совершения – множество.

Важным обстоятельством является то, что модели экономического роста в рамках инновационно-технологического направления эволюционной экономики строятся на базе сочетания различных из названных трёх групп аналогий, что позволяет имитировать реальный эволюционный социально-экономический процесс (по крайней мере, некоторым образом, приблизиться к его подлинному содержанию в рамках модели).

Инвестиционная динамика в значительной мере определяет процесс роста национального дохода. В рамках анализа этой динамики можно выделить следующие подходы: модель «трудового потенциала», модели Т. Шульца и Э. Денисона, синергетический подход.

Согласно «трудовому» подходу, развитому С. Струмилиным, рост национального дохода есть функция простого и сложного труда (Сухарев, 2009). Под простым понимается труд, где нужны первичные знания о каких-либо процессах, сложным – тот труд, где требуется высокий уровень образования и соответствующие инвестиции в человека.

Если национальный доход (Y) создается простым и сложным трудом, тогда можно записать: $Y = P_{np}L_{np} + P_{cl}L_{cl}$, где соответственно: P – численность работников простого и сложного труда, L – производительность каждого из видов труда. Сложный труд может быть связан с простым трудом посредством некоего коэффициента (редукции - R), что может быть представлено формулой производительности: $L_{cl} = R * L_{np}$.

Однако определение этого коэффициента и представляет собой центральную проблему методологии определения динамики национального дохода на основе «трудового подхода». Дело в том, что прямой пропорциональности между сложным и простым трудом быть не может. Кроме того, с развитием человеческого общества, технологий и появлением экономики знаний, современный экономический рост, в основном, происходит за счёт сложного труда. Более того, величина простого труда, по всей видимости, сокращается.

Это видно даже по сокращению числа профессий низкой квалификации и повышением требований к рабочему персоналу, когда фирмы требуют рабочих с высшим образованием по конкретным специальностям.

Кстати, неоднородность трудового фактора, ставит интересную задачу определения вклада каждой профессиональной группы в экономический рост, то есть в увеличение национального дохода. Для решения этой задачи названный подход с поправкой на дифференциацию трудового капитала (учёт его неоднородности) может быть весьма полезным.

Иная логика предлагалась Т. Шульцем (Schultz, 1971). В этом подходе

со всей очевидностью проявляются позиции представителей неоклассической теории производства и рост национального дохода, приобретает вид:

$$g_y = \frac{I_{вещ}}{Y} r_{вещ} + \frac{I_{чел}}{Y} r_{чел} + g_l S_l,$$

где $I_{вещ}$, $I_{чел}$ - изменение инвестиций в вещественный и человеческий капиталы;

$r_{вещ}$, $r_{чел}$ - нормы отдачи вещественного и человеческого капиталов;

g_l , S_l - рассчитывается для простого труда.

Согласно модели вклад образовательного фактора в прирост национального дохода есть произведение доли национального дохода, инвестированного в развитие человеческого капитала, на норму отдачи от инвестиций в человеческий капитал.

Эта модель позволяет вычислить вклад образовательной системы в экономический рост при заданной норме отдачи на инвестиции в человеческий капитал. Однако этот подход не учитывает неоднородности человеческого капитала, к тому же она абсолютно безразлична к технологическим изменениям.

Модификацию модели Т. Шульца осуществил известный исследователь проблем экономического роста, его факторной основы, Э. Денисон (*Schultz, 1971; Denison, 1974; 1979*). Он изменил правую часть уравнения Т. Шульца, представив его в виде:

$$g_y = k f_k + g_{нач} S_{нач} + g_{выс} S_{выс} + \sum Z_j + \alpha,$$

где k - изменение капитальных вложений в национальном доходе;

gS - темп роста занятого населения (соответственно с начальным, средним и высшим образованием), умноженный на долю труда этих работников в национальном доходе;

Z_j - изменение факторов, относящихся к экономии на масштабах производства, более рациональному использованию ресурсов, применению современных технологий и т.д.;

α - остаточный фактор, определяемый как «прогресс в знаниях».

Вклад образования в экономический рост определяется суммой gS , которую можно рассчитать исходя из образовательной структуры рабочей силы и различий в росте зарплаток по мере увеличения числа лет, затрачиваемых на получение образования.

С позиций синергетического подхода, неравновесное состояние системы, обладающей неким инвестиционным потенциалом и осуществляющей инвестирование в свои элементы, можно представить следующим уравнением:

$$\frac{dX}{dt} = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_n) + D_i \frac{d^2 X}{dt^2},$$

где первый член справа даёт вклад в инвестиционных процессов в эволюцию системы (X), задаётся в полиномиальном виде, а второй член выражения отражает интенсивность взаимодействующих инвестиционных потоков, отражая тем самым диффузию данных процессов и влияние диссипативных структур на неравновесное состояние системы.

Человеческий капитал требует инвестиций и на каких-то фазах инвестиционного цикла вложенные средства возвращаются, обеспечивая тем

самым отдачу на осуществлённые инвестиции. Прогресс в знаниях является дополнительным и важным фактором роста, поскольку знания составляют своеобразный капитал, который в принципе не изнашивается и не утрачивается, при прочих равных условиях, если не принимать в рассмотрение форс-мажорных обстоятельств, типа катастроф и стихийных бедствий, а также морального старения, которое не означает исчезновения знаний, как это происходит с физическим капиталом. Накопление размера такого капитала обеспечивает фундамент для его дальнейшего накапливания и использования, диверсифицирует систему образования, порождает иерархию в области получения квалификации. Увеличивающаяся доходность этого капитала способствует не только наращению валового национального дохода, но и совокупных налоговых отчислений с возросшей величины этого капитала, что укрепляет размеры государственного сектора и позволяет аккумулировать инвестиции на фундаментальные исследования и разработки.

Современный экономический рост базируется на человеческом капитале и системе образования, которая вносит определяющий вклад в его воспроизводство, хотя, безусловно, человеческий капитал формируется благодаря влиянию различных подсистем экономики. Однако в качестве важнейших факторов экономического роста выступает технический [технологический] прогресс во главе с фундаментальной наукой и созданные на этой основе средства производства – фондовая база экономики. Вот это обстоятельство, а также особенности взаимодействия и взаимовлияния человеческого капитала и технологических изменений составляют «чёрную дыру» современной теории экономического роста, несмотря на то, что отдельные решения в рамках отдельных моделей учитывают технологию и знание как факторы роста.

Эволюционная экономика в сильной степени сосредоточилась на обосновании ограниченных возможностей «мэйнстрима» (неоклассики), а ей следовало бы сосредоточиться на решении конкретных актуальных проблем экономического развития. Если силу эти направления смогут обрести только при условии создания новой математики, которая бы позволила получать более близкие к реальности модели, то, пассивное ожидание подобного исхода, не принесёт должного удовлетворения. Описательная и эмпирическая сторона данного вопроса не менее важны, нежели, сугубо абстрактно-математические модели.

2. Правила изменения технических систем и технологичность экономических систем

Развитие техники и технологий в современном мире, да и в далёком прошлом, являлись показателем и выражением экономического прогресса. Причиной тому была возможность увеличивать производительность труда и машин, значит, создавать большее число продуктов и изделий на одного человека, увеличивать доход и общую техническую вооружённость труда, следовательно, поднимать и уровень благосостояния. Развитие производства и аккумулирование знаний на определённых направлениях деятельности человек стали инструментом борьбы с убывающей отдачей по факторам производства – труду и капиталу. Научно-технический прогресс перманентно обеспечивает эффект передвижения кривой факторной отдачи

вправо вверх, тем самым, обеспечивается уход от опасной точки снижения отдачи, с вытекающим сокращением дохода на душу населения. Убывающая отдача возникает, когда при использовании дополнительной единицы фактора производства, при неизменном другом факторе происходит снижение предельной и затем средней величины продукта по данному фактору (труду или капиталу). Технологические изменения, а также институциональные изменения становятся факторами противостояния возможной убывающей отдаче¹.

Слабо развитые страны Африки, Латинской Америки, Центральной Азии именно с этим эффектом имеют серьёзную проблему – он либо не обнаруживается в силу хронического технологического отставания, либо воспроизводится только благодаря трансферу отдельных технологий извне, из развитых промышленных стран. Сокращение отдачи по факторам производства там настолько значительное, что в некоторых странах, особенно субсахарской Африки, в отдельные периоды наблюдается голод, то есть элементарная нехватка продовольствия. Отдача от факторов производства снижается ещё и потому, что неразвиты институты, способствующие развитию знаний и технологий, данные страны лишены точек приложения умений и возможностей наращивания производственных результатов. Многие из них являются сырьевыми колониями сильных индустриальных держав, хотя термин «колония» уже давно не применяется, но, по существу, они именно таковыми и являются, потому как находятся в структурной зависимости от развитых государств и поставляют им относительно дешёвое сырьё.

Применительно к таким странам трудно применить концепцию «техничко-экономической парадигмы» или классификацию технологического развития, определяющую тот или иной этап данного развития по доминирующей отрасли и энергоносителю. Разработка экономической теории развития для таких экономических систем требует отдельного подхода. Не случайно появилось отдельное направление в экономической науке по развивающимся странам – экономика развития, предполагающее изучение «порочных кругов» развития, то есть системы бедности, из которой страна не может вырваться с предложением моделей развития, которые как будто могут позволить преодолеть ей подобную отсталость.

Законы развития техники и технических систем, технологий не являются незыблемыми на все времена. Специфика их развития состоит в том, что вряд ли возможны скачки, минуя несколько этапов, такие случаи единичны, не показательны и часто определяются интерпретационными возможностями. Иными словами, речь идёт о последовательном совершенствовании техники и технологий – и это является главной закономерностью их развития. В отдельных случаях, прыжок через несколько этапов возможен, за счёт форсированного обучения и перенесения готовых технических систем в ту профессиональную среду, которая способна воспринять эти системы, планомерно обеспечивая и наращивание результата.

Применительно к развитию техники и технологий имеют значение следующие группы правил:

¹ При возрастающей отдаче продукт по данному фактору должен увеличиться, при положительном эффекте масштаба на величину, превосходящую вовлечённый объём факторов производства. В современной экономике, разумеется, имеются сектора и с убывающей отдачей. – Прим. авт.

1. Правила проектирования изделий и оформления конструкторской документации, инженерного сопровождения изделий в цехах, информационного обеспечения данной работы, методов проектирования, предполагающих использование программного обеспечения, численных расчётов и компьютеров.

2. Правила взаимодействия различных цехов, служб предприятия, контрактации с заказчиком и с контрагентами, расчёта и управления затратами, сбыта продукции и освоения рынка, адсорбции новых знаний внутри фирмы, а также из системы образования.

3. Правила эксплуатации, обслуживания техники, безопасного режима работы, ремонта и утилизации, испытаний и организации опытного производства.

4. Правила патентования технических идей, изобретений, получения авторских свидетельств и их защиты (судебные возможности), оформления и проведения НИОКР.

5. Правила денежного обеспечения новой идеи, реализации её в производстве и сбыте, коммерциализации, получения кредита (работа банковской системы), определяющие взаимодействие со старой техникой и технологиями, возможность тиражирования, заимствования технических решений, популяризации новых технологических достижений (реклама). Открытие новых рынков (маркетинг) (Сухарев, 2011; 2012).

Если в разных системах эти правила отличаются, то они по-разному определяют эффективность тех действий, которые описывают и программируют техническое развитие. Интересно отметить, что даже если удаётся сказать о том, что где-то какое-то правило неэффективно, за счёт внутренних усилий квалифицированного персонала, увеличении внутреннего бремени агентов и точности исполнения, его наличие может совершенно не ухудшить общую ситуацию. С течением времени какое-то правило, неэффективность которого очевидна к некоторому моменту, может затем стать более эффективным или более значимым в системе правил, регулирующих данный вид деятельности, в частности, совершенствование техники и технологий.

Совершенствование техники и технологий позволяет не только обеспечивать человека большим объёмом продуктов и услуг, экономить время, повышать производительность, но и делать всё это с наименьшим, при прочих равных, расходом ресурсов. Для такого совершенствования, безусловно, необходимы усилия по двум направлениям. Во-первых, это проведение фундаментальных исследований. Во-вторых, проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, имеющих прикладное назначение.

Экономическая наука долгое время рассматривала технический прогресс как экзогенный фактор развития хозяйственной системы. В теории фирмы, в теориях экономического роста неоклассических экономистов фактор «технология» представлялся как нечто, происходящее в чёрном ящике – в случае с фирмой, а применительно к макросистеме он не включался в модели роста, так как считалось, что рост осуществляется в рамках имеющихся технологических возможностей. В функции Кобба-Дугласа, которые применялись для формулировки моделей роста, только много позже стали добавлять фактор «технология», который ранее просто

скрывался в факторе «капитал». Сегодня, когда экономические системы [технические системы] проявляют высокую скорость развития и технологического совершенства, охватывающего различные сферы жизни, а не только технику, пренебрегать подобными факторами – это значит получать модели заведомо далёкие от жизни и ничего не проясняющие в смысле анализа.

Одного лишь «обучения действием» (learning-by-doing) или «обучения имитацией» (learning-by-imitation) для развития техники, как и концентрации мелких усовершенствований или эвристических прорывов (крупных достижений в технике, осуществляемых наиболее талантливыми исследователями) в настоящее время уже недостаточно. Развитие техники и технологий подчинено собственной логике и закономерностям. Эта сфера представляет собой своеобразную и самостоятельную отрасль, которая характеризуется результативностью и представляет собой двигатель для развития других отраслей и экономики в целом. Она нуждается в значительных инвестициях, особом режиме подготовки кадров. Для неё свойственна стратегия коммерциализации научных разработок, стремление к получению прибыли, иначе вряд ли удастся обеспечить необходимый уровень инвестирования.

Развитие техники в наши дни невозможно без взаимодействия сконцентрированных ресурсов, включая интеллектуальные, и экономических стимулов, делающих изобретательскую, научную, инженерную деятельность, да и вообще творчество, и образование – выгодным делом, приносящим наибольшие дивиденды и благополучие. Создание стимулов представляет задачу институционального планирования и проектирования. Если названные виды человеческой деятельности становятся хобби, увлечением одиночек, то тогда отсутствует систематическая основа для развития науки и техники, не может быть и эффективных взаимосвязей между научными лабораториями, кафедрами и промышленным производством, предпринимателем. Экономический рост как таковой может быть организован и в таком случае, но источник роста является каким угодно, но только это не развитие техники, технологий. По крайней мере, взнос этих двух составляющих будет не определяющим. При таком росте может не наблюдаться и улучшения параметров качества жизни.

Под технологичностью экономической системы будем понимать совокупность свойств элементов этой системы, определяющих её способность осуществлять оптимальные [минимальные] затраты производства, эксплуатации и ремонта при необходимых параметрах качества, объёме выпуска, потребления и условий развития. Технологичность экономической системы имеет количественную и качественную стороны измерения.

Качественная оценка может быть дана в рамках сопоставления технологических возможностей, точнее, технологичности, подобных экономических [технических] систем. Количественная оценка может быть дана по измерению отдельных свойств отдельных элементов системы.

Показатель технологичности хозяйственной системы – это количественная характеристика функционирования системы. Уровень технологичности – это относительный показатель, определяемый соотношением фактической величины технологичности системы и некоей базовой величины, либо принятой за базовую величину.

Очень важным понятием является понятие «обеспечение технологичности» экономической системы, под которым, на мой взгляд, следует понимать совокупность инструментов, направленных на обеспечение необходимых функций системы, преодоление [снижение] её степени дисфункциональности (*Sukharev*). Иными словами, речь идёт о комплексе мероприятий по управлению системой, даже можно сказать, мероприятий, повышающих управляемость системы.

Таким образом, технологичность экономической системы означает такую её организацию, такой характер взаимосвязей элементов этой системы, которые позволяет достичь целей экономии с одновременным наращиванием возможностей системы, повышением её управляемости и решением основных социальных проблем. В качестве количественной системы показателей технологичности экономической [технической] системы можно использовать следующий известный набор показателей:

- общей трудоёмкости производства благ и создания услуг в экономике;
- энергоёмкости, материалоёмкости, капиталоемкости;
- общей конкурентоспособности, определяемой величиной затрат на создание условного блага (продукта), обладающего конкурентными преимуществами (технологическая себестоимость производства);
- фондоотдачи и производительности труда;
- затратами на создание единицы нормы потребительной стоимости в системе или величиной инвестиций, требуемых на создание единицы нормы потребительной стоимости.

Эти обобщённые количественные показатели отражают практически все возможности системы: в постановке целей развития, определения функциональной достаточности системы, области приложения усилий, издержки действия [функционирования], период времени до изменения [трансформации системы], степени отторжения внешних воздействий и устойчивости к мутациям в самой системе. Совокупность перечисленных оценочных критериев фактически определяет степень дисфункциональности системы, уровень её адаптивной эффективности и, конечно, технологичность (*Сухарев, 2009*).

Любая система существует, принося определённую полезность фактом своего существования, выполняя необходимые, возложенные именно на эту систему функции. В связи с этим, можно говорить о полезности системы, а также о задаче поддержания столь необходимых функций исходя из тех начальных установок, которые принимались в отношении этой системы.

Полезность системы является сложным понятием, она с трудом поддаётся измерению. Однако, формально введя это понятие можно обозначить такой показатель, как удельная трудоёмкость системы (T_i), определяемая отношением технологической (операциональной) трудоёмкости всех процессов, происходящих в системе (T_o), к величине её общей полезности (P). Тогда это записывается в таком виде: $T_i = T_o / P$. Специализация системы является важным показателем направленности научно-технического прогресса системы, траектории её развития и роста. Уровень специализации экономической системы любой сложности можно представить в виде отношения объёма выпуска по основному виду деятельности к общей величине выпуска, а уровень диверсификации как отношение суммы трудоёмкости каждого направления деятельности

умноженной на удельный вес направления в общей деятельности к общему результату [выпуску] функционирования экономической системы.

Технологичность экономической системы не может быть определена каким-то одним показателем, это всегда система параметров. Поэтому изменение свойств элементов системы и изменение её технологичности проявляется по этому комплексу параметров. Важно отметить другое, система проектируется и этот процесс должен исходить из необходимости обеспечения её полезности, технологичности, а значит, требуется проектировать набор функций системы, определять их эффективность и способы поддержания их должного исполнения. Система, будь то экономика или техническая система, входящая в состав более крупной системы как элемент, может иметь главную функцию, и/или вспомогательные функции. В таком случае, как на этапе создания системы, при её управляемой трансформации, так и на этапе активного функционирования – исполнения главной и вспомогательных функций, актуализируется применение функционально-стоимостного анализа в качестве инструмента функционального управления. Данный подход позволит повысить функционально-технологические свойства системы, её устойчивость, что необходимо связывать с уточнением состояния по семи группам следующих параметров: цель системы, функциональное разнообразие, область приложения усилий, издержки действия, срок времени до трансформации, степень реакции на внешние воздействия и устойчивость к мутациям. Как было показано в ряде моих работ, начиная с 1999 по 2007 гг. по сути, перечисленные направления позволяют снизить глубину и масштаб дисфункциональности системы, тем самым, повышая её полезность. В принципе, если использовать метод «затраты-выгоды», то оправданность сложных воздействий диктуется как будто тем, насколько прирост этой полезности превысит издержки преодоления дисфункциональности. Однако, как видим, сложность поставленной проблемы сводится к измерению одного и другого параметра. Но это никак не означает, что функционально-стоимостной анализ не может быть применён. В любом случае он необходим для того, чтобы снизить издержки развития системы, повысить её качественные параметры, безопасность и надёжность, уровень функциональной организации. Оптимизация функционального набора системы, снижение издержек на достижение отдельной функции означает результативность применения научно-технической мысли, ибо совершенствование техники и технологии – это прогресс в области функций, исполнение которых возложено на эту технику и технологию. Затраты на обеспечение функций системы определяются суммой пооперационных затрат на материалы (за вычетом отходов), заработной платы, на закупку, содержание и эксплуатацию оборудования (фонды системы) – для каждой функции отдельно с последующим суммированием по числу функций.

Как показано на рис. 1, рост числа функций приводит к росту информационного потенциала, обратное то же верно – увеличившийся информационный потенциал способствует появлению дополнительных функций. Возрастают и издержки, связанные с необходимостью обслуживания возросшего числа функций и информационного потенциала системы. Эффективность обработки информации с течением времени снижается и в дальнейшем происходит сокращение информационного потенциала при росте издержек, сокращение числа полезных функций, либо

нарушение качества их исполнения, что также отрицательно сказывается на релевантном информационном потенциале системы.

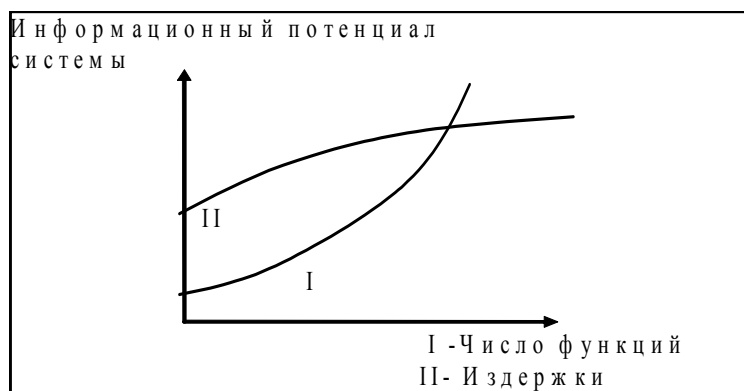


Рис. 1. Информационно-функциональная модель системы

На рис. 2 показано соотношение результативности технического прогресса и эффективности системы в целом. График I отражает рост общей эффективности системы в силу того, что растёт эффективность технических систем, из которых она состоит – график I-I. В свою очередь рост эффективности технических систем связан с совершенствованием функций и свойств техники в силу развития науки и научных исследований. По этой причине сокращается стоимость функции в составе узла технической системы – II, а также стоимость технической функции [узла] в рамках всей системы – III. Именно такое соотношение, в идеале, позволяет отдаче не убывать, а возрастать, а экономике развиваться. Однако данное представление не учитывает все затраты, особенно связанные с экологическим ущербом и потерей важных функций вследствие такого воздействия. Это может приводить к перемещению кривых II и III вверх, когда они приобретают вид вогнутых книзу парабол, а верхние графики эффективности I и I-I, наоборот, приобретают вид перевернутых кверху парабол, что говорит о сокращении общей эффективности.

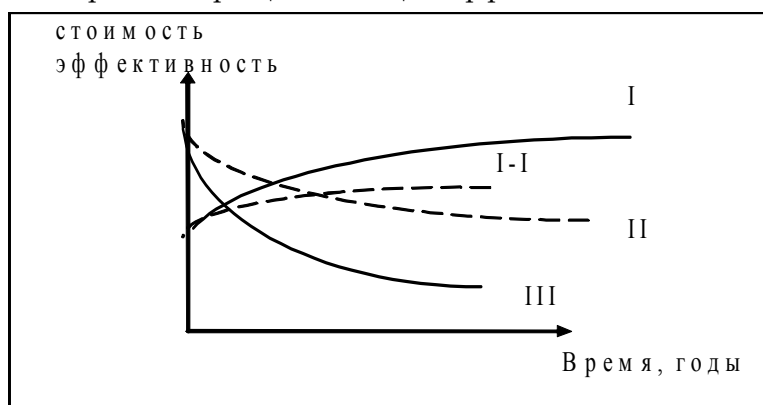


Рис. 2. Динамика технического прогресса

3. Технологические изменения, инвестиции и адаптация

Структура рынка и структура правил в современной динамичной экономике определяют построение системы производства, процессы концентрации, диверсификации, уровень монополизма, эффективность

организации промышленной организации (Коуз, 2000; 1993; Перес, 2011; Ходжсон, 2006. С. 8-21; Фуруботн и Рихтер, 2005).

В организационном плане развитие техники и технологий предполагает сильную инерцию, когда фирмы действуют согласно устоявшейся стратегии, приносящей приемлемый результат, видимое улучшение техники и основных средств её производства. Часто можно слышать о преимуществах поведения или унаследованных стратегиях, но какой бы терминологический аппарат не применяли исследователи, чтобы выделиться из толпы своих коллег, суть развития техники вряд ли изменится, так как она вытекает из наших фундаментальных знаний в области физики, химии, математики, инженерных наук, возможностей конструирования и обоснования технических решений, которое без расчётов невозможно. Конечно, логика поведения в конкурентной системе, даже монополизированной, заставляет компании концентрировать капитал на поиске новых технических решений, технологиях. Одновременно возникают риски, потому что перспектива получения дохода от этих новых решений совершенно не ясна. Они могут быть прогрессивными с инженерной точки зрения, но не быть подкреплены необходимостью потребления этих усовершенствованных систем потребителем.

Поэтому, осуществляя крупное инвестирование и создавая средства производства под новые технические изделия, необходимо располагать информацией, что потребитель будет обеспечен под данное производство, а это возможно, если одновременно какие-то финансовые средства будут потрачены на программирование потребителя, то есть создание спроса. Подобное поведение и стилистика развития техники и технологий, а главное – модели их финансирования разрушают известный в науке принцип независимости потребителя. Он в современной экономике и в будущем становится информационно зависимым, другое дело, в чём эта зависимость выражается, какая она по существу.

Конкуренция в области техники и технологий является не просто несовершенной или монополистической, а может быть организована неэффективно. Теоретики неоклассического направления анализа как будто не замечают этого серьёзного порока экономической науки. Действительно, кто сказал, что общество не несёт на себе нагрузки перерасхода ресурсов, связанного с копированием чужих технических достижений, техническим воровством и воспроизведением технических систем различного применения, технологической гонкой, даже не связанной с вооружениями, а возникающей вследствие конкуренции на рынке между конкретными фирмами, дублирующими технические разработки? Инвестиционные процессы подчиняются таким правилам, включая сюда и проблемы патентной защиты, способствующие повышению уровня монополизма на этих рынках, что фирмы могут в одних случаях недоинвестировать, а в других осуществлять избыточные вложения, компенсируя затраты за счёт других потребительских направлений, повышая на тех рынках цены.

Существует точка зрения (Ruff, 1969. P. 397-415), что совершенствование технических систем происходит за счёт снижения экономической эффективности, что выражается в невозможности достичь Парето-оптимального результата в распределении ресурсов, так как конкурентное равновесие не достигается. Общий результат находится посредством сопоставления выгод от научно-технического прогресса и потерь в

эффективности от распределения ресурсов.

Если целью развития технических систем является экономия, то есть получение дополнительной полезности и благ с наименьшим расходом ресурсов, то необходимо принимать во внимание, что расход ресурсов должен учитывать сами усилия, направленные на стимулирование технического прогресса. Обычно это обстоятельство не учитывается в современных теориях технологического развития. Более того, ещё в работе Дж. Хикса 1932 года (*Hicks, 1932*) было показано, что технический прогресс обуславливается благодаря наличию экономических факторов, которые стимулируют развитие, включая технику. Однако им делался на тот момент возможно и приемлемый, но сегодня, абсолютно неадекватный вывод о том, что технический прогресс будет способствовать сокращению потребностей на дорогие факторы производства и вовлекать во всё более широкое поле более дешёвые. На мой взгляд, этому выводу способствовала неверная трактовка проблемы экономии, достигаемой благодаря техническому развитию. Причина состояла в недооценке информационных факторов развития, накопления знаний и, в силу этого, росте затрат на обработку и получение релевантной информации. С одной стороны, технический прогресс расширяет возможности в этой части, но, с другой, требуются всё большие затраты на подготовку соответствующих специалистов, являющихся носителями, субъектами, организаторами этого прогресса – совершенствования техники и технологий. Самым важным достижением явилось то, что техническое развитие стали рассматривать как процесс управляемый, а не стихийный. Именно поэтому теперь можно применить к данному процессу понятие технологичности, которое становится пригодным для оценки эффективности управления. Что касается технического развития, то его следует направить и подчинить достижению определённых социальных целей.

В качестве таких целей, на мой взгляд, должны выступать:

- ресурсосбережение;
- экологическая чистота;
- сокращение неравенства и преодоление бедности;
- равноправие во всех направлениях социальной жизни, включая его обеспечение на международном уровне (отказ от института определения социального статуса по уровню личного дохода с привязкой различных функций к данному параметру);
- социальная кооперация, разоружение и обеспечение глобальной безопасности (климатологической, социо-природной и т.д.);
- продление человеческой жизни и повышение потенциала здоровья проживающего на земле населения (борьба с опасными инфекциями и заболеваниями, поддержание как можно дольше хозяйственной активности и трудоспособности);
- ориентация фундаментальной науки на решение основополагающих проблем развития человеческого общества (энергетической, сохранение живой природы, экосистем, торможения роста численности населения, космической безопасности и др.), наука должна создавать наиболее благоприятные условия жизни людей в быту – связь, коммуникация, доступ к различным функциям – образования, здравоохранения, правовой защиты и др.

Таким образом, технологическое развитие экономики фактически

позволяет применить проектную логику к решению различных социально-экономических задач, формированию стратегии развития, проведению институциональных и шире – системных хозяйственных реформ. Техника становится не просто фактором развития, но и самодовлеющим механизмом современного хозяйственного развития. Но, применяя, проектный подход в экономике, необходимо смотреть на технологические изменения как на метод достижения социальных целей и общественных задач, а не самовоспроизводящийся инструмент, увеличивающийся в размерах и требующий всё больших ресурсов, чтобы оправдать этот прирост. Иными словами, требуется по возможности точно оценить вклад технических систем в развитие и достижение социальной удовлетворённости, с обязательным учётом того, какой вред и урон они наносят ресурсной базе мировой экономики, экологическим системам.

Ещё задолго до Роберта Солоу, было показано, что технический прогресс увеличивает производительность. Похожая мысль не только прослеживается в «Принципах» А. Маршалла, но заявлена ещё А. Смитом, хотя отдельные методологи, в частности М. Блауг (*Блауг, 1994*), заявляли о том, что последний «проморгал» в своём основополагающем труде промышленную революцию. Однако, поскольку возможность для технического прогресса задаётся начальной производительностью и иными условиями, например, уровнем образования, масштабом производства в стране, постольку необходимо сказать, что не только технические изменения способствуют росту производительности, но и такие факторы, как увеличивающаяся капиталовооружённость труда, повышение образовательного уровня, интеграция промышленного и интеллектуального капитала в виде новых организационных форм, транснациональных корпораций, техноструктур – повышают производительность.

Одновременно нужно заметить, что отличительной характеристикой технического прогресса является его кумулятивный характер и то, что он связан с накоплением научно-технической информации, а также опыта. Информация, как правило, разнородна, причём по одной и той же технической проблеме или технической системе она может отличаться, будучи полученная разными способами, при отличной постановке экспериментов или в разных лабораториях. Однако она не появляется просто так. Релевантная информация всегда есть продукт инвестиций, осуществлённых в НИОКР, либо фундаментальные исследования. Следовательно, потребительские свойства этого продукта, перспективы его амортизации и окупаемости подчиняются не просто экономической логике, а критериям, используемым в инвестиционном анализе.

Информация, хотя и является продуктом, но продуктом специфическим. Законы старения, износа, то есть фазы эксплуатации заметно отличаются от аналогичных этапов для продуктов общего потребления. Эти последние могут не приводить к созданию новых продуктов, их износ означает завершение эксплуатации и неотвратимую фазу утилизации, которая завершается просто исчезновением продукта. Затем создаётся аналогичный продукт, который замещает выбывший, либо продукт немного усовершенствованный, иногда не принципиально. Информация часто служит источником появления новой, релевантной информации, на основе которой создаётся новые, порой неизвестные ранее технологии, технические возможности или технические системы. Более того,

информация является достаточным фактором для построения и создания, имеющих самостоятельное значение и управление, информационных систем, которые выступают частью систем технических. Вместе с тем, для любого технического уровня информация выступает неопределённым параметром, даже несмотря на то, что информационные технологии приобретают всё большее значение. Приращению информации соответствует уменьшение энтропии системы, причём такое соотношение выражается формулой связи энтропии-информации Больцмана-Планка:

$$\Delta S = -\Delta I \frac{k}{\ln 2},$$

где ΔS – изменение энтропии, ΔI – изменение информации.

Общий поток информации для принятия решений можно представить так:

$$I = I_0 + \sum_{i=1}^m M_i,$$

где M_i – единичный сигнал, I_0 – исходный объем информации, I – информационный поток, m – число сигналов. Он идет по механизму обратной связи от объекта (M) к субъекту (N_i):

$$\sum_{i=1}^N N_i = \sum_{i=1}^M M_i.$$

Следовательно, субъект самостоятельно никогда не справится с управлением в силу наличия нормы контроля, представляющей для него верхнее информационное ограничение. Поэтому необходимо иметь промежуточное звено – бюрократические организации, которые исполняют роль искажающего информационного фильтра. Для сбора информации и выработки решений субъектом управления требуются промежуточные звенья управления, контролирующие механизм функционирования обратной связи. В этом случае цели объекта и субъекта, а также субъекта и субъекта – расходятся, может поступать недостоверная информация, происходит искажение обратного потока N_i , а затем искажение M_i . Цена то же выступает в качестве рыночного сигнала. По этой причине в централизованной экономике она перестаёт отражать подлинную стоимость создаваемых благ, что, в конечном счёте, создаёт дефициты и снижает качество благ. В экономике рынков функцию централизации выполняет монополизация, при которой также нарушаются информационные потоки, несущие информацию о подлинной стоимости блага. Тогда только децентрализация системы управления обеспечит эффективное установление цены как рыночного сигнала (J_i – единичный сигнал):

$$I_g = \sum_{i=1}^M J_i \geq \sum_{i=1}^N M_i.$$

Информационный потенциал взаимодействия между объектами экономической системы превосходит информационный потенциал взаимодействия между объектами и субъектами высшего иерархического звена. Поэтому требуется более точное соотношение цен как выразителей экономических сигналов. Именно эта проблема не может быть решена в области нахождения технических решений и при производстве научно-технической продукции. Рынки этой продукции монополизуются в силу

того, что на них производится специфическая информация-продукт, которая сама по себе является редкой. По существу речь сразу идёт о производстве дефицита, который затем продаётся и цена которого порой не отражает его стоимости. Конечно, такие эффекты требуют совершенно иных подходов в области инвестирования, поскольку совершенно не ясно, когда может быть получена отдача, и какой она будет. Обычно инвестиции в науку и технику окупаются со значительным избытком, однако весь вопрос касается промежутка времени, через который такой хороший результат будет достигнут.

Проблема технологического развития по существу сводится к адаптации и поиску информации о рынках, технологиях, благах, что требует инвестиций. Фактически задача получения инвестиционного ресурса неким объектом превращается в «портфельную» задачу распределения ограниченных инвестиций между совокупностью объектов с учётом релевантных факторов-влияния на инвестиции. При такой постановке, ряд объектов, либо даже все оказываются в ситуации недостаточного обеспечения инвестиционным ресурсом. Потребность всегда превосходит возможность, с вытекающим дефицитом по инвестиционному ресурсу. Такая рассогласованность потребности и возможности, на мой взгляд, является основным фактором, провоцирующим нестабильность экономической системы. Применительно к техническим системам и проектам требуется при определении потребности в инвестиционном ресурсе оценивать не только финансовую, экономическую эффективность, но и научно-технический уровень. Важность такой оценки обусловлена тем, что при инвестировании технической системы можно выбрать неверную траекторию развития, тогда хронический сценарий на долго предопределяет конкурентные возможности экономики и научно-техническую динамику.

Инвестиции относительно объектов их принимающих, выступают не чем иным как затратами, которые могут быть компенсированы получаемым [создаваемым] доходом этими объектами через некоторое время. Поэтому функция трансформации этих затрат в доход и есть эффективность экономической системы, которая является объектом инвестирования одновременного с другими подсистемами экономики. Однако сама эта функция трансформации может быть объектом инвестиций. В этом случае инвестиции должны решать задачу повышения потенциала этой главной функции. Такие вложения представляют собой вложения в повышение эффективности системы. Безусловно, трансформаторная функция является довольно сложной – она складывается из качества основного капитала системы и её человеческого капитала. Поэтому недоинвестирование приводит к тому, что эффективность системы будет на более низком уровне, чем могла бы быть. Следствием является недопроизводство национального дохода.

Совокупные инвестиции I_t можно представить как величину, пропорциональную разнице между желаемой и действительной величинами соответственно физического и человеческого капитала. Математически это можно записать так: $I_t = b_1(K^*_t - K_{t-1}) + b_2(L^*_t - L_{t-1})$, где коэффициенты b – скорости приспособления экономической системы. Потребность в инвестициях формируется тогда, когда экономическая система [фирма] осознаёт наличие разрыва между делаемой величиной физического либо человеческого капитала и действительной величиной данного капитала. Таким образом, подобные модели поведения можно рассматривать как задачу приспособления. Издержки приспособления – адаптации системы

каким-то образом влияют на темп инвестиций. Часто эту зависимость представляют графиком I, хотя вероятна ситуация согласно графика – II (см. рис. 1). Причём этот вариант более вероятен, так как рост инвестиций вряд ли будет возможен при росте издержек приспособления в силу нарастающей дисфункциональности и неэффективности системы.

Если внешнее финансирование для экономической системы в виде займов или выпуска ценных бумаг отсутствует, тогда практически единственным источником инвестиций является нераспределённая прибыль. Введя коэффициент реинвестирования как отношения нераспределённой прибыли к валовой прибыли и, сразу учтя налоги, то есть рассматривая прибыль уже после всех налоговых отчислений, можно представить инвестиции как $I_t = rP$, где r – коэффициент реинвестирования, а P – валовая прибыль. Грубо говоря, инвестиции не могут быть больше нераспределённой прибыли для такой системы. Если прибыль отрицательна, тогда налицо деинвестирование. Представив систему растущей по соответствующей динамике её выпуска – параметры «выхода» системы, можно записать величину роста $g_s = I/K = r(P/K) = rp$, где $p = P/K$ – рентабельность капитала (отдача на капитал). Эта простая модель наглядно демонстрирует, что рост ресурса, в частности, инвестиционного, определяется отдачей на капитал в данной экономической системе, а также возможностями реинвестирования прибыли. Если в модель добавить заёмный капитал или выпуск ценных бумаг, то принципиальных изменений не произойдёт, будут введены соответствующие поправки. Если в модели роста представить капитал в виде суммы физического и человеческого капитала, то есть как общую величину капитала, которым располагает система, тогда подставив в числитель величину I_t модели приспособления, получим рост:

$$g_s = b \frac{(K_t^* - K_{t-1}) + (L_t^* - L_{t-1})}{K}$$

при $b_1 = b_2 = b$, одинаковых скоростях приспособления по физическому и человеческому капиталу и $K = K_{t-1} + L_{t-1}$.

Можно величину g_s представить так:

$$g_s = b \frac{(K^* - K)}{K} = b \left[\frac{K^*}{K} - 1 \right],$$

где $K^* = K_t^* + L_t^*$ – общая величина желаемого капитала.

Иными словами, рост предложения ресурсов [инвестиций] для экономической [технической] системы пропорционален отношению желаемого и действительного совокупного капитала системы. Если желаемый капитал превосходит имеющийся, тогда система имеет положительный рост предложения ресурса, если равен или меньше, тогда нулевой или отрицательный соответственно. Оценка желаемого капитала зависит от приспособительной реакции системы, издержками приспособления. Если они велики, выше величины Z , тогда будет наблюдаться дезинвестирование в соответствии с линией II, система будет терять свои активы, свой капитал (см. рис. 3).

Очень важной проблемой является определение объёма ресурсов, которые необходимо выделить на научно-техническую деятельность и того субъекта, который этим будет заниматься. Частный сектор руководствуется в своих действиях краткосрочными прибылями, поэтому продолжительные

НИОКР вроде бы не заинтересован осуществлять, не говоря уже о фундаментальных исследованиях. Однако отдельные крупные корпорации занимаются подобными проектами. Им приходится осуществлять для этого концентрацию значительных инвестиций. Если говорить о государстве и государственном секторе, то область военных НИОКР является непререкаемой прерогативой этого сектора. Вместе с тем, существует проблема определения приоритетов и отбора проектов, подлежащих инвестированию. В этом случае издержки приспособления включают и издержки выбора приоритетов, потому как оторвать процедуру выбора от приспособления довольно трудно, поскольку приспособление фирмы наблюдается уже на этапе поиска проектов.

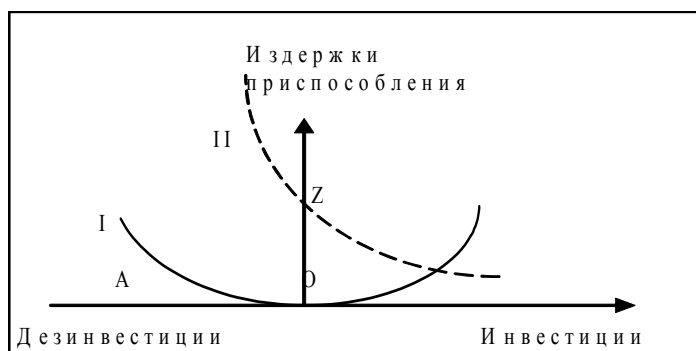


Рис. 3. Инвестиции в экономической системе и издержки адаптации

3. «Эволюционный парадокс» У. Уитта и его «влияние» на технологические изменения

Известно мнение, в частности, У. Уитта по поводу совпадения роста реального дохода на душу населения с ростом затрат на потребление, связанное с оценкой насыщаемости человеческих потребностей (Witt, 2001). Если исходить из независимости потребителя, то есть принять что отсутствует связь между потреблением и производством, тогда потребности могут быть вполне насыщаемы в смысле Э. Энгеля (знаменитого закона Э. Энгеля, утверждающего, что чем ниже доля национального дохода тратиться населением на продукты питания, тем выше уровень благосостояния, и наоборот). Если принцип независимости потребителя не действует, то налицо связь производства и потребления, когда потребление зависит от производства, в таком случае потребности становятся ненасыщаемыми, что подогревается ещё и общим приростом населения и изменением разнообразия, потому что они формируются, программируются производством, оплачивающим рекламу в средствах массовой информации и создающим дополнительный спрос. Рост затрат на потребление даже чисто математически не может быть бесконечным. В конце концов, он исчерпывается величиной реального дохода даже с учётом его прироста. Если же скорости прироста одинаковы, тогда доля расходов на потребление стабилизируется, а поскольку растёт сам доход, то и абсолютная величина расходов на потребление растёт — и в этом нет ничего удивительного. Затраты на потребление являются частью дохода потребителей, потому рост дохода с увеличением разнообразия благ порождает и рост затрат на потребление, хотя доля этих затрат для разных экономических систем может оставаться неизменной, может с течением времени изменяться. Если

продукты питания и одежда относительно дешевы, конечно, при прочих равных, это говорит о более высоком уровне благосостояния данной экономики по отношению к прочим.

То, как проблема поставлена у У. Уитт никакого парадокса не проявляет, хотя и требует принципиального уточнения. Дело в том, что рост потребления возможен и при насыщении потребностей – почему вдруг кто-то отказывается в росте потребления и говорит, что он возможен только при ненасыщенных потребностях. Это далеко от действительности, поскольку при осуществлении таких оценок важно знать, каково текущее потребление, то есть понимать начальную точку (например, голод, или сдержанное потребление, или потребление в стагнирующей экономики, подверженной необоснованным институциональным реформами т.д.). Потом важно понимать при каких условиях, с течением какого времени может возникнуть насыщение и что оно собой представляет. Наконец, при приближении к состоянию насыщения появление новых комбинаций благ меняет состав потребления, сохраняя потребности по новым комбинациям ненасыщенными. К тому же по различным группам населения, обладающих разным реальным доходом на душу, величина потребления на душу будет также разной и расстояние до насыщения – тоже.

Процессы достижения насыщения будут обладать своей стилистикой и определяться величиной дохода и исходным уровнем благосостояния по слоям населения, так что отдельные группы и их потребности в сравнении с верхними наиболее богатыми группами, будут всегда в состоянии ненасыщения. Это создаёт разнородный характер потребления, распределения дохода. Иными словами, представляется, что состояние насыщения потребления для эволюционных экономистов стало как точка равновесия для неоклассиков – неким заманчивым талисманом, порождающим кривотолки и реально не существующим, поскольку чтобы анализировать насыщение нужно понимать как когда и на какой период времени оно может возникать, а потом вследствие чего исчезать, либо не исчезать, но насыщение по отдельным видам благ не меняет общей картины роста разнообразия, изменчивости разнообразия, что и создаёт общий контекст ненасыщения потребления. Применительно к научным знаниям, НИОКР, техническим системам вообще эта рассуждения мало продуктивны. Здесь потребности неутолимы вследствие самого содержания развития науки и техники, которые комбинаторно множат нерешённые задачи и тем самым порождают потребности для их решения и создания новых типов устройств, технологий, а следовательно новые потребительские свойства.

При этом вряд ли уместно проводить такое деление благ – на абстрактные и конкретные, тем более наделять потребителя неким иерархическим мышлением. Если он таковым обладает в точности, тогда он автоматически рациональный субъект – и нужно на бис аплодировать неоклассике, а не умиляться собственной эволюционной логике, неверные акценты в применении которой приводят действительно к ошибкам интерпретации и некорректностям, хотя и помогают вскрыть неточность положений У. Уитта примерно его же методами – непродуманными оценками и допущениями.. Если агент иррационален или ограниченно рационален, как же он может точно мыслить иерархически – это же прямой признак рациональности мышления, даже при такой примитивной иерархии, как якобы абстрактные и конкретные блага. Агенты, конечно,

взвешивают и оценивают разные блага, но вряд ли виды благ. Даже по пирамиде потребностей А. Маслоу видно, что существует иерархия потребностей, но каковы доли благ расположенные по этой иерархии даже по группам населения – сказать сложно, не говоря уже о факторах воздействующих на изменение данных пропорций. Блага, возможно, агент ранжирует, но не группы благ. А как ранжировать знания, технологии, промышленную продукцию? Эти виды благ индивид вообще вряд ли ранжирует. Скорее всего, агент согласно своему доходу и текущим потребностям, а также стратегии своего поведения, ориентирующей его на будущее, принимает решение в конкретных обстоятельствах о покупке того или иного блага, либо аккумуляции дохода на покупку того блага, которое недоступно на одну заработную плату. То же относится и к фирмам – агентам, потребляющим промышленную продукцию, средства производства.

Итак, рост спроса и потребления вызывается ростом населения, экономическими изменениями, затрагивающими и продуктовое разнообразие, смещающие насыщение потребления в область перманентного ненасыщения, так что доля затрат на потребление может долго не изменяться в соответствии с законом Э. Энгеля, но, нужно обязательно уточнить, что данный закон особо отмечает то, что, доля расходов на питание не увеличивалась, а расходы на питание возрастали медленнее, чем расходы на предметы длительного пользования, и что ещё важно, так это учёт изменения качества потребления и потребляемых благ. Это имеет значение применительно к знаниям, качество которых представляется самой важной их характеристикой. Структура потребления должна изменяться в сторону более качественных продуктов, и зависит от многих факторов экономического развития и институтов, а доля низкокачественных товаров должна сокращаться. Такой процесс становится закономерным содержанием эволюции потребления и производства. Кроме того, наблюдается и увеличение нормы сбережений, что позволяет концентрировать часть национального дохода на финансирование требующего всё больших финансовых вливаний технического прогресса, технологических изменений. Если финансовая система отрывается по своей логике и содержанию от развития производственно-технических систем, то наблюдается и торможение развития технической сферы, и неожиданные сдвиги в потреблении, и коллапс финансовой системы, предоставленной самой себе. Выбор потребителя и величина потребления определяются в каждый момент времени величиной дохода.

Также от величины дохода зависит модель поведения фирмы на рынке, выбор ею новых средств производства, технологий, финансирование НИОКР и других видов деятельности. Инвестиции окажут в этом серьёзное влияние, но их привлечение определяется активами фирмы и опять же величиной текущего или накопленного дохода. В этом и состоит фундаментальная связь между потребностями, возможностями и производством, предпочтениями и выбором. Существует позиция, что инновационные результаты на фирме зависят от НИОКР, проводимых на ней. Отчасти это справедливо, но они в большей степени зависят от стимулов и правил, эти стимулы составляющих, причём важно учитывать, что НИОКР – это не панацея, когда до 30% из них заканчиваются отрицательным результатом. Особая черта научной работы –

фундаментальной и прикладной, что там имеет место отрицательный результат, который самоценен и заставляет активизировать усилия на новый поиск. Риск представляет собой именно этот результат, так как не с чего возвращать затраченную величину ресурсов, включая финансовые на данные НИОКР.

Размер фирмы, безусловно, влияет на возможность проведения НИОКР. Малые фирмы, если только не специализируются на данном виде деятельности, вряд ли способны на масштабные успешные НИОКР. Крупные корпорации, наоборот, аккумулируют большие финансовые ресурсы именно на осуществление НИОКР и поиск новых технических решений, улучшающих продукт или создающих новые его модификации или виды. Успешные НИОКР всегда укрепляют монополистическую власть фирм, которые их осуществляют. Патентное право, авторские свидетельства, судебная система, налагающая крупные штрафы за имитацию чужого изобретения, способствуют этому.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Блауг М.* (1994). Экономическая мысль в ретроспективе. М.: Дело, 720 с.
- Веблен Т.* (1980). Теория праздного класса. М.: Прогресс, 362 с.
- Веблен Т.* (2007). Теория делового предприятия. М.: Дело, 288 с.
- Кондратьев Н. Д.* (2002). Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: Избр. тр. М.: «Экономика», 767 с.
- Коуз Р.* (2000). Интервью на учредительной конференции Международного общества новой институциональной экономики. Сент-Луис, 17 сентября, 1997. *Квартальный бюллетень клуба экономистов*. Вып. 4. Минск: Профилен, 28 с.
- Коуз Р.* (1993). Фирма. Рынок. Право. М.: Дело, 108 с.
- Нельсон Р. и Уинтер С.* (2000). Эволюционная теория экономических изменений. М.: Финстатинформ, 474 с.
- Норт Д.* (2010). Понимание процесса экономических изменений. М.: Издательский дом ГУ-Высшая школа экономики, 256 с.
- Перес К.* (2011). Технологические революции и финансовый капитал. М.: Дело, 232 с.
- Струмилини С. Г.* (1982). Проблемы экономики труда. М.: Наука, 470 с.
- Сухарев О. С.* (2007). Институциональная теория и экономическая политика. В 2-х Т. М.: Экономика.
- Сухарев О. С.* (2009). Теория эффективности экономики. М.: Финансы и статистика, 368 с.
- Сухарев О. С.* (2011). Экономика будущего: теория институциональных изменений (новый эволюционный подход). М.: Финансы и статистика, 432 с.
- Сухарев О. С.* (2012). Эволюционная экономика. Институты-структура, кризисы-рост, технологии-эффективность. М.: Финансы и статистика, 800 с.
- Харрод Р.* (2008). Теория экономической динамики. М.: ЦЭМИ РАН, 210 с.
- Ходжсон Дж.* (2003). Экономическая теория и институты. М.: Дело, 464 с.
- Ходжсон Дж.* (2006). Эволюционная и институциональная экономика

как новый «мэйнстрим»? *Экономический Вестник Ростовского государственного университета*, Т. 6, № 2, с. 8-21.

Фуруботн Э. и Рихтер Р. (2005). Институты и экономическая теория. Достижения новой институциональной экономической теории. СПб: Изд-во СПбГУ, 702 с.

Шумпетер Й. (2007). Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. М.: «Эксмо», 864 с.

Aghion F. and Howitt P. (1992). A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*, March, pp. 322-352.

Baumol W. (2004). Red-Queen Games: arm races, rule of law and market economies. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 12(2).

Cantner U. and Hanusch H. (2002). Evolutionary Economics, Its Basic Concepts and Methods. A tribute to Mark Perlman, Editor of the Journal of Evolutionary Economics 1991-96, in: Lim H., U. K. Park and G. C. Harcourt (eds), *Editing Economics. Essays in honour of Mark Perlman*, Routledge, pp. 182-207.

Denison E. F. (1974). Accounting for United States economic growth, 1929-1969. Washington D. C., 376 p.

Denison E. F. (1979). Accounting for Slower Economic Growth: The United States in the 1970's- Washington D. C., 232 p.

Hanusch H. and Pyka A. (2007). Principles of Neo-Schumpeterian Economics, in: *Cambridge Journal of Economics*, 31, pp. 275-289.

Hicks J. R. (1932). *The Theory of Wages*. London: Macmillan and Co, 247 p.

Keynes J. M. (1973). A Monetary Theory of Production, reprinted in D.E. Moggridge ed., *The Collected Writings of John Maynard Keynes*, vol. 13, 408-411, London: Macmillan.

Keynes J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, New York: Harcourt Brace.

Krugman P. (2009). How Did Economists Get It So Wrong? *The New York Times*, September 2, pp. 3-8.

Kuznets S. (1989). Economic development, the family and income distribution. *Selected Essays*. Cambridge University Press, 463 p.

Lucas R. Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*, vol. 4 (2), pp. 103-124.

Lucas R. (1981). *Studies in Business-Cycle Theory*. MIT Press.

Nelson R. (2008). Economic Development from the Perspective of Evolutionary Economic Theory *Oxford Development Studies*, 36 (1), pp. 9-21.

Ruff L. E. (1969). Research and Technological Progress in a Cournot Economy. *Journal of Economic Theory*, no. 1, pp. 397- 415.

Schultz T. W. (1971). *Investment in Human Capital: The Role of Education and of Research*, New York: Free Press, 272 p.

Schumpeter J. (1964). *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis*. New York and London: McGraw-Hill Book Company Inc.

Solow R. (1994). Perspectives of the theory of growth. *Journal of Economic Perspectives*, Winter, vol. 8, no. 1, pp. 45-54.

Solow R. M. (2007). The last 50 years in growth theory and the next 10. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 23 (1), pp. 3-14.

Solow R. M. (1974). The Economics of Resources or the Resources of Economics. *The American Economic Review (American Economic Association)*,

vol. 64 (2), pp. 1–14.

Solow R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics* (The MIT Press), vol. 39 (3), pp. 312–320.

Sukharev O. S. (2011a). Institutional Change, Efficiency and Structure of Economy, Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, pp. 124.

Sukharev O. S. (2011b). Elementary model of Institutional Change and Economic Welfare. *Montenegrin Journal of Economics*, vol 7, no. 2, pp. 55-64.

Sukharev O. S. (2012). The Neoinstitutional Contracts Theory: New Perspectives. *Montenegrin Journal of Economics*, vol. 8, no. 1, pp. 85-111.

Sukharev O. S. Institutional Theory of Economic Growth: Problem of Macrodysfunction and Monetary Range. (http://www.boeckler.de/pdf/v_2005_10_28_sukharev.pdf).

Veblen T. B. (1901). Industrial and Pecuniary Employments. Publications of the 10th American Economic Association, 3 Series, 2 (1: 190-235).

Witt U. (2001). Learning to consume – A theory of wants and growth of demand. *Journal of Evolutionary Economics*, no. 11.

Young A. (1993). Invention and Bounded Learning by Doing. *Journal of Political Economy*, June, pp. 443-472.

REFERENCES

Blaug M. (1994). Economic thought in retrospect. M.: Delo, 720 p. (in Russian).

Veblen T. (1980). Theory of the leisure class. M.: Progress, 362 p. (in Russian).

Veblen T. (2007). The theory of the business enterprise. M.: Delo, 288 p. (in Russian).

Kondratieff N. D. (2002). Big cycles environment and the theory of foresight: Fav. tr. M.: Economics, 767 p. (in Russian).

Coase R. (2000). Interview at the founding conference of the International Society for New Institutional Economics. St. Louis, September 17, 1997. *Quarterly Bulletin of the club of economists*, vol. 4. Minsk: Propylene, 28 p. (in Russian).

Coase R. (1993). Firm. Market. The right. M.: Delo, 108 p. (in Russian).

Nelson R. and Winter S. (2000). An evolutionary theory of economic changes. M. Finstatinform, 474 p. (in Russian).

North D. (2010). Understanding the process of economic change. M.: Publ. House of HSE, 256 p. (in Russian).

Perez K. (2011). Technological revolutions and financial capital. M: Business, 232 p. (in Russian).

Strumilin S. G. (1982). The problems of labor economics. M.: Nauka, 470 p. (in Russian).

Sukharev O. S. (2009). The theory of economic efficiency. M.: Finance and Statistics, 368 p. (in Russian).

Sukharev O. S. (2011). The economy of the future: the theory of institutional changes (a new evolutionary approach). M.: Finance and Statistics, 432 p. (in Russian).

Sukharev O. S. (2007). Institutional theory and economic policy. In 2 vol. M.: Economics. (in Russian).

Sukharev O. S. (2012). Evolutionary economics. Institutions-structure,

crises-growth, technology-effectiveness. M.: Finance and Statistics, 800 p. (in Russian).

Harrod R. (2008). The theory of economic dynamics. M.: CEMI RAS, 210 p. (in Russian).

Hodgson J. (2003). Economic theory and institutions. M.: Delo, 464 p. (in Russian).

Hodgson J. (2006). Evolutionary and Institutional Economics as a new "mainstream"? *Economic Herald of Rostov State University*, vol. 6, no. 2, pp. 8-21. (in Russian).

Furubotn E. and *Richter R.* (2005). Institutions and economic theory. Achievements of the new institutional economics. St. Petersburg: Publ. House of St. Petersburg State University, 702 p. (in Russian).

Schumpeter J. (2007). The theory of economic development. Capitalism, Socialism and Democracy. M.: Eksmo, 864 p. (in Russian).

Aghion F. and *Howitt P.* (1992). A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*, March, pp. 322-352.

Baumol W. (2004). Red-Queen Games: arm races, rule of law and market economies. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 12 (2).

Cantner U. and *Hanusch H.* (2002). Evolutionary Economics, Its Basic Concepts and Methods. A tribute to Mark Perlman, Editor of the Journal of Evolutionary Economics 1991-96, in: Lim H., U. K. Park and G. C. Harcourt (eds), *Editing Economics. Essays in honour of Mark Perlman*, Routledge, pp. 182-207.

Denison E. F. (1974). Accounting for United States economic growth, 1929-1969. Washington D. C., 376 p.

Denison E. F. (1979). Accounting for Slower Economic Growth: The United States in the 1970's- Washington D. C., 232 p.

Hanusch H. and *Pyka A.* (2007). Principles of Neo-Schumpeterian Economics, in: *Cambridge Journal of Economics*, 31, pp. 275-289.

Hicks J. R. (1932). The Theory of Wages. London: Macmillan and Co, 247 p.

Keynes J. M. (1973). A Monetary Theory of Production, reprinted in D.E. Moggridge ed., *The Collected Writings of John Maynard Keynes*, vol. 13, 408-411, London: Macmillan.

Keynes J. M. (1936). The General Theory of Employment, Interest, and Money, New York: Harcourt Brace.

Krugman P. (2009). How Did Economists Get It So Wrong? *The New York Times*, September 2, pp. 3-8.

Kuznets S. (1989). Economic development, the family and income distribution. Selected Essays. Cambridge University Press, 463 p.

Lucas R. Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*, vol. 4 (2), pp. 103-124.

Lucas R. (1981). *Studies in Business-Cycle Theory*. MIT Press.

Nelson R. (2008). Economic Development from the Perspective of Evolutionary Economic Theory *Oxford Development Studies*, 36 (1), pp. 9-21.

Ruff L. E. (1969). Research and Technological Progress in a Cournot Economy. *Journal of Economic Theory*, no. 1, pp. 397- 415.

Schultz T. W. (1971). Investment in Human Capital: The Role of Education and of Research, New York: Free Press, 272 p.

Schumpeter J. (1964). *Business Cycles: A Theoretical, Historical and*

Statistical Analysis. New York and London: McGraw-Hill Book Company Inc.

Solow R. (1994). Perspectives of the theory of growth. *Journal of Economic Perspectives*, Winter, vol 8, no. 1, pp. 45-54.

Solow R. M. (2007). The last 50 years in growth theory and the next 10. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 23 (1), pp. 3-14.

Solow R. M. (1974). The Economics of Resources or the Resources of Economics. *The American Economic Review (American Economic Association)*, vol. 64 (2), pp. 1-14.

Solow R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics (The MIT Press)*, vol. 39 (3), pp. 312-320.

Sukharev O. S. (2011a). Institutional Change, Efficiency and Structure of Economy, Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, pp. 124.

Sukharev O. S. (2011b). Elementary model of Institutional Change and Economic Welfare. *Montenegrin Journal of Economics*, vol 7, no. 2, pp. 55-64.

Sukharev O. S. (2012). The Neoinstitutional Contracts Theory: New Perspectives. *Montenegrin Journal of Economics*, vol. 8, no. 1, pp. 85-111.

Sukharev O. S. Institutional Theory of Economic Growth: Problem of Macrodisfunction and Monetary Range. (http://www.boeckler.de/pdf/v_2005_10_28_sukharev.pdf).

Veblen T. B. (1901). Industrial and Pecuniary Employments. Publications of the American Economic Association, 3 Series, 2 (1: 190-235).

Witt U. (2001). Learning to consume – A theory of wants and growth of demand. *Journal of Evolutionary Economics*, no. 11.

Young A. (1993). Invention and Bounded Learning by Doing. *Journal of Political Economy*, June, pp. 443-472.