

УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ, ИНФОРМАЦИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ (Часть 2)

**Олег Сухарев, доктор экономических наук, профессор
заведующий сектором институционального анализа
экономической динамики
Институт экономики РАН**

117218, г. Москва, Нахимовский пр-т, 32
o_sukharev@list.ru, www.osukharev.com

Ключевые слова: управление знаниями, информация, «новая экономика», экономический рост

- Информационная экономика вовлекает значительные слои хозяйственных агентов в поле своего развития
- «Информационный мультипликатор» показывает, как изменится общий объём информации в зависимости от разницы между исходной информацией и потерями информации, и получением релевантной информации из общего объёма
- Темп экономического роста увеличивается в зависимости от скорости изменения знаний

Свойства информации, технические системы и экономический рост

Технический прогресс, сводящийся к неуклонному совершенствованию технических систем и повышению отдачи сводится, по сути, к появлению информации о новых возможностях этих систем в производстве различных благ. Если задаться вопросом - в чём состоит общественный прогресс, то ответ, на основе информационного подхода, может быть таким. Общество развивается прогрессивно только тогда, когда на смену одним поколениям людей приходят другие, обладающие, как минимум не меньшими, а в абсолютном и идеальном смысле – большими умственными способностями. Это обстоятельство должно выражаться не только в том, чтобы уметь переработать оставленный им объём информации, но и использовать её как раз так, чтобы обеспечить производство с повышающейся отдачей при экономии ресурсов, сокращении и элиминации экологических ущербов, и дальнейшим приростом релевантной информации. Эта информация, в свою очередь, позволит жить и прогрессивно развиваться будущим поколениям.

По мере накопления технической информации становится всё проблематичнее заниматься изобретательской деятельностью. Изобретательская деятельность, проведение НИОКР концентрируются на малых наукоёмких фирмах, в крупных корпорациях, лабораториях,

университетах, исследовательских институтах, включая и неправительственные организации.

Фирма представляет собой агента, который либо стремится получить максимальную отдачу на вложенный ресурс, максимальную прибыль, либо приемлемую величину такой отдачи в зависимости от собственной стратегии. При этом, в моделях неоклассических экономистов она приобретает вид «чёрного ящика». По этой причине анализу подвергаются издержки, рынки и поведение фирмы на них, прежде всего -общая эффективность. Но то обстоятельство, что все эти параметры для фирмы являются, условно говоря, макроэкономическими, то есть агрегированными, не принимается во внимание. Ведь эффективность функционирования фирмы задаётся внутренними рутинными – процедурами организации её деятельности. Эти процедуры обеспечивают и результативность, а также необходимость проведения НИОКР. Часто ортодоксальные экономисты смотрят на НИОКР как на такой вид деятельности, который лишает фирму некоторой части прибыли, по крайней мере, не позволяет реализовать задачу её максимизации. Конкурентная экономика в чистом виде, если бы она существовала, не позволяла бы достичь тех научно-технических результатов, которые наблюдаются сегодня. Причина проста – научно-исследовательская деятельность высоко затратна, сокращает прибыль, связана с большим риском, которые возникает и по причине возможной имитации данного достижения другими фирмами, поэтому в рамках конкурентной системы, в которой предельный доход и издержки стремятся сравняться, такой вид деятельности оказывается вообще невыгодным.

Однако приведенная постановка проблемы затрагивает всего одну её сторону. Другая сторона состоит в том, что при условии засекречивания полученной новой информации о технологии, продукте, фирма получает небывалые конкурентные преимущества на вполне значительный срок, а значит и дополнительные выгоды. Эти выгоды существенной выше в условиях монополизма рынков. Собственно говоря, стратегия осуществления названных инвестиций в НИОКР и создание новых технологий – это стратегия монополизации, получения дополнительной экономической власти над рынками. В относительно длительном периоде такая стратегия окупается, если воспроизвести достижение данной фирмы быстро не представляется возможным. Она получает значительную прибыль, чем выше уровень монополизма рынка и чем ниже возможности конкурентов в имитации или самостоятельном воспроизводстве данного изобретения, полученного в ходе выполнения НИОКР.

Фирма, тем не менее, всегда находится перед выбором, инвестировать ли ей изобретательскую деятельность, НИОКРы, либо принять стратегию

имитации чьих-то достижений, поскольку риск провала всё-таки остаётся великим. Важно, на мой взгляд, отметить, что данный вид деятельности фирмы во многом предопределён структурой самой конкуренции, числом конкурентов, их возможностями в рамках проведения аналогичных НИОКР. Бывает так, что фирмы независимо друг от друга проводят одни и те же НИОКР, затем, осуществляя выход на рынок, они могут договориться и совместно поделить прибыль, либо понести неудачу, если аналогичные достижения совершат ещё какие-нибудь фирмы, или полученная прибыль, разделённая на части не покроет затрат на данные исследования. Складывается ощущение, что неоклассическая теория и модели фирмы оказываются бессильными что-то объяснить, либо привнести существенно новое в теорию фирмы. Считать ли это кризисом теории фирмы? Я так не думаю. Более вероятно, что кризис испытывает сама фирма как организационная ячейка современной экономики рынков, причём рынков монополизированных.

Этот кризис связан с тем, что размываются границы фирмы, а именно размывается производственно-технологический контур, а также имманентный ей человеческий потенциал. При некоторой величине финансового капитала для современных фирм не существует проблемы покупки и освоения новой технологии, финансирования изобретательской деятельности и НИОКР, которые могут протекать вне юридически оформленных рамок фирмы – её офиса, цехов, конструкторских подразделений. Следовательно, человеческий капитал также не локализован в границах фирмы и, более того, может одновременно обслуживать с той или иной степенью эффективности сразу несколько фирм, причём конкурирующих друг с другом. Эти фирмы могут какое-то время даже оставаться в неведении о таком положении вещей. Освоение же нового продукта, технологии, выход на новые рынки может осуществляться посредством формирования проектных групп, которые возникают для решения конкретной научно-технической задачи. Фактически метод организации НИОКР в коллективах, научно-исследовательских институтах, лабораториях, постепенно уступает место проектному методу решения крупных научных задач. Для поиска ответа на поставленные вопросы приглашаются наиболее известные своими достижениями специалисты, эксперты, часто работающие в междисциплинарных сферах или смежных областях. Это расширяет возможности получения достоверного результата.

Информация о состоянии технической системы для фирмы, а также информация о том, в какой стадии находятся научно-исследовательские работы её конкурентов – является стратегически важной. С точки зрения управления фирмой возникает нетривиальная задача: что делать, если конкурент вышел с проектом, который ещё не закончен данной фирмой. Возможны, по крайне

мере теоретически, да и практически всего три варианта: прекратить проект, завершить проект, ускорив приближение результата (в случае если на основе маркетинга подтверждена достаточная для окупаемости норма прибыли, которую рынок может предоставить при параллельном вводе аналогичного продукта), либо начать новый проект, переключив ресурсы с данного или же по ходу выполнения исследований внести такие коррективы (если возможно), чтобы надеяться с некоторой уверенностью на получение нового результата.

В любом случае, обобщенно это выглядит так: внутренние параметры фирмы, проектный метод управления и новые стимулы и реакции хозяйственного поведения связаны с динамическим изменением внутренних сил фирмы, пропорций между различными структурами. Это есть не что иное, как перманентный процесс внутренней реструктуризации фирмы, предприятия. Именно такой взгляд позволит изучить поведение наукоёмких фирм, описать функционирование сектора высоких технологий, объяснить эффекты, возникающие на монополизированных рынках, «перемешивание» ресурсов и результатов, включая и технологические достижения. Эти рынки подчинены какой-то внутренней логике «технологической гонки», которая выступает мощным стимулом для инвестирования в НИОКР. Режим постоянных нововведений и его рекламирование позволяют привлекать покупателя, также ориентирующегося на что-то новое, обнаруживающего в своём спросе на разнообразие. Возникает психологическая усталость на известные продукты, подогреваемая модой не только на одежду, но и на продукты питания, диеты, виды спорта, автомобили, радиоэлектронные товары и бытовые электроприборы, компьютеры и т.д. Названный фактор нельзя недооценивать, анализируя побудительные мотивы фирм к проведению НИОКР и улучшению своим продуктов, производств.

Интересно отметить следующее - фирмы, как представлялось в моделях ортодоксальных теорий, перестали стремиться войти исключительно в прибыльные сектора, а вход отдельных фирм в такие сектора не стал ограничением на вход других фирм в эти же сектора.

Например, рынок нанотехнологий, информационных технологий, компьютеров, мобильных телефонов и др. С одной стороны, он поделен крупными транснациональными корпорациями, но это не означает, что, осуществив модернизацию продукта или создав новую модификацию, либо обозначив свою марку, в частности, мобильного телефона, на него невозможно выйти. Этот вход, с другой стороны, гарантирован не высокой прибылью, а именно психологическим эффектом развития данных высоких технологий и продуктов, создаваемых на их основе. Он не становится затруднённым даже при массовом входе и, казалось бы, сокращении прибылей, что должно за этим

произойти. Специфика ситуации в том, что даже массовый вход не выполняет функции блокирования выхода. Могу предположить следующее: информационная экономика вовлекает значительные слои хозяйственных агентов в поле своего развития. Она очень быстро и кардинально меняет потребности, в том числе и в НИОКР. Кроме того, информация представляется таким продуктом, который поддерживает ёмкость соответствующего рынка в таком виде, что рынок всегда ненасыщен. Он просто не успевает насытиться, когда появляется что-то новое, которое при помощи институтов рекламы атакует потребителя, создаёт моду и высокий спрос. Тем самым, возникает как бы неиссякаемый источник прибыли, который является порождением монополизма рынка и дифференцированного высоко технологичного продукта, появляющегося на нём. При этом эффект замещения одной товарной группы другой проявляется всё отчётливее с нарастающей быстротой. Данное обстоятельство подчиняет себе логику работы фирм, их структуру управления и производства, технологического развития. Высокий уровень диверсификации деятельности страхует риски, ориентируя стратегию фирмы на получение приемлемого для развития в соответствии с планом чистого дохода.

Важным свойством является то, что появиться на таком рынке новым фирмам «с нуля» довольно трудно. Меняется и характер банкротства, поскольку утрата одного или двух-трёх направлений деятельности фирмы, а также поддержание какого-то одного убыточного направления – не представляют для фирмы тяжёлой финансовой проблемы. Разумеется, это касается диверсифицированных фирм, а не наукоёмких малых фирм, специализирующихся на конкретных задачах осуществления определённых НОКР, в том числе и по заказам крупных корпораций. Деятельность по проведению НИОКР, как и любая научно-исследовательская работа, характеризуется, во-первых, непредсказуемостью результата, а, во-вторых, непредсказуемостью возможностей, которые данный результат предоставляет [8, 14]. Отрицательный результат вроде бы означает, что инвестиции в НИОКР не окупились, однако ведь возможно через некоторое время на базе этого отрицательного результата объединение с совершенно иным НИОКР и получение абсолютно нового процесса, технологии, продукта.

Таким образом, я бы сформулировал основную проблему развития НИОКР так: это неопределённость самого риска данной работы и абсолютно отсутствующая корреляция с показателем прибыли. Прибыльность НИОКР обманчива. Поэтому точных методов по оценке эффективности инвестиций в этой сфере практически не существует, а наличие неэффективности ещё не означает, что эта неэффективность сохранится во времени. Неэффективность может перерасти в эффективность.

Поскольку НИОКР - это набор операций, функций, соединённых вместе для поиска какого-то результата, постольку экономически важно определить издержки организации для проведения научно-технических работ и исследований, чтобы в любом случае обеспечить снижение себестоимости изделий, создаваемых или совершенствуемых на базе проводимых НИОКР. В таком случае применение функционально-стоимостного анализа предполагает реализацию следующего алгоритма: идентификацию элементов технической системы, функций, с уточнением главных и вспомогательных, определением их стоимости, определение полного функционального набора с рассмотрением всех возможных альтернатив и определением стоимости каждой альтернативы, принятие критерия, позволяющего отобрать необходимые функции с минимальной стоимостью и такие же технологические операции. Далее будет создана система, точно выполняющая предназначенные операции, с минимальными издержками и наивысшей технологичностью. Перманентное применение данного алгоритма позволит неуклонно снижать себестоимость изготавливаемых изделий, аккумулировать большие средства на НИОКР, обеспечить наилучшее программно-целевое управление самими НИОКР и повысить их возможную отдачу. Общий смысл применения представленного состоит в предотвращении роста дисфункциональных свойств экономической [технической] системы, повышении её качественных характеристик при наименьшем расходе 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 [17] 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.

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 [1], заявляли о том, что последний «проморгал» в своём основополагающем труде промышленную революцию. 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. Ее повышают и такие факторы, как увеличивающаяся капиталовооружённость труда, повышение образовательного уровня, интеграция промышленного и интеллектуального капитала в виде новых организационных форм, транснациональных корпораций, техноструктур.

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. 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. Общая информация выступает источником появления новой, релевантной информации, на основе которой создаются новые, порой неизвестные ранее технологии, возникают технические возможности и технические системы. Более того, информация является достаточным фактором для построения и создания имеющих самостоятельное значение и управление информационных систем, которые выступают частью систем технических.

Общий поток информации для принятия решений можно представить так:

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

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):

$$\sum_{i=1}^N Ni = \sum_{i=1}^M Mi$$

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, поступает недостоверная информация, происходит искажение обратного потока N_i , а затем искажение M_i . Цена тоже выступает в качестве рыночного сигнала. По этой причине она перестаёт отражать в централизованной экономике подлинную стоимость создаваемых благ, что, в конечном счёте, создаёт дефициты и снижает качество благ [8]. 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 не отражает его подлинной 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.

Информация, экономический рост и реформа

Рост информации, увеличение скорости технологического развития, усложнение многих операций и технологий увеличивают нагрузку и требование использовать время и формировать структуру «портфеля времени» более рационально. Рациональность портфеля времени зависит от предпочтений агента, который реализует данный портфель и от его производительности по каждому виду деятельности, который отнимает у него какое-то время. Именно время становится главным ограничителем и важнейшим ресурсом современного общества, развития и конкуренции. Побеждает наиболее быстрый, а также тот, кто реализует как можно большее число видов полезной деятельности, то есть с наиболее диверсифицированным портфелем времени.

Информация в современном обществе выступает в роли самостоятельной производительной силы и самостоятельного продукта, который имеет конечную цену и продаётся на рынке. Важна доля релевантной информации в её общем объёме для агента, который принимает различные решения по управлению и по развитию технологий. Важный аспект – факторальный, то есть, как изменяется значение фактора производства при изменении информации, точнее, при изменении знаний, затрагивающих использование этого фактора в создании различных благ. Получение релевантной информации и тем более знаний связано с издержками. В связи с этим характеристикой этого процесса становится удельный показатель эффективности накопления информации (знаний), равный отношению изменения (наращения или утраты) приобретённых знаний к изменению издержек (причём, как трансакционных, так, в общем случае, и трансформационных, без которых процесс воспроизводства новых знаний представить трудно), которые обеспечили приращение этого знания.

Пусть Q_1 – общий объём информации, Q_0 – исходная, ранее накопленная общая информация, Q – вновь созданная структурированная, релевантная информация (приращение), изменение знаний, Q_p – потери информации по разным причинам, i – информация, которую может воспринять, обработать, переработать в единицу времени один агент (при помощи вспомогательных средств и коллективного обсуждения) – средняя производительность переработки информации одним агентом; N – число агентов (население); T – интервал времени, на котором определяется общий объём информации и

создаётся знание; тогда созданная релевантная информация, знание, определится $Q = i N T$.

Запишем основное «информационное» тождество и скорость изменения общего объёма информации в системе:

$$Q_I = Q_0 + Q - Q_P = Q_0 + i N T - Q_P$$

Обобщённый коэффициент полезного действия «информационной системы» можно представить в виде:

$$k = \frac{Q}{Q_I}$$

Тогда нетрудно записать, что

$$Q_I = \frac{1}{1-k} [Q_0 - Q_P]$$

$$k < 1$$

Это выражение напоминает мультипликатор Кана-Кейнса, только это «информационный мультипликатор» $m_k = 1/(1-k)$, показывающий как изменится общий объём информации в зависимости от разницы между исходной информацией и потерями информации, и получением релевантной информации из общего объёма информации (см. рисунок 1).

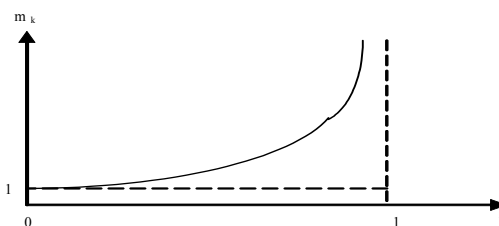


Рисунок 1 – Зависимость информационного мультипликатора и коэффициента полезного действия информационной системы

Нужно отметить, что коэффициент полезного действия информационной системы не может быть равен единице – всегда общая информация, которой располагает система и агент, превышает релевантную информацию ($k < 1$). В случае $k = 1$, $Q = Q_I$, релевантная информация представляет собой всю имеющуюся информацию, и иной информации нет. Теоретически такая ситуация вероятна, но она означает, что система не зависит от исходного объёма информации и в ней не происходит информационных потерь (отсутствует информационный шум). В моей трактовке вся информация не может составить знание в значении объёма Q . Поэтому и коэффициент полезного действия экономической системы по информационному фактору всегда ниже единицы. Если $k = 0$, то $Q = 0$, система не производит знаний – релевантной, научно структурированной информации, тогда $Q_I = Q_0 - Q_P$, изменение общего объёма информации определится исходной накопленной

информацией и потерями информации. Если объём исходной информации и потери информации для выбранного интервала времени не изменяются, тогда можем записать скорость общего объёма информации так:

$$\frac{dQ_I}{dt} = \frac{1}{(1-k)^2} [Q_0 - Q_P] \frac{dk}{dt}$$

$$\frac{dQ_I}{dt} = [Q_0 - Q_P] \frac{dm_k}{dt}$$

Преобразовав, можно получить:

$$\frac{dQ_I}{Q_0 - Q_P} = \frac{dk}{(1-k)^2}$$

Далее уже не представляет труда проинтегрировать левую и правую части уравнения в границах по соответствующим объёмам общей информации q_1 и q_2 , и коэффициента полезного действия информационной системы k_1 и k_2 , которые соответствуют начальному и конечному состоянию системы. Тогда получим изменение общей информации:

$$\Delta Q_I = q_1 \frac{k_2 - k_1}{1 - k_2}$$

Введя скорость изменения общего объёма информации $V_{QI} = dQ_I / dt$ и скорость изменения коэффициента полезного действия системы $V_k = dk/dt$, запишем:

$$\frac{V_{QI}}{V_k} = m_k [Q_0 - Q_P]$$

Если исходный объём информации для данного интервала времени не изменяется, но потери информации с течением времени изменяются, тогда

$$\frac{dQ_I}{dt} = \frac{1}{1-k} \left[Q_I \frac{dk}{dt} - \frac{dQ_P}{dt} \right]$$

Иными словами, чем выше абсолютная величина информации, коэффициент полезного действия системы и чем выше скорость изменения (увеличения) этого коэффициента и ниже скорость роста потерь, тем больше общий объём воспроизводимой информации.

С другой стороны общий объём информации делится на часть, которую запомнили Q_{IR} и ту часть, которая забыта Q_{IZ} (но не потеряна), то есть:

$$Q_I = Q_{IR} + Q_{IZ}$$

Пренебрегая потерями информации для простоты и считая, что начальный объём информации не изменяется во времени, получим выражение для скорости изменения объёма информации, при таких допущениях она будет идентична скорости изменения созданной релевантной информации – знаниям:

$$\frac{dQ_I}{dt} = Q \left[\frac{1}{i} \frac{di}{dt} + \frac{1}{N} \frac{dN}{dt} \right] + \frac{Q}{T}$$

Таким образом, скорость изменения объёма информации в системе равна сумме взвешенного объёма знаний и скорости его изменения в системе (Q/T), где весовой коэффициент представлен суммой относительного изменения средней производительности обработки информации одним агентом - i и относительного изменения числа агентов - N .

Скорость запоминания информации будет зависеть от указанных слагаемых минус скорость забывания информации dQ_{IZ} / dt .

Пусть удельный показатель эффективности накопленного знания (релевантной информации) - E_1 , который определим как отношение изменения релевантной информации (знаний) к изменению транзакционных издержек будет снижаться, так как при реформировании издержки имеют свойство повышаться, а адаптивные реакции агентов на реформы связаны с замедлением наращивания полезной информации (знаний), так как им легче в своих действиях ориентироваться на известную информацию и снизить усилия по её обработке в связи с увеличением нагрузки по адаптации. Тогда:

$$E_1 = \Delta Q / \Delta Tr, \text{ где } \Delta Tr - \text{изменение транзакционных издержек}$$

При кризисе и реформе, особенно системной, этот показатель может становиться меньше единицы, при экономическом росте, вероятно, что он превосходит единицу. Записать эти два условия можно следующим образом:

$$\frac{dQ}{dt} > \frac{dTr}{dt} - \text{рост}$$

$$\frac{dQ}{dt} < \frac{dTr}{dt} - \text{кризис,}$$

$$\frac{dQ}{dt} \leq \frac{dTr}{dt} - \text{реформа}$$

Конечно, мировой опыт может дать для отдельных реформ нарушение указанных соотношений. В каждом случае нужно будет искать свою отдельную причину подобного нарушения.

Введём для экономической системы величины транзакционных и производственных издержек: Tr и C_p ; N – численность занятых в системе, Y – создаваемый доход. Тогда в качестве показателя структурной эффективности системы можно ввести $K = Tr / C_p$. Понятно, что, преследуя цель повышения институциональной эффективности, можно предъявить требование минимизации данного коэффициента.

Иными словами, можно поставить задачу оптимизации структуры затрат производства: $K = Tr / C_p \rightarrow \min$. Введём показатель общей эффективности системы $Z = Y / (Tr + C_p)$, величина выработки (уровень дохода на одного занятого) $y = Y / N$, а величина издержек соответствующего типа на одного занятого соответственно $i_1 = Tr/N$ и $i_2 = C_p/N$.

Тогда можно получить, что $y = Z (i_1+i_2)$ и $K = i_1 N / (i_2 N) = i_1/i_2$. Подставляя указанные выше соотношения, получим: $K = [y/(Zi_1)-1]^{-1}$. Исследование функции $K(t)$ на экстремум, учитывая, что $y = y(t)$, $Z = Z(t)$ и $i_2 = i_2(t)$, даёт:

$$\frac{1}{y} \frac{\partial y}{\partial t} = \frac{1}{Z} \frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{1}{i_1} \frac{\partial i_1}{\partial t} \quad (1)$$

Получив данное соотношение, сформулируем теорему проектирования оптимальной структуры затрат экономической системы.

Оптимальная структура производства (по соотношению транзакционных и производственных затрат) экономической системы задаётся полученным выражением (1) при: $\frac{\partial K}{\partial t} > 0, t < t_0$, $\frac{\partial K}{\partial t} < 0, t > t_0$ – имеем оптимум в виде

максимума коэффициента $K(t)$, то есть высокую величину транзакционных издержек относительно производственных, либо высокую долю транзакционных секторов в экономической системе. При $\frac{\partial K}{\partial t} < 0, t < t_0$,

$\frac{\partial K}{\partial t} > 0, t > t_0$ - имеем оптимум в виде минимума $K(t)$, то есть наименьшую величину транзакционных издержек, либо долю транзакционных секторов системе. Таким образом, устойчивая структура затрат (оптимум по коэффициенту $K(t)$) достигается при условии, когда изменение продукта/дохода на одного занятого в системе пропорционально самой выработке с коэффициентом пропорциональности, равном сумме относительных приращений показателя общей эффективности системы $Z(t)$ и приращения показателя величины транзакционных издержек на одного занятого.

В более удобном варианте эта теорема может звучать так: оптимальная структура производства достигается, когда относительное приращение выработки равно сумме относительных приращений общей эффективности системы и величины транзакционных издержек на одного занятого, при выполнении условия $\frac{\partial K}{\partial t} < 0, t < t_0$, $\frac{\partial K}{\partial t} > 0, t > t_0$.

Учитывая выражение для скорости изменения информации (знаний), можно определить эту скорость для точки экстремума функции $K(t)$, приняв во внимание, что $v_Q = dQ/dt$, $v_{Tr} = dTr/dt$ – скорость изменения знаний и издержек соответственно.

Осуществим несложные подстановки и преобразования, получим скорость изменения знаний для точек экстремум функции $K(t)$, учтя, что $a = 1/T$, $b = 1/(Tr K_1) - 1/(i N T)$:

$$v_Q = \frac{1}{b} \left[\frac{1}{y} \frac{dy}{dt} - \frac{1}{Z} \frac{dZ}{dt} - \frac{1}{i} \frac{di}{dt} \right] - \frac{a}{b}$$

Тем самым скорость обработки информации в экстремальных точках определяется относительным изменением выработки в системе за вычетом относительного изменения общей эффективности системы и относительного изменения средней производительности переработки релевантной информации.

Экономическая система развивается согласно критерию $K = Tr / C_p \rightarrow \min$, однако в ней может присутствовать цель, которая опишется так $K_1 = Q/Tr \rightarrow \max$, показывает наибольший объём знаний, полученных на единицу затрат, осуществлённых в связи с их воспроизводством. Конечно, в общем случае это не только транзакционные, но и трансформационные издержки. Для простоты ограничимся здесь транзакционными издержками.

Тогда $K_1 = k Q_1 / Tr$ и, исследуя функцию $K_1(t)$ на экстремум, получим:

$$\frac{1}{Tr} \frac{dTr}{dt} = \frac{1}{k} \frac{dk}{dt} + \frac{1}{Q_1} \frac{dQ_1}{dt}$$

При ограничениях:

$$\frac{dK_1}{dt} > 0, t < t_{\max}$$

$$\frac{dK_1}{dt} < 0, t > t_{\max}$$

Согласно первому ограничению, эффективность информационной системы растёт, но замедляющимся темпом, то есть

$$\frac{1}{Tr} \frac{dTr}{dt} < \frac{1}{k} \frac{dk}{dt} + \frac{1}{Q_1} \frac{dQ_1}{dt}$$

Согласно второму ограничению, она неуклонно снижается, увеличивающимся темпом

$$\frac{1}{Tr} \frac{dTr}{dt} > \frac{1}{k} \frac{dk}{dt} + \frac{1}{Q_1} \frac{dQ_1}{dt}$$

Из представленных выкладок следует, что увеличение транзакционных издержек пойдёт на изменение общего объёма информации и коэффициента полезного действия информационной системы – способности увеличивать релевантную информацию. В свою очередь, относительное изменение транзакционных издержек равно сумме относительного изменения коэффициента полезного действия системы и относительного изменения общего объёма информации. Подставив величину dQ_1/dt , получим для точки максимума объёма знаний на единицу транзакционных издержек:

$$\frac{1}{Tr} \frac{dTr}{dt} = \frac{1}{k} \frac{1}{1-k} \frac{dk}{dt} - \frac{1}{Q_1} \frac{1}{1-k} \frac{dQ_p}{dt}$$

В условиях кризиса, или при проведении реформы производительность переработки информации снижается, затраты возрастают и выработка

снижается, значит скорость изменения знаний также снизится (при прочих равных условиях).

Для изменения уровня благосостояния системы (U), измеряемого отношением созданного продукта (Y) на душу населения (N), получим:

$$U = \frac{Y}{N}, \quad (2)$$

$$\frac{dU}{dt} = \frac{1}{N} \frac{dY}{dt} - \frac{Y}{N^2} \frac{dN}{dt}$$

Если благосостояние не изменяется, тогда

$$\frac{dU}{dt} = 0$$

$$v_Y = \frac{Y}{N} v_N$$

где

$$v_Y = \frac{dY}{dt}$$

$$v_N = \frac{dN}{dt}$$

Если выразить население N из выражения $Q = i N T$, то получим для точки неизменного благосостояния, такое исходное соотношение:

$$v_Y = \frac{Y}{Q} iT v_N$$

Благосостояние системы на самом деле изменяется. В связи с чем, приведенное выражение (2) можно приравнять благосостоянию системы, выразив его через изменение выгоды наименее подготовленных агентов (R_v) и уровня общего интеллектуального капитала системы (U_s) (см. рисунок 1). Если принять изменение благосостояния системы при её реформировании с некоторой частотой (скоростью) $n(t)$, тогда величина благосостояния и сама частота изменений $n(t)$ отвечающая наибольшему благосостоянию системы будет определяться:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = 2 \frac{\partial R_v}{\partial t} - kn(t) + \frac{\partial U_s}{\partial t}$$

$$n(t) = \frac{2}{k} \frac{\partial R_v}{\partial t} + \frac{1}{k} \frac{\partial U_s}{\partial t} = 2\lambda \frac{\partial R_v}{\partial t} + \lambda \frac{\partial U_s}{\partial t},$$

$$\lambda = \frac{1}{k}; k = (tg\alpha + tg\beta); \frac{\partial U}{\partial t} > 0, t < t_0; \frac{\partial U}{\partial t} < 0, t > t_0$$

Преимущества наиболее R_g
и наименее подготовленных агентов - R_v
при их взаимодействии от числа изменений

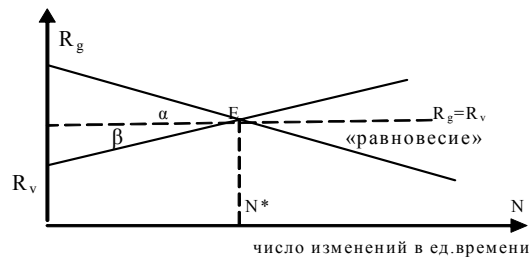


Рисунок 1 - Изменение выгод наиболее и наименее подготовленных агентов от скорости экономических изменений

Величина k представляет собой эластичность реакций выгоды наиболее и наименее богатых агентов с позиций обладания интеллектуальным капиталом на институциональные и, в общем смысле, – экономические изменения (на их частоту, скорость и качественное содержание).

$$\frac{dU}{dt} = 2 \frac{dR_v}{dt} - kn(t) + \frac{dU_s}{dt} = 2v_{R_v} - kn(t) + v_Q$$

$$\frac{dU}{dt} = \frac{1}{N} v_Y - \frac{Y}{N^2} v_N$$

$$v_Q = \frac{dQ}{dt} = \frac{dU_s}{dt}$$

В нашем случае U_s эквивалентно Q , поскольку это и есть интеллект – знания и их изменение. Осуществим преобразования, получим для скорости изменения продукта Y (темпа экономического роста) выражение¹:

$$v_Y = \frac{Y}{N} v_N + 2Nv_{R_v} + Nv_Q - Nkn(t) \quad (3)$$

Согласно полученной зависимости темп роста экономической системы (национального дохода) определяется темпом роста населения, взвешенной скоростью изменения дохода наименее обеспеченных и приспособленных агентов, скорости изменения интеллектуального капитала системы, а также чувствительностью агентов к институциональным изменениям (k) и частоты (скорости) самих этих изменений $n(t)$. Причём с увеличением последних параметров темп роста, согласно введённой модели, будет сокращаться. Это согласуется с тем, что при проведении реформ экономических систем, темп роста обычно замедляется, хотя, безусловно, эффект реформ будет определяться даже фазой развития, в которой эти реформы начинаются, то есть детерминирован периодом кризиса или процессом оживления и роста.

¹ Сухарев О.С. Управление экономикой. Введению в теорию кризисов и роста - М.: Финансы и статистика, 2012.

Выразив относительные изменения числа агентов в системе и подставив в выражение (3), получим связь темпа роста и скорости изменения знаний

$$\frac{1}{N} \frac{dN}{dt} = \frac{1}{Q} v_Q - \frac{1}{i} \frac{di}{dt} - \frac{1}{T}$$
$$v_Y = v_Q \left[\frac{Y}{Q} + N \right] + 2Nv_{R_v} - kn(t)N - \frac{Y}{i} \frac{di}{dt} - \frac{Y}{T}$$

Таким образом, темп экономического роста увеличивается в зависимости от скорости изменения знаний, величины роста доходов наименее обеспеченного населения R_v и тормозится высокой скоростью реформ и величиной текущего продукта, взвешенной на относительное изменение скорости переработки информации на единичном интервале времени. Конечно, полученные аналитически соотношения требуют эмпирических проверок и, вероятно, могут быть пересмотрены. Однако, проведенные выкладки указывают полезное направление в исследовании связи реформ (изменений), знаний (информации) и экономического роста, демонстрируя возможности управленческого влияния на релевантные параметры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе. – М.: Дело, 1994.
2. Лившиц В.Н. О нестационарности российской переходной экономики // Проблемы теории и практики управления. - 2014. - № 2. - С. 8-13.
3. Макаров В. Экономика знаний – уроки для России// Вестник РАН, 2003 – Т. 73, №5 - С.450-456
4. Макаров В. Контурсы экономики знаний // Экономист. - 2003. - N 3. - С.3-15.
5. Макаров В.Л., Клейнер Г.Б. Микроэкономика знаний - М.: Экономика, 2007. - 204 с.
6. Мертон Р. Социальная теория и социальная структура – М.: АСТ, 2006 – 873 с.
7. Мильнер Б.З. Управление знаниями. – М.:Инфра-М., 2003. – 178 с.
8. Петраков Н.Я. Избранное. В 2-х Т. – М-СПб: Нестор-история, 2012
9. Попов Е.В., Власов М.В. Институты знаний. – Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2012 – 256 с.
10. Смит В. Экспериментальная экономика. –М.: ИРИСЭН; Мысль, 2008 – 808 с.
11. Сухарев О.С. Приватизация, национализация и экономическая реформа – М.: Финансы и статистика, 2013 – 352 с.
12. Сухарев О.С. Управление экономикой. Введению в теорию кризисов и роста - М.: Финансы и статистика, 2012. – 280 с.

13. Сухарев О.С. Информационная экономика: знание, конкуренция и рост. – М.: Финансы и статистика, 2015 – 288 с.
14. Цветков В.А. Циклы и кризисы: теоретико-методологический аспект. М.; СПб.: Нестор-История, 2013 - 504 с.
15. Цветков В.А. Прикладной аспект модернизации с учетом сравнительных преимуществ российской экономики //Экономический вестник. 2013. № 1. С. 39-54
16. Machlup F. The Production and Distribution of Knowledge in the United States – N.Y. Princeton University Press, 1962. – 293 p.
17. Hicks J. R. The Theory of Wages. London, Macmillan and Co, 1932