

Сухарев О.С.
д.э.н., проф. в.н.с.ИЭ РАН
Sukharev O.S.
Dr. prof. IE RAS

ТЕОРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКИ: ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ, ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ И СИСТЕМНЫЙ РАКУРС ПРОБЛЕМЫ

Ключевые слова: институциональная эффективность, экономическая систем, дисфункция, X - эффективность, организационная эффективность, синергетическая эффективность, формальные и неформальные институты, транзакционные издержки

Keywords: institutional efficiency, economic systems, disfunction, X- efficiency, organizational efficiency, synergetic efficiency, formal and nonformal institutions, transaction cost.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы институциональной, организационной и системной эффективности. Автор предлагает оценивать эффективность экономической системы по степени её дисфункциональности, тем самым осуществляется отход от классических представлений в рамках теории эффективности и предлагаются аксиомы в рамках теории эффективности.

Summary: The article deals any questions by institutional, organizational and systems inefficiency. Author are offer to evaluate the inefficiency of economic systems for degree her disfunction. In paper offer axioms of the theory of efficiency against classical position to the theory of efficiency.

1. X-эффективность и организационная эффективность

Автор концепции X-эффективности Г.Лейбенстайн¹ критиковал определение эффективности, предполагающее условную максимизацию. Говоря о том, что ограничения лишь объясняют субоптимальность решений, но не причину их принятия, не учитывались, например, ошибки, которые вполне возможны при выборе, целевой функции, принятии решения и т.д. Ведь агент не застрахован от ошибки, тем более, если в качестве агента рассматривается фирма или более крупная хозяйственная единица.

Если эффективность отвечает требованиям условной максимизации, либо отвечает критерию Парето-оптимальности или улучшения по Парето, тогда иные состояния необходимо признавать неэффективными? Однако в рамках такой дихотомии невозможно адекватно определить эффективность. У эффективности, как и у любого иного параметра системы, имеется положительный и отрицательный спектр значений. Наибольшее из положительных значений, которое возможно не гипотетически, будет соответствовать некоему оптимуму, но будет ли это оптимум по Парето – большой вопрос?! С большой вероятностью, это состояние не будет отвечать Парето-оптимальности. В чём состояла идея

¹ Leibenstein H. Allocative Efficiency VS. "X-Efficiency"/ American Economic Review, 1966, Vol. 56, №3, June. Русский перевод смотри: Лейбенстайн Х. Аллокативная эффективность в сравнении с "X-эффективностью"/ Теория фирмы. – СПб.: Экономическая школа, 1995 – С. 477-506.

подхода самого Г.Лейбенштейна? Ему удалось показать, что при условии, когда фактические издержки фирмы для данного объема производства больше, чем минимально возможные средние издержки, связанные с производством этого же объёма (см. рисунок), имеется явная неэффективность. Эту неэффективность Г.Лейбенштейн назвал X-неэффективностью. Смысл в том, что, по сути, эта неэффективность отражает «внутреннюю» неэффективность системы, то есть плохое управление функционирующей системой.

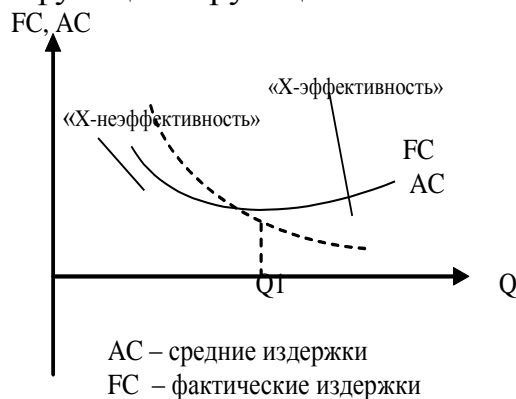


Рисунок Модель X-эффективности по изменению издержек

Как следует из рисунка , в точке Q_1 имеем совпадение фактических и средних общих издержек системы, что говорит об отсутствии X-неэффективности. Обычно X-эффективность обеспечивает больший объём выпуска относительно равновесия Q_1 .

Как возникает так называемая X-эффективность и обратное состояние, именуемое X-неэффективностью? В приводимой выше статье Х.Лейбенштейна приводятся факты незначительности потерь благосостояния вследствие неправильного размещения ресурсов. Однако, приводимые примеры, в основном, касаются нарушений в аллокации по причине монополии, либо применения импортных/экспортных пошлин. Подход А. Харбергера оценки потерь по так называемому треугольнику, которому присвоили наименование по фамилии автора, фактически означает сопоставление цены монополии и цены конкуренции. Иными словами, большинство примеров, включая оценку потерь от специализации и перераспределения труда и капитала, априорно исходили из тезиса, что неэффективны отклонения от конкурентной системы, причём естественно принималась во внимание только модель совершенной конкуренции. Однако, приводимые исследования показали, что величина потерь незначительная. Лейбенштейн делает предположение, что искажение по цене и количеству не велики. Поэтому и суммарно общий итог незначительный. К тому же, эти искажения могут иметь различные направления, так что смогут в каком-то смысле компенсировать друг друга. Вместе с тем, вполне вероятна такая комбинация, которая приведёт к усилению этих искажений с результирующим увеличением общих потерь благосостояния. Здесь упускается, на мой взгляд, весьма важное ограничение анализа, которое связано с абсолютизацией конкурентной модели. Дело в том, что ищутся нереальные потери благосостояния, а потери относительно тех выгод, которые бы имелись при

совершенной конкуренции, которая, в действительности не наблюдается, а остаётся только на бумаге. При этом, упускается из виду, что любая форма взаимодействия и свершения рыночных трансакций организуется. Следовательно, она детерминирована институтами. К тому же важно учитывать выгоды, которые приносит монополия для развития научно-технического сектора. Он бы был абсолютно несостоятелен и принципы развития его были бы нарушены, если бы цена равнялась предельным издержкам и предельному доходу (условие абсолютной конкуренции). Прибыль бы в таком случае стремилась к нулю, и средств на развитие НИОКР не хватало. Только монополия на научно-технический результат заставляет вкладывать значительные финансовые средства. Конкуренция в наукоёмком секторе, разумеется, присутствует, только она является монополистической – и то же заставляет этот сектор развиваться. Более того, даже в условиях модели совершенной конкуренции остаётся открытым вопрос: может ли при чистой конкуренции побеждать неэффективный результат. Дело в том, что в этой модели выровнена сама эффективность по агентам, и стремление её повышения через максимизацию и присвоение излишка является фактором, «убивающим» эту модель. По этой причине, кстати, она вряд ли может быть пригодна для оценки изменения уровня благосостояния и уровня потерь благосостояния. Если эффективность выровнена, то почти невозможно сказать, кто более, а кто менее эффективен. Динамическая версия такой модели предполагает, что неэффективные – покидают рынок, а новые появляются на нём, причём вход и выход не имеют помех. Однако действительность совершенно другая.

Искажения ценового механизма бывают различные, но только этими искажениями нельзя раскрыть проблему аллокативной эффективности. Монополия способна обеспечивать эффективность и довольно высокую, по целой номенклатуре видов хозяйственной деятельности – превышающую эффективность совершенной конкуренции, как если бы она существовала в данных видах деятельности. Другое дело, те искажения, которые подразумевались Х.Лейбенштайном. В частности, речь идёт о том, как используются трудовые ресурсы, то есть насколько на своих должностях находятся самые способные и самые компетентные относительно этих должностей агенты. Если менеджмент фирмы неэффективен, то она не будет развиваться. Когда приходит сильная команда управленцев, то фирма при том же основном капитале и том же персонале увеличивает производительность, выпуск, занимает новые ниши. Для демонстрации скрытых возможностей эффективности Х.Лейбенштайн ссылается на Э.Лундберга² и ряд других исследователей, включая доклады Международной организации труда, чтобы показать потери благосостояния, связанные с аллокацией, не значительными, а связанные с не использованием имеющихся резервов, которые он обозначает Х-эффективностью, значительными. Согласно приводимому примеру, без технологических изменений, дополнительных капиталовложений, технических изменений, производительность труда на отдельных шведских предприятиях ощутимо возросла, что расценивалось как

² Лейбенштайн Х. Аллокативная эффективность в сравнении с “Х-эффективностью”/ Теория фирмы. – СПб.: Экономическая школа, 1995 – С. 485-490.

эффект «встряски» руководителей и персонала этих предприятий, как использование имеющихся у них способностей и опыта, благодаря некоему мотивационному всплеску для интенсификации работы. С теми же фондами, рабочими можно увеличивать производительность и выпуск, повышать эффективность. Однако по смыслу такая же идея лежит в оценки экономических разрывов. Более здоровое общество и более образованное будет получать дополнительные выгоды, которые реально не получает, потому как его здоровье и число образованных граждан не соответствует потенциально возможному, что можно измерить недопроизводством ВВП. Это реальная потеря благосостояния вследствие внутреннего несовершенства системы – институционального и организационного, а также вследствие неоднородности различных видов капитала, информации и неравенства. Перенесение этой идеи на уровень агента, использования методов производства, включая методы управления, конечно, позволяет однозначно говорить, что иная комбинация методов, либо опыта и знаний, либо траектории продвижения агента по карьерной лестнице – может дать более эффективный результат при тех же фондах и трудовых ресурсах. Подытоживая проведенные мной рассуждения, нужно заключить, что X-эффективность – это не эффективность в подлинном значении, а, скорее, неиспользованный ресурс, который фактически закладывает в функционирование системы недопроизведенный продукт (доход). Иными словами, если бы учесть все возможности, то выпуск и/или эффективность была бы выше. Кроме того, этот неиспользованный ресурс может быть найден и использован, а может быть и не найден, как и может отсутствовать на практике вовсе. Вполне возможна ситуация не «озарения» менеджмента или его позитивной замены, а замены на более нерадивых и «контрозарение», которое при сочетании с качествами данного коллектива приведёт к ухудшению положения фирмы. По существу получает, что в отношении определения величины полной эффективности системы важное место играет модель поведения всей системы и основных агентов, обеспечивающих управление ею. Таким образом, смена модели поведения с консервативной на инновационную модель, согласно Й.Шумпетеру, может, при определённых оговорках означать увеличение эффективности, как и реорганизация производства, новые методы планирования и управления являются новацией, а, значит, действуют в направлении повышения эффективности. Хотя с теоретических позиций, эти методы и новации могут и сокращать эффективность. Иными словами, здесь важен и временной аспект, то есть эффективность, изменяющаяся и измеряемая во времени.

Проблема состоит в том, что узнать о наличии резерва можно после того, как он открыт и задействован, то есть, как этот резерв сработал. Сразу становится понятно, возросла эффективность или нет. Однако как быть, если она не возросла или даже снизилась? Использование данного резерва – это уже управление, от эффективности которого зависит выявление и эксплуатация, условно говоря, х-ресурса. Конечно, мой анализ, размывает понятие X-эффективности, которое, собственно, было введено по аналогии с аллокативной эффективностью, точнее, при оценке потерь благосостояния относительно к конкурентной модели. Оказалось, что возможные потери от не использования ресурса выше потерь от

его распределения (аллокации) и перераспределения. Этот результат вполне ожидаем, причём у А.Маршалла в «Принципах» имеется очень похожая мысль относительно фактора «управление» и его недоиспользования в качестве основного фактора производства и эффективности.

Взаимосвязь между мотивацией и производительностью труда давно известна и описывается перевёрнутой U-образной кривой, то есть с ростом мотивации производительность возрастает, но затем наблюдается её снижение при усилении мотивационных факторов. Мотивация определяется и величиной дохода, процессами обучения и повышения квалификации, императивами управленческой политики и политики развития экономической системы, будь то фирма или государство. Мотивация и производительность также определяются полнотой информации, размером трудовой группы, её сплочённостью, межгрупповым динамизмом, контролем, методами планирования, производства, координации и т.д. Поэтому понятие «мотивационная» эффективность не следует, на мой взгляд, воспринимать как X-эффективность. Это всё же разные вещи, причём мотивационная эффективность может измеряться как прирост производительности при изменении мотивирующих факторов на единицу, а X-эффективность вырождается и сводится к термину неиспользованный резерв. Кстати, нигде не оцениваются затраты, связанные с нахождением для данной системы этого резерва и включением этого резерва воспроизводства. Все суждения выносятся апостериорно и базируются на неких эмпирических обзорах.

Несмотря на то, что Лейбенштейн дистанцируется от терминов «мотивационная» или «побудительная» эффективность, что оказывается единственно верным шагом, исходя из приводимых позже примеров, тем не менее, он сводит своё обозначение X-эффективность именно к мотивации (внутрифирменной и внешней), а также действию иных элементов, заключённых в «эффективность рыночных ресурсов».

В дальнейшем я покажу, хотя это было показано в ряде моих более ранних работ³, что поведение системы и агента можно описать группой базовых параметров, по которым всегда наблюдаются отклонения от желательного или полезного, или ожидаемого уровня. В результате агент, система, объект функционируют совершенно не при том уровне качества и эффективности, при котором они могли бы функционировать. Потеря качества и эффективности здесь выступает как «системная» потеря, а не выделенная неким образом X-эффективность.

Получается, что увеличение эффективности, производительности за счёт вовлечения неосязаемого (неявного) ресурса, заключённого в персонале фирм, в управлении, при неизменном капитале, трудовых ресурсах, капиталовложениях, техники, определяется, когда названных изменений не происходит. Если они наблюдаемы, хотя бы одно из перечисленных и ещё существующих, тогда придётся как-то отделить этот возможно задействованный неявный ресурс от явного ресурса и вытекающего изменения. При этом, важно отметить, что такого рода эффективность совершенно не обязательно будет связана со снижением

³ Сухарев О.С. Теория экономической дисфункции. –М.: Машиностроение, 2001 – 212 с. А также в статье: Опыт системной диагностики и лечения российской экономики//Инвестиции в России, 1999 - № 9.

затрат. Она будет выражаться в росте производительности, приросте выпуска и т.д. Примерно такой вид эффективности обнаруживала промышленность СССР во время Великой отечественной войны, когда за период 1942-1945 гг. производительность увеличилась в 4-6 и более раз по отдельным видам производства, да ещё в условиях сокращения капитала, трудового потенциала, да и технических достижений. Как тогда теоретики оценят такое фактическое изменение? Как эффективность нерыночных ресурсов, плана? По всей видимости, речь необходимо вести об увеличении продолжительности трудового периода, резком увеличении мотивации, не связанной с материальным достатком, а связанной с альтруистическим пожертвованием во имя будущего благополучия своей Родины, а также резкой концентрацией и отдачей всего имеющего и нераскрытого опыта в человеческом капитале, лучших качеств и трудовой отдачи.

Выходит, что термин X-эффективность вполне охватывается понятием адаптивной (институциональной), либо организационной и управленческой эффективности.

Существует, на мой взгляд, интересный вопрос: какая конкуренция более напряжённая для фирмы или агента – совершенная или монополистическая (олигополистическая)? И как при той или другой форме организации рынка удаётся найти и задействовать этот неявный ресурс. Кроме того, существует ли взаимозаменяемость между трудом, капиталом, технологией и этим неявным ресурсом? С точки зрения управленческих решений и организации, безусловно, существует. Тогда каковы коэффициенты замещения? Мне представляется, что столь сложных в поиске решения проблем можно избежать, если конкретизировать понятие институциональной и организационной эффективности. В любом случае, возможности агента (фирмы) увеличивать эффективность либо за счёт снижения затрат, либо за счёт роста производительности определяются возможностями адаптации и использования адаптационных преимуществ.

Если вести речь об организационной эффективности, то, прежде всего, нужно выяснить, почему существует иерархия. Система располагает свои элементы по уровням соподчинённости в силу того, что именно такое, а не иное расположение даёт необходимую эффективность системы. В противном случае все элементы могли располагаться абсолютно вне всякого подчинения, то есть горизонтально, а вертикальные иерархические цепочки отсутствовали. Но в реальности иерархия не только присутствует, но и повсеместно распространена и является фундаментальным атрибутом организации современной хозяйственной жизни. Только в условиях экономики самообеспечения, длинные иерархические цепочки отсутствовали. Иными словами, расположение элементов системы по критерию подчинения означает, что именно такое расположение даёт более эффективный результат, чем любое другое. Эффективность иерархической системы, на мой взгляд, нельзя представлять неким комбинаторным произведением эффективности каждого уровня. Такое допущение является очень натянутым, поскольку из него, в конечном счёте, математически вытекает, что чем больший вклад в функционирование системы вносит какой-то её элемент или уровень, тем большую часть ресурса ему необходимо выделить для

максимизации эффективности функционирования всей системы. Этот ресурс можно взять извне системы, либо позаимствовать у других элементов или уровней иерархии, дающих существенно менее значимый вклад в общую эффективность. Однако, такое видение эффективности, по сути, означает снижение эффективности этих менее значимых с точки зрения параметра эффективности элементов. Но они могут быть жизненно важны для системы. Тем самым, налицо деградация критерия эффективности, с вытекающей неверной трактовкой организационной эффективности. Различные уровни и элементы иерархической системы могут взаимодействовать так, обеспечивая какую-то эффективность системы, что макроэкономические параметры и их изменение на качественные результаты такого взаимодействия не будут оказывать никакого влияния. Если этот тезис находит эмпирические подтверждения, тогда необходимо разделять инструменты экономической политики, воздействующие на подобные иерархические подсистемы и на макропеременные отдельно. Каков же может быть тогда подход к оценке организационной эффективности системы? На мой взгляд, число иерархических уровней, присутствие требуемой иерархии в системе следует представить как решение задачи снижения глубины и масштаба дисфункциональности системы, что и будет означать повышение её эффективности и использование преимуществ данной иерархии по сравнению с ситуацией её отсутствия. В последнем случае скоординировать элементы невозможно и дисфункция системы будет выше. Подробнее о дисфункции будет сказано в следующем параграфе статьи.

2. Институциональная эффективность экономической системы

В ряде моих работ рассматривается проблема адаптивной эффективности через понятие дисфункции экономической системы. В этом параграфе дадим более точную конкретизацию тех идей, которые были описаны мной ранее, но, возможно, не получили необходимой конкретизации и распространения с точки зрения решения проблемы адаптивной эффективности и шире – эффективности институциональной. Безусловно, идея дисфункции системы привнесена мной в экономику из биологии и заслуживает всяческого развития, поскольку проясняет многие проблемы экономического развития и расхождения различных стран (систем) в этом развитии. Это понятие имеет системное значение и может быть довольно успешно использовано (применено) в области экономической синергетики и соответствующих синергетических моделях. Серьёзные перспективы открываются и в применении функционально-стоимостного анализа для оценки эффективности экономических систем разной степени дисфункциональности с учётом транзакционной функции и, таким образом, оценкой институциональной эффективности.

Экономические системы характеризуются определенной величиной дисфункционального состояния⁴. Это состояние связано с тем, что создаваемая,

⁴ Сухарев О.С. Теория экономической дисфункции. – М.: Машиностроение, 2001., Институциональная теория и экономическая политика / в 2-х т.. – М.: Экономика, 2007.

проектируемая система, должна выполнять необходимые функции, причём в некотором объёме и определённого качества. Собственно, набор таких функций и представляет собой организацию всей хозяйственной жизни. Если эти функции не выполняются, либо теряются, иногда безвозвратно, либо же исполняются не на должном, желательном уровне, а тем более наблюдаются сбои в функционировании отдельных подсистем, правовых ограничений – налицо имманентная дисфункциональность, которая связана с проявлением заведомо более низкой эффективности и системного качества. Такие эффекты присущи поведению агентов, демонстрирующих консервативную или инновационную модель, то есть ориентирующихся на стереотипные рынки, продукты, технологии, либо осваивающих новые. Соотношение между этими агентами постоянно динамически меняется, причём в каждой группе развёртывается свой процесс конкуренции. Нужно отметить, что весьма важным условием становится модель конкуренции как процедуры «закрытия», а не только как процедуры открытия в хайкевском понимании. Разрушение экономических систем [функций] является имманентным элементом хозяйственной эволюции, что нельзя не учитывать при разработке экономической политики.

Функциональные изменения являются имманентным содержанием эволюции технических и шире – хозяйственных систем, что связано с прогрессом в области физики, химии, биологии, инженерных и медицинских наук. Вместе с тем, развитие социальной системы, характер отношений между агентами также определяются функциональным набором, который изменяется. Именно поэтому важно использовать методы решения проекторочных задач в области экономической политики, институционального планирования, управления различными системами.

Эффективность экономических институтов количественно оценивается при помощи трансакционных издержек. Здесь возникает важная проблема измерения трансакций и трансакционных издержек. Однако необходимо учитывать, что дисфункциональным может быть институт и с положительной эффективностью. Иными словами, качественное состояние различных институтов определяется их неоднородностью и синергетикой их взаимодействия. При этом распределение денежного ресурса между институтами задаёт спектр эффективности (количественной и качественной) конкретных институтов (см. рис.1.).

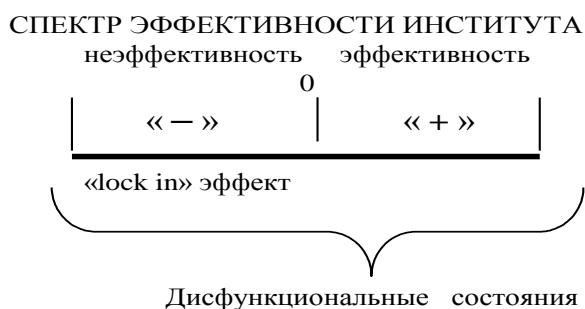


Рис. 1. Спектр эффективности института

Количественное измерение институциональной эффективности обычно осуществляется при помощи оценки так называемых транзакционных издержек. В современной экономической теории существуют различные подходы к моделированию и учёту этих издержек. Одним из них является стереотипный подход получения производственной функции, описывающей только этот вид издержек. Иногда её называют транзакционной функцией⁵.

Вид этой функции может быть различным, но один из вариантов представлен на рисунке 2.

Причём характер функции предопределяет и характер динамики транзакционных издержек в зависимости от формальных и неформальных институтов системы (см. рис. 2).

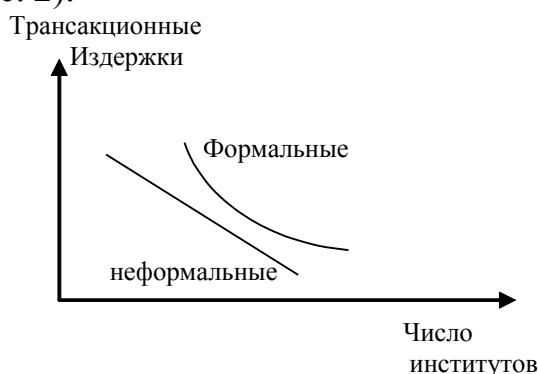


Рис. 2. Динамика транзакционных издержек от вида (числа) институтов

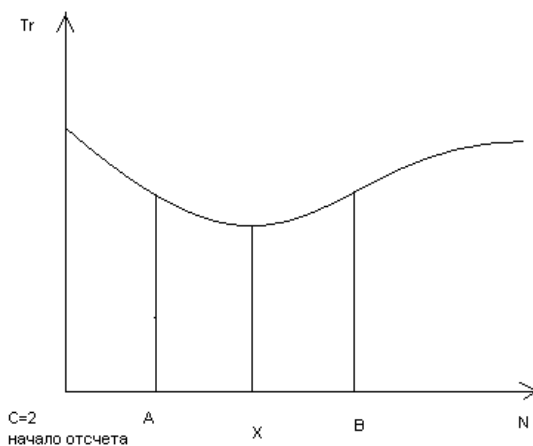


Рис. 3. Транзакционные издержки и число агентов

Рисунок 3 отражает классический вариант динамики транзакционных издержек от числа агентов: издержки высоки для малого числа агентов в связи с высокой вероятностью оппортунизма и большого числа агентов в связи с усложнением их взаимодействия. Существует некое число агентов, взаимодействие которых даёт минимальное значение издержек транзакций между ними.

Институциональную эффективность, с моей точки зрения, можно измерять по величине транзакционных издержек, приходящихся на единицу производимой продукции и на душу населения, на единицу душевого дохода. Ещё одним

⁵ Фуруботн Э., Рихтер Р. Институты и экономическая теория. – СПб: Экономическая школа, 1999.

способом определения институциональной эффективности может быть некий коэффициент, показывающий соотношение транзакционных издержек, возникающих в связи с функционированием формальных и неформальных институтов. Эти показатели можно записать так:

$IE = \sum Tr_i / Y$; $IE = \sum Tr_i / N$ или $IE = Tr_F / Tr_{NF}$, где IE – институциональная эффективность, Tr_i – транзакционные издержки, связанные с одной операцией (контракцией, сделкой) по всей совокупности таких операций; Y – величина создаваемого в системе продукта, душевого дохода, N – величина населения экономической системы, либо экономически активного населения (трудоспособного), Tr_F , Tr_{NF} - соответственно транзакционные издержки, порождаемые формальными и неформальными институтами.

Если транзакционные издержки формальных институтов превосходят транзакционные издержки неформальных норм, то есть $IE > 1$, тогда наблюдаем перелив ресурсов в пользу неформального сектора и усиливающуюся мотивацию «теневому» поведению агентов, уклоняющихся от выполнения легальных норм. Цена внезаконности в этом случае будет ниже цены легального поведения. Эффективность в легальном секторе будет понижаться, а во внезаконном будет относительно выше.

Если транзакционные издержки формальных институтов ниже транзакционных издержек неформальных, то есть $IE < 1$, тогда легальная экономика доминирует и имеется перелив ресурсов из теневого сектора в легальный сектора экономики. Происходит легализация активов, доходов, потребления. Следовательно, институциональными регуляторами можно сильно повлиять на аллокативную эффективность, помимо того, что они определяют и эффективность адаптивную.

Равенство транзакционных издержек функционирования формальных и неформальных норм означает $IE = 1$, то есть динамическое институциональное равновесие, когда выбор между формальной и неформальной нормой равно определен и зависит не от издержек, а от иных факторов и предпочтений, например, традиций следовать установленным законом нормам, либо традиционно исполнять какой-то ритуал (см. рисунок).

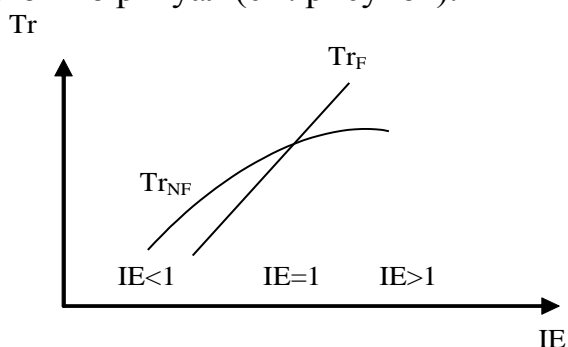
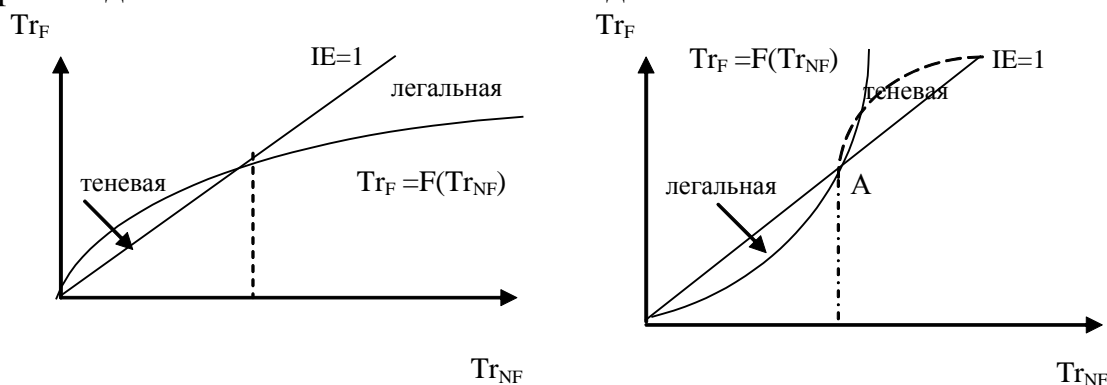


Рисунок Соотношение транзакционных издержек формальных и неформальных институтов

На следующем рисунке представлено соотношение секторов нелегальной («теневой») и легальной экономики в зависимости от институциональной

эффективности (слева) и возможный вид функции, задающей зависимость издержек формальных и неформальных институтов (справа). Показаны области преобладания «теневых» и легальных сделок.



Функция $Tr_F = F(Tr_{NF})$ может иметь различный вид и устанавливается эмпирически для каждой экономической системы (института). На рисунке справа часть этой функции после точки А показана штриховой линией.

Таким образом, транзакционные издержки функционирующей институциональной системы, представляют собой сумму издержек по формальным и неформальным правилам, и институциональная эффективность характеризуется их снижением. Однако, учитывая, что транзакционные издержки неформальных норм снизить довольно трудно, если только это не издержки теневых правил, число которых и соответственно издержки функционирования можно сократить, институциональная эффективность может быть в основном повышена за счёт повышения эффективности (снижения транзакционных издержек) формальных институтов. Кстати, это может в существенной степени модернизировать и неформальные нормы в сторону повышения их эффективности. Динамика общих транзакционных издержек показана на рисунке

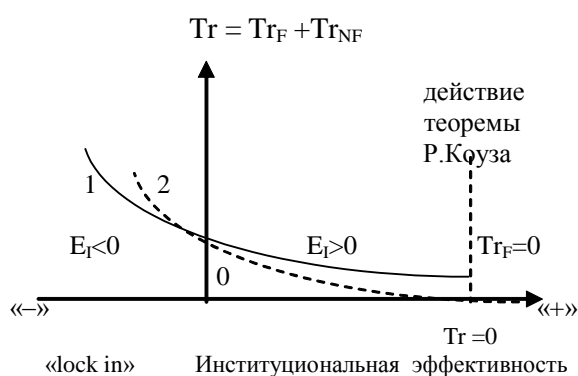


Рисунок Институциональная эффективность и транзакционные издержки

При максимальной институциональной эффективности (E_I) $Tr = 0$ – транзакционные издержки равны нулю. Однако реально они не могут быть равны нулю, поскольку устранить действие неформальных институтов невозможно, а любое действие, разумеется, связано с издержками в экономике. На практике устранить даже элементарные формальные нормы, тем более в современном обществе, не представляется возможным. Поэтому состояние максимальной эффективности характеризуется величиной институциональной неэффективности. Кривая 2 отображает идеальный случай, то есть максимум институциональной

эффективности соответствует $T_r=0$. Кривая 1 – соответствует реальному положению вещей, то есть транзакционные издержки ненулевые при максимальной институциональной эффективности ($E_I > 0, \max$), хотя в идеале опять же транзакционные издержки формальных институтов могут быть равны нулю в этой точке. Именно эта ситуация, показана на рисунке штриховой линией, отвечает выполнению теоремы Р.Коуза. Как известно, теорема Р.Коуза формулируется так: если права собственности всех сторон сделки определены, а транзакционные издержки равны нулю, конечный результат, максимизирующий ценность производства, не зависит от изменений в распределении права собственности, при условии, что эффект дохода не действует. Иными словами, согласно позиции Дж. Стиглера, это означает, что при совершенной конкуренции частные и социальные издержки равны, или, что то же самое, при полном отсутствии трения в системе, не важно, что кому принадлежит и что как изменяется в части правомочий по каждому агенту (межэлементное взаимодействие в системе беспрепятственное) – на общий итог функционирования системы это не повлияет.

Таким образом, получается, что теорема на самом деле оказывается обычной тавтологией, поскольку вводит слишком существенные условности. Понятно, что при действии эффекта дохода и замещения, она совершенно не выдерживает критика. Из её формулировки и рисунка видно, что описывается ситуация, априорно близкая к наибольшей (максимальной) эффективности, раз транзакционные издержки полагаются равными нулю. Но при абстрагировании от этих эффектов, несмотря на имеющиеся оговорки, они же превращают «теорему» не просто в частный случай, что было бы совсем не плохо, а в невыполнимую фантазию. Причём к действительности эта фантазия не имеет никакого отношения, хотя по существу, подобная формулировка является попыткой установить влияние права собственности на экономическую эффективность. И в таком ракурсе, утверждение Р.Коуза есть аксиома, а не теорема, как обозначил Дж.Стиглер. Грубо говоря, если транзакционные издержки нулевые, иными словами, если право собственности перетекает свободно между агентами, производящими продукт, то не важно как оно перетекает и кому из агентов, общий производственный результат, при прочих равных условиях, будет один и тот же. Если один из двух агентов в ходе такого перелива права собственности приобретёт 1, а второй агент, заключающий с ним сделку – 0, то ценность производства (общий результат), согласно представленной формулировке «теоремы» не изменится. Иными словами, право собственности отрывается от результата производства и, одновременно, лишается ценности, поскольку не прибавляется к ценности результата производства, итогом которого может являться наращивание актива. Однако, даже если транзакционные издержки и равны нулю, эффективность производства будет определяться ресурсами и теми правомочиями, которые позволяют использовать эти ресурсы. Число правомочий и объектов собственности, их дифференциация по агентам, взаимодействующим друг с другом, будут сильно влиять на эффективность.

Во-первых, определённость прав собственности сторон сделки достигается посредством обеспечения соответствующих правомочий и, в связи с этим,

уровень определённости совершенно не ясен, а он может быть разный. К тому же, определение полномочий требует издержек, отказаться от учёта которых применительно к данной сделке двух агентов вряд ли возможно и вряд ли будет строгим с позиций чистоты анализа.

Во-вторых, допущение о нулевых транзакционных издержках мгновенно превращает ситуацию в гипотетическую, потому что даже допущение о нулевых транзакционных издержках применительно к формальным институтам, как было показано выше, натянуто. А применительно к неформальным нормам – не является правдоподобным.

В третьих, какой имеется в виду конечный результат, почему он связывается с максимальной ценностью производства? Это сразу вводит задачу в плоскость условной максимизации с некими институциональными ограничениями и учётом транзакционных издержек. Если имеется в виду социальная ценность, то это совсем не означает, что участники сделки будут иметь одинаковую ценность для себя при изменении прав собственности.

Представим экономические издержки как сумму производственных и транзакционных издержек: $Z = R + Tr_F + Tr_{NF}$. Если полные транзакционные нулевые, тогда остаются только производственные издержки. Следовательно, в системе на уровне формулировки уже задана наибольшая эффективность, раз один вид издержек фактически откинут. К тому же, эффективность одного и второго агента могут измениться в результате безтранзакционного изменения права собственности, затрагивающего их взаимодействие, однако их общий результат не изменится. В таком случае, эффективность системы может быть оценена как сумма эффективности её элементов. При этом исчезает мотивация для обеспечения изменения права собственности, так что данного изменения либо вообще не произойдёт, либо оно будет происходить стохастически, случайно, в силу действия непонятно каких факторов, которое «теоремой» не описываются.

Агенты могут перекладывать свои производственные издержки на экологические системы, увеличивая ценность производства, но сокращая социальную эффективность, предполагающую наличие экологической эффективности. Если экологическую защиту считать неформальным институтом, тогда слагаемое Tr_{NF} в формуле для затрат будет представлять затраты на её обеспечение, если создать формальные правила, тогда появится и второе слагаемое в выражении для Z .

В соответствии с таблицей, задающей характеристики дисфункции системы/института, определяющей верхнюю и нижнюю точки адаптивной эффективности по задаваемым группам параметров системы, обозначим виды эффективности, которые применимы для оценки институциональной эффективности (см. таблицу).

Таблица - Виды институциональной эффективности

№, п/п	Характеристика института	Вид институциональной эффективности
1.	Цель существования	Целевая эффективность (результативность)
2.	Область приложения	Эффективность по граничному потенциалу системы
3.	Функциональное	Функциональная эффективность

	наполнение	
4.	Срок до изменения	Срок окупаемости, эффективность по используемому на функционирование времени
5.	Издержки действия	Эффективность по издержкам (транзакционным и трансформационным)
6.	Степень отторжения	Эффективность по устойчивости к экзогенным влияниям (эффективность привнесённых изменений)
7.	Устойчивость к Мутации	Эффективность внутренних произвольных изменений системы

Как видно из представленной таблицы, данный подход значительно шире, нежели представление эффективности с позиции результативности, экономии и рентабельности, как это принято в литературе по управлению, особенно англосаксонской. Здесь включены различные виды (аспекты) эффективности, которые нельзя ни просуммировать, ни перемножить, да и очень не просто учесть нелинейные связи между этими видами (аспектами).

На мой взгляд, характеристика системной эффективности, которую можно определить как синергетическую эффективность (см. следующий параграф) может быть дана с позиции подхода из теории надёжности, которая применяется в области расчётов узлов и деталей машин.

Институциональная эффективность имеет яркую демонстрацию на эффектах, связанных с «теневой» экономикой. Выше были представлены коэффициенты институциональной эффективности, по величине которых давалась оценка соответственно относительного влияния теневой и легальной экономики. Применённый мной подход не учитывает другого аспекта, который сильно влияет на эффективность – это масштаб того или иного сектора, в данном случае, масштаб теневой экономики. Проблема состоит в том, что помимо отрицательной эффективности, теневая экономика имеет и положительную эффективность. Именно в связи с этим обстоятельством масштаб её велик в слаборазвитых странах. Например, в странах Африки – это порядка 45% ВВП (в отдельных существенно больше), Азии – около 35%, развитых странах – порядка 10-15%, в России в 1990-ых гг. – 45%, в 2000-ых гг. – 24-35%. В СССР доля теневой экономики оценивалась порядка 15-20%. Положительный эффект теневой экономики связывают с тем, что обеспечивается занятость для неимущих граждан в слаборазвитых странах, действует эффект перелива и ресурсной компенсации в направлении от нелегального к легальному сектору экономики. Тем самым, теневая экономика сглаживает экономические «разрывы», особенно между секторами и создаёт дополнительную широту манёвра при переливе ресурсов, повышая распределительную эффективность. Такие выводы имеют некие эмпирические основания, но они не могут абсолютизироваться. Отрицательное влияние теневой экономики (рисунок кривая 2''), особенно затрагивающее модели индивидуального поведения и мотивации агентов, настолько перевешивает её позитивное воздействие (кривая 2') с течением времени, что может всё более затруднять развития легального сектора (кривая 1 на рисунке на отрезке AC – эффективность снижается незначительно, пока сокращается но имеется положительный эффект от теневого сектора 2' справа от точки A, после

точки С от теневого сектора остаётся только отрицательный эффект, который снижает эффективность легального сектора – кривая 1 справа от точки С).

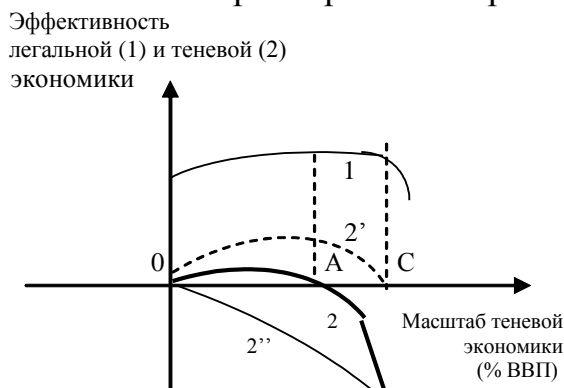


Рисунок Эффективность теневого и легального экономики

Однако, важно уточнить, что любое взаимодействие происходит в рамках (границах) конкретной институциональной системы – и качество этих институтов, их функциональный потенциал фактически задают (предопределяют) трансакционные издержки – эффективность взаимодействия. Состояние институтов определяется системными возможностями, включая их монетарное обеспечение и технологичность функционирования, то есть уровень качества в исполнении функций.

3. Эффективность экономической системы: анализ и измерение

Системную эффективность логично определить как эффективность синергетическую. Тогда этот вид эффективности характеризует общую эффективность нелинейного взаимодействия различных структурных элементов системы.

Таким образом, синергетическая эффективность, по сути, представляет собой способ учёта общей эффективности системы, складывающейся из различных видов эффективности, когда невозможно просуммировать разные эффективности или перемножить их. Но тогда как определить саму синергетическую эффективность. Масса диссертаций, защищённых в России, которые мне приходилось видеть, где рассчитывался так называемый синергетический эффект не выдерживают критики, поскольку искать этот эффект простой или взвешенной суммой (произведением) нескольких эффектов является неадекватным. Это ни в коей мере не отражает понятия синергетической эффективности. Существует взгляд, что синергетическая эффективность характеризует степень отклонения от линейности интегральной эффективности от эффективности, определяемой алгебраической суммой⁶. Иными словами, эффективность системы можно представить в виде двух составляющих «линейной эффективности» и «нелинейной эффективности», но тогда что считать синергетической эффективностью, а что системной эффективностью. Ведь можно

⁶ Там же. – С. 222.

именно «нелинейную эффективность» обозначить как синергетическую, но в таком случае возникает явное противоречие с определением понятия «синергетика», которое относится ко всей системе целиком, а не к одной её части, или одной из частей системы. Следовательно, если всё-таки и понимать что-то под синергетической эффективностью, то, на мой взгляд, это общую эффективность системы, поскольку процессы, происходящие в системе, являются и линейными, и нелинейными. Они переплетены различным образом, так, что зачастую трудно установить какую-либо закономерность между ними. Это усложняет задачу определения эффективности и, одновременно, облегчает её. Лёгкость здесь, конечно, относительная, но, тем не менее, она связана с возможностью использования агрегированных величин для расчёта общей эффективности системы. Если разбить эффективность на две составляющие, то «линейную» часть определить действительно не трудно, к тому же одна из аксиом эффективности будет нарушена, так как в таком случае можно станет суммировать эффективности отдельных элементов системы. Проблема определения «нелинейной» эффективности сохранит своё значение, поскольку учёт эмерджентных свойств системы, их измерение, а также разбивка взаимосвязанности элементов системы – довольно трудная задача, едва ли разрешимая. Во всяком случае, здесь вряд ли возможен единый метод, так как одна система отличается от другой, и эти различия настолько могут быть существенны, что скажутся на способах структуризации системы и определения синергетической эффективности. Итак, системную эффективность можно записать так:

$$E_S = E_L + E_N,$$

где:

E_L – линейная составляющая эффективности;

E_N – нелинейная составляющая эффективности.

На мой взгляд, синергетическую эффективность можно представить как некую совокупность, взаимодействие аллокативной и адаптивной эффективности системы. Синергетическая эффективность, как мне представляется, должна быть характеристикой жизнеспособности системы, обозначать успешность её функционирования и сохранение (идея устойчивости) базовых параметров жизнеспособности в границах гомеостатического диапазона для конкретной системы. При движении системы в рамках этих границ синергетическая эффективность будет также динамически изменяться. Очевидно, будет удобно связать синергетическую эффективность с границами гомеостатического интервала. В этом случае, даже при математической сложности определения синергетической эффективности динамической системы, оценить наименьшую и наибольшую синергетическую эффективность, будет возможно. Так, можно считать, что нижняя граница гомеостатического интервала система связана с тем, что исчерпывается аллокативная эффективность даже не в силу сокращения самой этой эффективности, а по причине исчерпания ресурса. Тогда эффективность системы можно измерять временем исчерпания ресурса, либо соотношением скоростей исчерпания и нахождения новых ресурсов. Интересно отметить, что вероятность наступления хаоса системы может быть также

характеристикой её синергетической эффективности, как и вероятность наступления бифуркационного состояния. Интересные перспективы, на мой взгляд, открывает использование теории дисфункции экономической системы, поскольку само понятие дисфункциональности является системным, и оно сразу связывает аллокативную и адаптивную эффективность системы, причём особое внимание уделяется институциональным условиям развития системы.

Должно ли понятие синергетической эффективности вбирать в себя не только категорию эффективности в значении продуктивного действия, функционирования, но и понятие устойчивости системы в значении поддержания необходимых параметров в заданных рамках? Должно ли оно включать понятие надёжности, под которым следует понимать высокую вероятность безотказной работы системы, точнее, высокую вероятность отсутствия роста дисфункциональности, то есть увеличения глубины дисфункций? По всей видимости – нет, так как система может быть эффективной, но потерять устойчивость и будет неустойчивой, и, тем более, она может быть эффективной, но вместе с тем ненадёжной или обладать невысокой надёжностью.

Сформулируем основные аксиомы теории эффективности.

Аксиома №1. Эффективность экономической системы не равна сумме эффективностей составляющих её элементов. Эффективность системы может оказаться выше или ниже суммарной эффективности элементов системы.

Аксиома № 2. Если все элементы системы неэффективны, то система не может быть эффективной.

Аксиома №3. Если все элементы системы эффективны, то, при определённых условиях, система может оказаться неэффективной (например, один из цехов при общей эффективности своей работы не успевает за высокой производительностью других – общий монтаж и сборка оборудования становятся неэффективным).

Аксиома №4. Эффективность невозможно значительно увеличить за короткий промежуток времени, если не действуют специальные факторы и условия, позволяющие это сделать. Однако, при прочих равных, без изменения качественного соотношения элементов системы увеличить эффективность на коротком отрезке невозможно.

Аксиома №5. Эффективность можно быстро понизить в силу каких-либо ошибок, либо быстрого изменения ситуации в системе или её окружении.

Аксиома №6. Если один элемент системы неэффективен, то это не означает неэффективности системы в целом. Система может быть эффективной при неэффективности одного или нескольких элементов (один или два центра прибыли убыточны, но их деятельность компенсируется прибыльностью других центров прибыли корпорации).

Аксиома № 7. Эффективности различных элементов системы могут быть связаны, причём в отношении каждой пары элементов взаимосвязь может иметь свою особую характеристику. Поэтому ни суммировать, ни перемножать эффективности различных элементов системы для определения общей эффективности нельзя, если это не частный упрощённый (учебный) случай, где такие операции становятся допустимыми.

Аксиома №8. Экономическая система может быть эффективной, но вместе с тем ненадёжной.

Аксиома №9. Экономическая система может быть эффективной, но одновременно неустойчивой.

Аксиома №10. Экономическая система при любой эффективности может быть надёжной и неустойчивой и наоборот – устойчивой, но ненадёжной.

Аксиома № 11. Неэффективная экономическая система может быть и надёжной, и/или устойчивой. Другое дело, что потенциал надёжности такой системы быстро сокращается, а вот устойчивой она может быть довольно долго (эффект существования неэффективных институциональных систем и конструкций является хорошим примером).

Аксиома №12. Свойством оптимальности системы (глобальный оптимум системы) можно считать состояние, когда экономическая система эффективна, устойчива и надёжна.

Аксиома №13. Свойством неоптимальности (пиком дисфункциональности) системы является её состояние, характеризующееся неэффективностью, ненадёжностью и неустойчивостью.

Важно отметить, что эффективность управленческих решений в сильной степени влияет на эффективность всей системы. При неэффективном управлении система может потерять устойчивость и надёжность. Если такова связь названных параметров, то эффективность управления должна рассматриваться отдельно, причём детерминируется она показателями надёжности и устойчивости системы.

Задачу управления системой можно представить в таком виде. Пусть x_0 – начальное состояние системы, $x_1 \dots x_k$ – последовательность состояний, в которые попадает система в результате некой последовательности управляющих воздействий $m_1 \dots m_k$. Тогда запишем: $x_k = x_{k-1} + F(x_{k-1}, m_k)$, где x_k – вектор фазовых переменных к началу k -го периода, m_k – вектор управления, изменяющий к концу k -го периода состояние системы от x_{k-1} до x_k . Среди множества траекторий динамики системы нужна та, которая оптимизирует некую целевую функцию управления при накладываемых ограничениях на процесс управления и на систему.

Принимая $m(t)$ – функцию управления, $x(t)$ – функцию состояния системы можно записать задачу управления так:

$$C(x_0, x_1 \dots x_k, m_1 \dots m_k) \rightarrow \min,$$

$$x_k = x_{k-1} + F(x_{k-1}, m_k), \quad k=1 \dots K,$$

$$\frac{dx}{dt} = \varphi[x(t), m(t)], t \in [0, T]$$

$$\int_0^T \varphi[x(t), m(t)] dt \rightarrow \min$$

$$a \leq m(t) \leq b, \quad x(0)=x_0, \quad a(x, m) \in D, \quad m \in M, \quad x \in X, \quad - \text{ограничения.}$$

Проблема состоит в том, как выбрать функцию $\varphi(x(t), m(t))$.

Жизнеспособность управляемой системы определяется совокупностью выходных параметров состояния. Тогда пространство состояний системы можно подразделить на две области, связав их как раз с аллокативной и адаптивной

эффективностью. Однако такое подразделение вряд ли что-то даст для оценки синергетической эффективности – придётся использовать интегрирование по областям. Однако, если представить, что эти две области – одна соответствует состоянию не сопровождающемуся росту числа или глубины дисфункций, а вторая – росту числа/ глубины дисфункций системы, что в теории надёжности отвечает безотказной работе и области отказов, тогда аналитически можно оценить изменение дисфункции системы. Понятно, что чем выше дисфункциональность системы, тем выше вероятность отказа, ниже надёжность. Кстати, более высокая дисфункциональность соответствует низкой адаптивной эффективности, но при этом аллокативная эффективность может быть обеспечена.

Выходной параметр системы $z_j(t)$ можно представить, разумеется, далеко не во всех случаях, как функцию трёх независимых составляющих:

$$z_j(t) = \alpha_0 f[y_1(t), y_2(t) \dots y_i(t)] + h(t) + \phi(t),$$

где:

$f(t)$ – неслучайная функция возмущений (влияние экономической политики на систему, либо фактора «управление»)

α_0 – случайная величина, оценивающее начальное качество системы;

$h(t)$, $\phi(t)$ – случайные функции, оценивающие влияние медленно протекающих процессов и внезапных случайных колебаний выходного параметра соответственно.

При этом выходной параметр $z_j(t)$ определяет жизнеспособность системы. Тогда вероятность функционирования системы без увеличения её дисфункциональности в течение времени функционирования T можно представить, как вероятность того, что за это время выходной параметр не выйдет за допустимые пределы гомеостатического интервала X_1 и X_2 . Иными словами: $P(t) = P\{X_1 < z < X_2 \leq T\}$. Границы гомеостатического интервала могут быть статическими, то есть они не изменяются с течением времени, а могут быть динамическими, когда являются неслучайной функцией динамики системы, либо быть случайными – стохастическими. Выходной параметр системы может быть случайной величиной, тогда он характеризуется плотностью распределения $\varepsilon(z)$ и законом распределения $\varepsilon(z/t)$ выходного параметра $z(t)$.

При статических границах гомеостатического интервала системы плотность вероятности $q(t)$ роста дисфункции системы в момент времени t будет равна:

$$q(t) = - \int_{X_1}^{X_2} \frac{\partial \varepsilon(z/t)}{\partial t} dz$$

Тогда вероятность того, что дисфункциональность системы не возрастет:

$$P(t) = 1 - \int_0^T q(t) dt = 1 + \int_0^T \int_{X_1}^{X_2} \frac{\partial \varepsilon(z/t)}{\partial t} dz dt$$

Если граница $X(t)$ есть случайный процесс с некоторой плотностью вероятности, тогда плотность вероятности ищется как интеграл от минус до плюс бесконечности от произведения $\varepsilon(z/t) * \varepsilon_1(X/t)$ по dz . Для экономической системы, в которой фактор управления и экономической политики определяют рамки её развития и совершенствования, границы гомеостатического интервала вряд ли

удобно представлять как величины случайный (как случайный процесс). Если выходной параметр экономической системы не зависит от времени (гипотетически, хотя для отдельных величин это возможно – на коротких отрезках времени, либо в условиях конкретной модели системы), параметры состояния – случайные величины, то вероятность нахождения выходного параметра в допустимых границах будет оцениваться вне зависимости от времени, для статических границ: $P = \int_{x_1}^{x_2} \varepsilon(z) dz$, для случайных границ:

$$P = \int_{0_1}^{\infty} \gamma(X - z) d(X - z).$$

Функционирование системы и её его качество определяются совокупностью выходных параметров $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_n\}$. Пусть $\varphi(z_1, z_2, \dots, z_n/t)$ закон распределения случайного вектора $Z(t)$, тогда вероятность функционирования системы без роста её дисфункции:

$$P(t) = 1 + \int_0^t \dots \int \frac{\partial \varphi(z_1, \dots, z_n(t))}{\partial t} dz_1 dz_2 \dots dz_n dt$$

Интегралы берутся по области, которая разбита на две части: область развития системы без увеличения дисфункций и дисфункциональную область. Первая отвечает состояниям, при которых потенциал институциональных изменений, введённый выше больше нуля ($I > 0$), вторая – состояниям, когда потенциал институциональных изменений меньше, либо равен нулю ($I \leq 0$).

Экономическая система в плане характеристики функционирования может быть представлена аллокативной и адаптивной эффективностью, причём в модели такой системе можно принять их независимыми (на самом деле это не так). Тогда многомерный закон распределения выходных параметров можно представить произведением законов распределения аллокативной и адаптивной эффективности: $\varphi(z_1, z_2, \dots, z_n/t) = \varphi_1(z_1/t) \varphi_2(z_2/t)$. Если рассмотреть семь параметров, задающих дисфункцию системы, тогда можно представить: $\varphi(z_1, z_2, \dots, z_n/t) = \varphi_1(z_1/t) \dots \varphi_7(z_7/t)$.

При статических двусторонних границах аллокативной и адаптивной эффективности и двух независимых параметрах состояния вероятность невозникновения (роста) дисфункций будет равна: $P = \int_{x_{11}}^{x_{12}} \int_{x_{21}}^{x_{22}} \varphi_1(z_1) \varphi_2(z_2) dz_1 dz_2$.

Для измерения дисфункции предложим следующее выражение:

$$D(x) = \int_0^y d(x, y) \mu(y) dy,$$

где:

$D(x)$ – параметр дисфункции по системе, представленной выходным параметром x , либо вектором выходных параметров x ;

y – совокупность случайных величин (элементов системы, параметров, задающих дисфункцию);

$\mu(y)$ – функция распределения случайных величин, отражающая характер связей в системе;

$d(x, y)$ – плотность дисфункции.

Интересно отметить, что осуществлённая поставка для поиска подходов к измерению синергетической (адаптивной, аллокативной) эффективности системы, будет полезна при решении проблемы экономической безопасности и шире – описания безопасного функционирования системы. При этом поиск соотношения между параметрами эффективности, надёжности, устойчивости является необходимым и достаточным при описании проблемы безопасного развития системы.

Синергетическая эффективность очень сильно зависит от того, что выбрано в качестве выходного параметра, либо выходных параметров функционирования системы и как введены границы гомеостатического интервала по каждому параметру. Хорошей иллюстрацией этому, на мой взгляд, может быть развитие мировой экономической системы в рамках координат «ресурсы – «жизненный стандарт» - загрязнение». Для демонстрации проблемы воспользуемся разработкой ряда простейших моделей, сначала дав характеристику складывающейся в глобальной экономике ситуации.

По данным института всемирных наблюдений США, которые согласуются с данными Римского клуба, положение в мире не только не улучшается, но заметно ухудшилось как в течение 1990-ых гг. так и в первом десятилетии 2000-ых гг. Так, пахотные земли под зерновыми с 1990 по 2000 гг. сократились с 0,13 до 0,11 га/чел, пастбища с 0,61 до 0,5, орошаемые земли с 0,045 до 0,04, леса с 0,79 до 0,64 га/чел. Здесь не принимается в рассмотрение ухудшение качества остающихся ресурсов, в частности, земель, ухудшение доступа (более глубокие скважины) к пресной воде, особенно в слаборазвитых странах и Индии, открытие глубоких запасов нефти, что повышает затраты на добычу. Ко всему ещё темпы исчерпания нефти и газа довольно существенные, поэтому в обозримой перспективе остро станет проблема обеспечения экономических систем энергоносителями. Биотопливо не является панацеей, так как выращивание культур, из которых производится биотопливо, требует площадей, что негативно сказывается на состоянии земель, лесов и выступает альтернативными издержками для сельского хозяйства. Естественные источники энергии - солнце, ветер, приливы и отливы, энергия текущей и падающей воды – не могут удовлетворить имеющиеся потребности в энергии. В связи с этим, возникает серьёзный вопрос: как при сокращении ресурсов на душу населения, что является несомненным фактом современной жизни, достичь повышения жизненного уровня проживающих людей, да ещё при условии увеличения их численности. Конечно, нужно заметить, что сокращение ресурсов на душу населения происходит не вследствие только роста населения, а по причине и роста населения, и сокращения самих ресурсов в ходе их безвозвратного потребления.

Критерием глобальной эффективности, исходя из приведенных положений о синергетической эффективности, а также учитывая, что глобальная экономика развивается диспропорционально за счёт исчерпания ресурсов и нанесения высокого ущерба экосистемам, что можно то же рассматривать как вклад в исчерпание, потому что ущерб обладает имманентным свойством невозможности полной компенсации, может стать следующее правило: каждое из живущих

поколений должно обеспечивать положительное приращение «природного» капитала и при формировании жизненного стандарта потребления нужно исходить из тех потребностей, которые могут удовлетворяться только за счёт имеющихся ресурсов и агентов, с учётом допущения первой части критерия. Иными словами, потребность не может удовлетворяться за счёт будущих поколений, природы, в ущерб другим агентам. Функция социальной полезности в противном случае должна равняться нулю, а такие потребности не рассматриваются как предмет экономической науки – их просто в этих рамках не существует. Разумеется, задача не так проста, как кажется на первый взгляд, тем более, что изменить уже действующие институты, определяющие нынешнюю функцию социальной полезности – не так просто. Однако, введя ряд простых обозначений, покажем: ресурс R (I – энергия) превращается в продукт (P), результатом чего являются загрязнения (Y). Географическое распределение ресурса по m – странам представляется вектором $R = \{R_1, R_2, \dots, R_m\}$, $R = \sum R_i$ а продукта по странам $P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$, $P = \sum P_i$. Загрязнение, при прочих равных, не имеет границ, хотя, конечно, это допущение не совсем корректно, поскольку загрязнение земельных угодий и даже воды, несмотря на кругооборот веществ, тем не менее, от одного географического района к другому имеет свои отличия. Пусть r – природный ресурс на душу населения, g – жизненный стандарт (качество жизни, без учёта качества функций) – доход (продукт) на душу населения, $S(t)$ – функция производительности, превращения ресурса в продукт, N – население глобальной системы, обозначение i – для отдельной страны, тогда:

$$r = \frac{R}{N}; g = \frac{P}{N} = \frac{\sum_{i=1}^m P_i}{N}$$

Реально для одних стран $g_j > g$ (относительно богатые страны), для других $g_i < g$ (относительно бедные страны). Или $P_j / N_j > P/N$ и $P_i / N_i < P/N$. Задача состоит в том, чтобы увеличить g_i для отдельных стран до уровня жизненного стандарта P/N . При этом жизненный стандарт богатых будет всё равно выше, то есть $P_j / N_j > P/N = P_i / N_i$.

Жизненный стандарт можно определить:

$$g = \frac{P}{N} = \frac{R(t)S(t)}{N(t)}; R(t) = r(t)N(t); g = r(t)S(t)$$

Таким образом, он зависит от величины ресурса на душу населения и функции переработки (производительности) этого ресурса. Если ресурсов на душу населения остаётся всё меньше, тогда общий уровень качества жизни можно поддерживать только за счёт технико-технологических изменений, увеличивающих функцию $s(t)$. Функция возможностей создания дохода (продукта) для i -ой страны примет вид:

$$P_i = \frac{R_i(t)}{N_i(t)} S_i(t)$$

Функция $S(t)$ сильно зависит от институциональных условий, инвестиций в образование и науку, исходного состояния фондовой базы экономической системы и производственной (технологической) эффективности. Когда существенно увеличивается функция $N(t)$ и сокращается функция $R(t)$ –

истощаются ресурсы, чтобы сохранить $P(t)$ понадобится технологический прорыв. Одновременно, рост численности населения резко может увеличить давление функции спроса в экономике, но опять для системы с широкой ресурсной базой это могло бы стимулировать развитие, включая и технологии, а при ограниченной или сокращающейся ресурсной базе, это способствует только угнетённому состоянию системы. Высокий спрос остаётся без удовлетворения и дестабилизирует систему. Как показывает опыт африканских стран, возникает ситуация нехватки продовольствия и голода.

Взяв производную по времени «жизненного стандарта», получим выражение, связывающее скорости изменения g , P , N (соответственно v_{gi} , v_{Pi} , v_{Ni}) для i -ой страны:

$$g - g_i \rightarrow \min \quad dg/dt = dg_i/dt$$

$$v_{gi} = \frac{1}{N_i(t)} v_{Pi} - \frac{1}{N_i^2(t)} P_i(t) v_{Ni} \quad \text{где: } v_{Pi} = dP_i(t)/dt, \quad v_{Ni} = dN_i(t)/dt.$$

В точке экстремума мы имеем подобие малой и большой системы, так как изменение произведения ресурсообеспеченности на ресурсную производительность системы по времени для малой и большой системы одинаковы. Если такую задачу сформулировать для всех $i = 1 \dots m$, где m – число стран, то получим многопараметрическую задачу оптимизации, которая при снижении $r(t)$ может быть решена за счёт функции $s(t)$, а при $r(t) = 0$ не имеет решения, точнее решение тождественно нулю. Поэтому вид функции $s(t)$ должен быть такой, чтобы эта функция могла противостоять снижению $r(t)$, иными словами, $r(t)$ в общем виде должно зависеть от $s(t)$. Подбор этих функций может осуществляться только эмпирически на основе накопленных данных по мировой экономике и экономикам отдельных стран.