ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ЭКОНОМИКЕ (КЛАССИЧЕСКАЯ И СИСТЕМНАЯ ТРАКТОВКА)

О.С. Сухарев,
д.э.н.,
ИЭ РАН

Ключевые слова: Х-эффективность, аллокативная эффективность, синергетическая эффективность

1. Аллокативная эффективность

Под аллокативной эффективностью в экономической науке понимают оптимальную комбинацию продуктов, полученную при помощи наиболее эффективной комбинации ресурсов. При этом, под оптимальной комбинацией продуктов имеется в виду выпуск продуктов, выбираемых потребителями на конкурентных рынках по цене, отражающей реальные издержки производства. Под эффективной комбинацией ресурсов имеется в виду производство этих продуктов с наименьшими альтернативными издержками. Таким образом, в основе аллокативной эффективности лежит представление об альтернативных издержках, а сама эффективность связана с эффективным производством, использованием факторов производства, потреблением, обменом. Названные процессы можно представить посредством инвестиций. Причём под инвестициями можно понимать направленный денежный поток в отношении какого-то фактора, ресурса, агента.

Понятие альтернативных (вменённых) издержек вводится в экономической науке имплицитно. Они имеют экономическое значение только в процедурах принятия решений в отношении известного набора альтернатив. Например, когда речь идёт о пушках и масле – выборе между двумя альтернативами. Когда уже производятся только пушки и не возникает рутин выбора других продуктов, разговор об альтернативных издержках не имеет значения, то есть при фиксированной потребности, либо альтернативе, связанной со смертью (например, производство инсулина). Гипотетические издержки, какими являются в данном случае «альтернативные», потому что альтернативу то никто «не пробовал» осуществлять, не могут влиять на аллокацию ресурсов. Они влияют на аллокацию в том плане, какой она могла бы быть. Экономической науке интересно то, как происходит аллокация и как она должна происходить, чтобы ресурсы использовались с наилучшей отдачей. И альтернатива существует здесь между различными структурами распределения. Поэтому только в этом случае возникают альтернативные издержки. Они возникают в момент предпочтения одной из альтернатив, и перед их появлением уже возникли издержки организации принятия решения и

издержки оценки вариантов, без которых не было бы предпочтений и самих альтернатив. Следовательно, не было бы и альтернативных издержек. Издержки, которые были бы совершены при реализации отвергнутой альтернативы – это несовершённые издержки. Но издержки организации процедур принятия решения и оценки альтернатив - это совершённые издержки, которые должны учитываться и которые сильно влияют на аллокацию. Данное уточнение мне кажется принципиальным.

Исходными данными для расчёта эффективности экономической системы является план поступления/оттока ресурсов, денежных поступлений и выплат. Следовательно, рассчитанная на такой основе эффективность является эффективностью ожидаемой, то есть фактически заданной самим проектировщиком. В этом случае аллокативная эффективность оценивается по показателям - срока окупаемости, точки безубыточности и бюджетной эффективности.

Аллокативную эффективность можно представить по эффективности отдельно взятых ресурсов или факторов производства. Например, эффективность основного, оборотного, человеческого, природно-ресурсного и других видов капитала. Кроме того, важна оценка распределения (размещения) и замещения факторов.

2. Эффективность обмена и производства

В экономической науке прочно устоялось мнение о том, что конкуренция ведёт к высокой эффективности и служит важным побуждающим мотивом для нововведений. Однако в институциональном смысле конкуренция, являясь процессом, организуется определёнными правилами. Наличие этих правил и следование им порождают издержки конкурентного процесса. Именно от этих правил и от порождаемых ими издержек зависит эффективность конкурентного процесса. Правила обмена и правила производства определяют их эффективность. Более того, правила могут быть такими, что конкуренция может отбирать совершенно неэффективные формы с позиций принятых критериев эффективности, что фактически означает, либо возникновение явления гиперселекции, когда неэффективный агент одерживает победу над эффективным агентом, либо необходимость смены критериев эффективности. Поскольку экономическая наука релятивна, то создаваемое ею знание (теоретические обобщения) могут существовать и быть действенными какой-то период времени. Затем они подвергаются модификации и могут утратить своё значение, либо будут скорректированы. В таком случае, почему же критерии эффективности остаются незыблемыми на все времена. В мире происходит изменение организационных форм, технологий, как следствие, меняется структура рынков и уровень власти над ними, а экономическая наука в лице своих наиболее видных представителей продолжает твердить об эффективности совершенной конкуренции. По сути, провозглашается эффективность того, что на самом деле трудно поддаётся наблюдению по причине её отсутствия. Совершенная конкуренция даже на уровне модели

враждебна НИОКР и наукоёмким производствам, которые в таком режиме просто не могут развиваться, потому что сам принцип их функционирования состоит в монополизации опытно-конструкторских результатов, новаций и получении соответствующей прибыли, которой должно хватить для реинвестирования и углубления данных НИОКР и наукоёмких направлений развития. Если цена (предельный доход) будет равна предельным издержкам, как в модели чистой конкуренции, то данные действия и такое функционирование станет невозможным по природе вещей. Как же оценить эффективность процесса конкуренции, если он отбирает агентов, осуществивших меньший вклад в общественный продукт или в прирост собственного дохода? Иными словами, критерий предельного продукта или предельной производительности уже не может использоваться во многих случаях для оценки эффективности системы.

Интересный пример предоставляет нам работа Ф.Хирша «Социальные пределы экономического роста», опубликованная в 1976 году. Им вводится термин «позиционное благо», под которым понимается те блага, доступ к которым является ограниченным. Причины ограниченности могут быть любые. Например, к числу таких причин может относиться социальный спрос, интенсивность потребления или естественные причины. Экономический рост обеспечивает агентов материальными благами, но это осуществляется за счёт уничтожения природной среды. Именно объекты природной среды, включая не возобновляемые ресурсы, представляют собой позиционные блага. Следовательно, конкуренция по одним видам благ приводит просто к сокращению и возникновению дефицита по другим видам благ. Как тогда оценивать эффективность производства, потребления, да и экономического роста/развития в целом? Ограниченное предложение позиционных благ при увеличивающемся спросе на них, особенно при исчерпании или переложении издержек на такие блага, способствует увеличению стоимости этих благ и, как результат, увеличению цены.

Таким образом, большие группы экономических агентов отодвигаются по этой причине от потребления данных благ. Если часть благ в потреблении сокращается, а другая часть (материальные блага) увеличивается – необходима оценка общего изменения уровня благосостояния агентов. Здесь возникает сложнейшая проблема измерения стоимостей различных благ, а также измерения полезности, которую агенты черпают из диверсификации благ/полезности. Однако, в любом, случае, если сама корзина потребления сокращается, видимо, этот итог нужно расценивать как сокращение уровня благосостояния. Хотя в идеале необходимо было взвешивать альтернативные издержки. Во всяком случае, именно такую трактовку и рецепт поведения даёт нам неоклассическая теория. Сравнение альтернатив и осуществление выбора не означает ещё, что и само сравнение и последующий выбор будут безошибочны, что их так просто сделать. Кстати, именно сравнение альтернатив и взвешивание полезностей лежит в основе классической теории обмена. Это сугубо маржиналистский подход, который разрешается анализом кривой производственных возможностей, введением критерия Парето-

эффективного распределения ресурсов и доходов, понятий кривой контрактов, предельной нормы трансформации, второго наилучшего, критерия Калдора-Хикса, критерия Т.Ситовски и А.Бергсона.

3. X-эффективность и организационная эффективность

Автор концепции X-эффективности Г.Лейбенстайн[1] 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 подхода самого Г.Лейбенстайна? 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.Лейбенстайн назвал X-неэффективностью. Смысл в том, что, по сути, эта неэффективность отражает «внутреннюю» неэффективность системы, то есть плохое управление функционирующей системой.

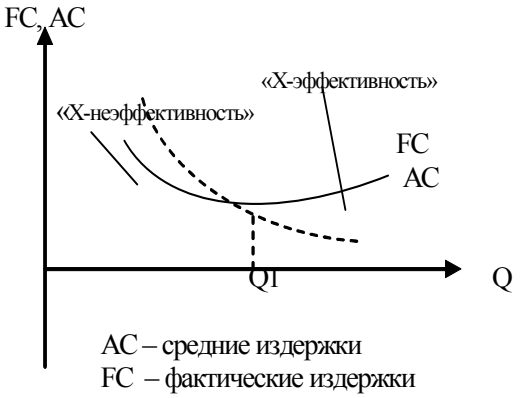


Рисунок Модель X-эффективности по изменению издержек

[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.

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

Как возникает так называемая Х-эффективность и обратное состояние, именуемое Х-неэффективностью? В приводимой выше статье Х.Лейбенстайна 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. Лейбенстайн 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.Лейбенстайном. 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.Лейбенстайн ссылает на Э.Лундберга[2] 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 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

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

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 Лейбенстайн 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 нерыночных ресурсов».

В дальнейшем я покажу, хотя это было показано в ряде моих более ранних работ[3], 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, капвложениях, 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 затрат. Она будет выражаться в росте производительности, приросте выпуска и т.д. 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.

Существует, на мой взгляд, интересный вопрос: какая конкуренция более напряжённа 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

---

[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.

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.

4. Синергетическая (системная) эффективность

Под синергетикой будем понимать общую теорию неравновесного динамического состояния системы, обладающей некими характерными свойствами (наличие критических точек – бифуркаций, особых состояний-переходов – аттракторов, хаоса и др.). Синергизм системы, исходя из подобных представлений о системе, проявляется в усилении свойств системы при их комбинации, что выражается общей формулой $P_{A+B} > P_A+P_B$. Например, такой результат может наблюдаться при слиянии компаний.

Под синергетической экономикой обычно понимают направление экономической науки, изучающей нелинейные явления экономической эволюции – структурные изменения, бифуркации, хаос и др.[4]

Системную эффективность логично определить как эффективность синергетическую. Тогда этот вид эффективности характеризует общую эффективность нелинейного взаимодействия различных структурных элементов системы[5].

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 суммой[6]. 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 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 ей части, или одной из частей системы. Следовательно, если всё-таки и понимать что-то под синергетической

---

[4] См.: Сухарев О.С., Шманёв С.В., Курьянов А.М. Синергетика инвестиций./ под ред.проф.О.С.Сухарева – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2008.

[5] Понятие синергетической эффективности развивается в работах проф. Б.Л.Кузнецова и его учеников. См.: Кузнецов Б.Л., Кузнецова С.Б., Чепиков В.В. Эффективность производственных систем// Экономическая синергетика: инновационное развитие России / Сборник научных трудов под ред. проф.Б.Л. Кузнецова. – Набережные Челны: Камская государственная инженерно-экономическая академия, 2007. – С. 216-222.

[6] Там же. – С. 222.

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.

Отсюда вытекают следующие важных аксиомы 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, $x_1 \ldots x_k$ – последовательность состояний, в которые попадает система в результате некой последовательности управляющих воздействий $m_1 \ldots m_k$. 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:

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

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

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

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

$a \leq m(t) \leq b$, $x(0)=x_0$, $a(x,m) \in D$, $m \in M$, $x \in X$, - 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:

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

где:

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

α_0 – случайная величина, оценивающее начальное качество системы;

h(t), φ(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 ε (z) и законом распределения ε(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 возрастёт:

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

Если граница X(t) есть случайный процесс с некоторой плотностью вероятности, тогда плотность вероятности ищется как интеграл от минус до плюс бесконечности от произведения ε(z/t) * ε_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 $Z = \{z_1, z_2 \ldots z_n\}$. Пусть $\varphi(z_1, z_2 \ldots z_n/t)$ закон распределения случайного вектора Z(t), тогда вероятность функционирования системы без роста её дисфункции:

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

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≤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: $\varphi(z_1, z_2 \ldots z_n/t) = \varphi_1(z_1/t)\,\varphi_2(z_2/t)$. Если рассмотреть семь параметров, задающих дисфункцию системы, тогда можно представить : $\varphi(z_1, z_2 \ldots z_n/t) = \varphi_1(z_1/t) \ldots \varphi_7(z_2/t)$.

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);

μ (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.

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. Кончено, 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, 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 рассматриваться 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 $R = \{R_1, R_2,\ldots R_m\}$, $R = \Sigma R_i$ а продукта по странам $P= \{P_1, P_2,\ldots P_m\}$, $P=\Sigma P_i$. 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 υ_{gi} , υ_{Pi}, υ_{Ni}) для i-ой страны:

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

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

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…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.

Следующий подход предусматривает рассмотрение экономической системы в виде потоков энергии, которая создаёт продукт и обеспечивает некоторый уровень загрязнения.

Математически модель[7] принимает такой вид:

Кинетические уравнения отдельных потоков следующие:

$$V_1 = \frac{dx_1}{dt} = k_1(I - x); \qquad V_2 = \frac{dx_2}{dt} = k_2(I - x).$$

скорость суммарной реакции $V = -\frac{d(I-x)}{dt} = \frac{dx}{dt}$,

Из уравнения процесса следует, что в сумме величины I_1 и I_2 равны величине I, т.е. $I = I_1 + I_2$.

Поэтому $V = \frac{dx}{dt} = \frac{dI_1}{dt} + \frac{dI_2}{dt} = V_1 + V_2$

Решения уравнений исходных уравнений:

$$x_1 = \frac{k_1 I}{k_1 + k_2}(1 - e^{-(k1+k2)t}) \; .$$

$$x_2 = \frac{k_2 I}{k_1 + k_2}(1 - e^{-(k1+k2)t}),$$

[7] Использование моделей (аналогий) из химической кинетики предложено моим учеником д.э.н., к.х.н. С.В.Шманёвым.

Поделив одно уравнение на другое, получим соотношение, что $\frac{k_1}{k_2} = \frac{x_1}{x_2}$

или

$$k_1 = \frac{x_1}{x}\frac{1}{t}\ln\frac{I}{I-x},$$

$$k_2 = \frac{x_2}{x}\frac{1}{t}\ln\frac{I}{I-x},$$

Представим процесс превращения энергии в продукт и загрязнение:

$$k_1' \qquad\qquad k_2'$$

I (энергетический ресурс) →P (продукт)→Y (загрязнение),

где: k_i – константа интенсивности трансформации этих потоков.

I - энергосырьевой поток;

P - продукт системы;

Y - рост загрязнения.

Пусть при $t=0$ $I=I_0$; $P=C=0$

Скорость изменения потока (I) исходя из приведенных допущений будет равна: $V_1' = -\frac{dI}{dt} = \frac{dP_1}{dt} = k_1' I$, $V_2' = -\frac{dP_2}{dt} = k_2' P$,

$$V_P' = \frac{dP}{dt} = \frac{dP_1}{dt} + \frac{dP_2}{dt} = k_1' I + k_2' P, \qquad (*)$$

Решение уравнений для скорости потока, дает

$$I = I_0 e^{-k_1' t} \qquad (**)$$

В уравнении (*) разделив переменные и умножив все члены на $e^{k_2 t}$ после интегрирования в приделах от $t=o$ до t и от $P=0$ до P имеем:

$$P = \frac{k_1' I_0}{k_1' - k_2'}(e^{-k_1' t} - e^{-k_2' t}), \qquad (***)$$

На основе решения уравнений (**) и (***) находим динамику изменения Y:

$$Y = \frac{I_0}{k_2' - k_1'}(k_2'(1 - e^{-k_1' t}) - k_1'(1 - e^{-k_2' t})),$$

Задавшись I_0= 1 и k_1=0,3, k_2 = 0,7, получим графики изменения соответствующих параметров системы.

Уровень загрязнения ухудшает жизненный стандарт, поэтому сначала с сокращением энергетического ресурса продукт увеличивается, а затем с ростом загрязнений, который ухудшают производство, начинает сокращаться (см. рисунки).

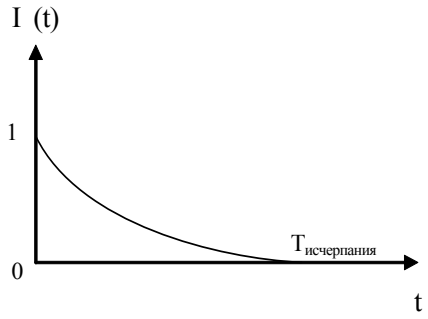


Рисунок Динамика I(t)

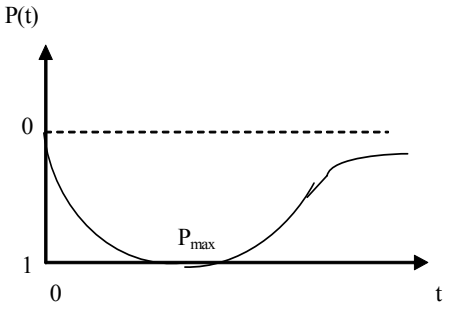


Рисунок Динамика P(t)

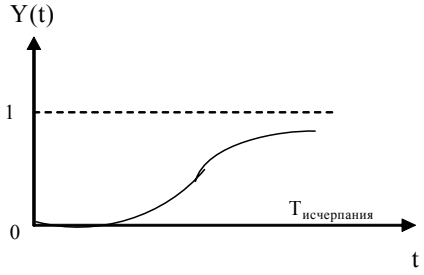


Рисунок Динамика Y(t)

Пусть Q – разведанные, начальные запасы энергетических ресурсов. Пусть скорость исчерпания равна V_1 и не изменяется, а V_2 – скорость нахождения новых источников (запасов) энергии. Тогда за время T будет исчерпан запас $Q = V_1 T$. Откуда время, через которое не будет ресурсов равно $T = Q / V_1$. Это в предположении, что число живущих людей не меняется N_1. Но за это время их число может увеличиться (либо теоретически уменьшиться) $N_2 = N_1 + V_N T$, где V_N – средняя скорость прироста населения (знак скорости означает увеличение или уменьшение населения). Можно записать выражение для объёма ресурса, приходящегося на душу населения ко времени t:

$$r(t) = \frac{Q - V_1 t + V_2 t}{N_1 + V_N t}, \text{ или}$$

$$g(t) = \frac{Q - V_1 t + V_2 t}{N_1 + V_N t} s(t)$$

Следовательно, качество жизни в экономической системе зависит от начального ресурса и величины населения, скорости исчерпания ресурса и возможностей по открытию и использованию новых ресурсов – либо расширению запасов использования известных ресурсов, и от производительной переработки ресурсов s(t).

Процесс исчерпания ресурса и процесс открытия ресурса – два разнонаправленных процесса, происходящих с некой средней скоростью (исходим из того, что на нужно найти ресурс равный исчерпываемому количеству), которую представим: $V = 2 V_1 V_2 / (V_1+V_2)$. Тогда время исчерпания $T = (Q - V_1 T + V_2 T) / V$. Подставив значение средней скорости, определим ориентировочно время до исчерпания ресурса в зависимости от

соотношения скоростей исчерпания и нахождения нового ресурса. Окончательно получим: $T = \frac{Q}{V_2} \frac{[\frac{V_1}{V_2} + 1]}{[(\frac{V_1}{V_2})^2 + 2\frac{V_1}{V_2} - 1]}$.

Обозначив $x = V_1/V_2$ и $a = \frac{x+1}{x^2 + 2x - 1}$ Получим: $T = Q\ a / V_2$. При $V_1 = V_2$ $a = 1$ и $T = Q/ V_1$.

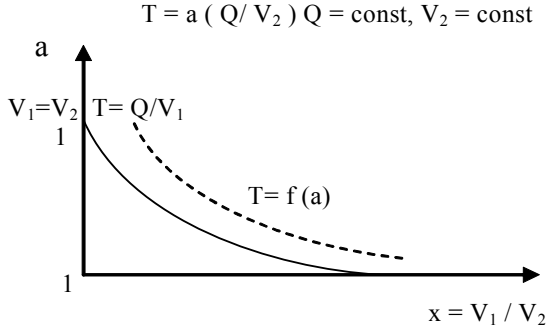


Рисунок Время исчерпания жизнеспособности экономической системы

Этот пример показывает, как будет уменьшаться срок исчерпания ресурсов при возрастании соотношения скоростей в предположении, что величины самих скоростей неизменяемые до момента исчерпания. Даже такая упрощённая постановка показывает, что такое подлинная эффективность экономической системы. Она, на мой взгляд, состоит в том, чтобы отодвигать срок исчерпания, то есть для данного соотношения скоростей сдвигать кривую на рисунке вправо и вверх (штриховая линия). Иным вариантом может стать обеспечение такой функции s(t), чтобы она позволяла создавать замену i-му виду ресурса к моменту его исчерпания. Однако в таком случае, разумеется, заменитель не сможет заместить ресурс в системе кругооборота веществ, и экологические последствия, точнее их ликвидация, потребуют также дополнительных ресурсов. Если даже при создании заменителей экономическая система будет в целом двигаться к точке исчерпания, тогда уровень конфликтности в этой системе и военных приготовлений будет возрастать (см. рисунок). Он тем более будет возрастать вследствие трудностей с созданием ресурсов заменителей.

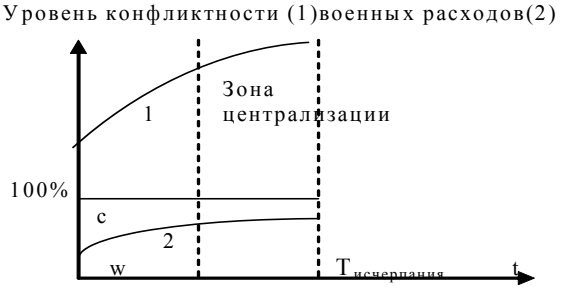


Рисунок Динамика конфликтов и военных приготовлений

Развитие военных секторов (зона w под линией 2 на рисунке) потребует части ресурсов, что при общем их исчерпании будет выражаться в сокращении потребительских секторов (зона с на рисунке). Следовательно, военная зашита имеющихся (остающихся) ресурсов вряд ли является эффективным средством поддержания параметров жизнеспособности системы. С расширением зоны военных расходов и секторов при росте конфликтности между элементами глобальной системы – увеличится централизация управления этой системой. Точка, отвечающая времени исчерпания $T_{исчерпания}$, будет соответствовать полной централизации. При этом, интересно отметить, что отсутствие ресурсов может означать нулевую конфликтность, если теоретически считать ресурсы поводом для конфликта. Нет объекта конфликта, значит, нет и конфликта. Однако, подобную логику использовать не совсем удобно на практике, поскольку ни один ресурс не может исчезнуть мгновенно, имеется конечное время его исчерпания и конфликтность возрастает по мере того, как ощущается разница в распределении и обладании ресурсом. Она также связана с законностью либо незаконностью обладания ресурсом, его использования, поэтому определяется ещё и форматом правовой эффективности экономической системы. Издержки конфликтов плюс издержки на военные приготовления и ликвидацию военных конфликтов можно рассматривать как упущенные инвестиции, которые могли бы пойти на решение ресурсной проблемы и экологической защиты.

Литература:

Leibenstein H. Allocative Efficiency VS. “X-Efficiency”/ American Economic Review, 1966, Vol. 56, №3, June.

Кузнецов Б.Л., Кузнецова С.Б., Чепиков В.В. Эффективность производственных систем// Экономическая синергетика: инновационное развитие России / Сборник научных трудов под ред. проф.Б.Л. Кузнецова. – Набережные Челны: Камская государственная инженерно-экономическая академия, 2007.

Лейбенстайн Х. Аллокативная эффективность в сравнении с “Х-эффективностью”/ Теория фирмы. – СПб.: Экономическая школа, 1995.

Сухарев О.С. Опыт системной диагностики и лечения российской экономики//Инвестиции в России, 1999 - № 9.

Сухарев О.С. Теория экономической дисфункции. –М.: Машиностроение, 2001. 212 с.

Сухарев О.С., Шманёв С.В., Курьянов А.М. Синергетика инвестиций / Под ред.проф.О.С.Сухарева – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2008.