

## Розділ 1

### Економіка природокористування і еколого-економічні проблеми

#### Основы триалектического подхода к анализу самоорганизации экономических систем<sup>\*</sup>

Л. Г. МЕЛЬНИК<sup>i</sup>

На основе триалектического подхода исследуется исходный механизм формирования и самоорганизации открытых стационарных систем. Рассматривается взаимодействие трёх сущностных начал: материально-энергетического, информационного, синергетического – при развитии экономических систем. В статье проанализированы: единство процессов самоорганизации и саморазрушения в природе, новый взгляд на содержание процессов упорядочения системы, фундаментальные свойства систем и сущностных начал природы, разгадка парадокса эмерджентности. По результатам исследования предложены такие выводы: о феномене развития можно говорить только по отношению к самоорганизующимся открытым стационарным системам; критерием уровня развития подобных систем является объем отрицательной энтропии; объем производимой системой отрицательной энтропии в равной степени обусловлен тремя группами факторов: объемом свободной энергии в системе, совершенством информационного алгоритма реализации системой метаболических потоков, совершенством реализации внутрисистемных и межсистемных связей; объем свободной энергии в системе может рассматриваться лишь в качестве предпосылки её успешного развития.

*Ключевые слова:* экономические системы, триалектика, самоорганизация, сущностные начала: материально-энергетическое, информационное, синергетическое.

УДК 3.071

JEL коды: A12, B41

**Введение.** Со второй половины минувшего столетия в научных исследованиях стал завоевывать позиции синергетический подход, позволивший дать объяснение процессам самоорганизации экономических систем. Благодаря этому были исследованы ключевые инструменты, обеспечивающие данное явление: механизмы обратной связи, факторы естественного отбора, эволюционные механизмы, обуславливающие адаптационные и бифуркационные направления развития и др.

<sup>i</sup> Мельник Леонид Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и бизнес-администрирования Сумского государственного университета, директор Научно-исследовательского института экономики развития МОН Украины и НАН Украины.

<sup>\*</sup> Матеріал підготовлений та публікується за підтримки ДФФД України в рамках україно-білоруського проекту Ф54.5/005.



Эти и другие вопросы рассматриваются в трудах: Б. П. Безручко и Д. И. Трубецкова [1], С. П. Капицы и Г. Г. Малинецкого [4], Е. Н. Князевой и С. П. Курдюмова [5], И. Пригожина и И. Стенгерс [8; 9], Г. Хакена [12; 13] и др.

В опубликованных на сегодняшний день работах отсутствует, тем не менее, глубокий анализ исходного механизма формирования и самоорганизации открытых стационарных систем. Исследованию этих вопросов и посвящена настоящая статья. В основу анализа положен предложенный автором триалектический подход, позволяющий исследовать процессы взаимодействия трёх сущностных начал: материально-энергетического, информационного, синергетического.

### 1. Единство процессов самоорганизации и саморазрушения в природе

Самоорганизация является одним из наиболее загадочных явлений природы. Именно *самоорганизация* позволяет природе (во всяком случае, на нашей планете) противостоять процессам своего *саморазрушения*, казалось бы, неизбежно предопределённого действием второго начала термодинамики.

Уже в первом законе (начале) термодинамики Ю. Р. Майер (1842) и Г. Гельмгольц (1847) отразили тот факт, что безвозвратные потери тепла неизбежны. Путём точных экспериментов они доказали, что при превращении тепловой энергии в механическую часть её бесполезно рассеивается (диссипирует).

Ещё дальше пошли в понимании второго начала термодинамики Сади Карно (1824) и Р. Клаузиус (1850). В более упрощённой формулировке последнего закон формализовал истину, в которой вроде бы никто и не сомневался: тепло не может перетечь самопроизвольно от холодного тела к горячему. Чуть позже тот же Клаузиус (1876) использовал для характеристики бесполезных потерь тепла понятие *энтропии*. А. Л. Больцман даже назвал её мерой *беспорядка*. Получалось, что с безвозвратными потерями тепла (ростом энтропии) падала способность системы к *упорядоченности*. Что в общем-то логично: чем меньше запас (потенциал) энергии, тем меньше порядка, т. е. возможности произвести какую-либо работу.

Это означало одно: рано или поздно все тела в природе станут нагреты одинаково, между ними исчезнет разница тепловых потенциалов, а с ней и предпосылки к любому движению.

Однако, как мы убеждаемся, оглядываясь вокруг, наряду с очевидной способностью природы к *саморазрушению* существует её потенциал к *самоорганизации* и повышению уровня *упорядоченности*. Об этом свидетельствуют колоссальный всплеск биосферной активности и лавинообразный социально-экономический прогресс человечества на нашей планете.

Одному из первых недостаточность второго начала термодинамики для объяснений явлений природы удалось разглядеть выдающемуся украинскому учёному С. А. Подолинскому. Он обосновал наличие противоположных рассеиванию энергии процессов накопления и преобразования энергии, которые *уменьшают энтропию* систем.

С. А. Подолинский: «... Направленность мировой энергии к повсеместному уравниванию называется *рассеиванием энергии, или, по Клаузиусу, энтропией*... При полном рассеивании температуры и других физических сил, т.е. насыщению химической однородности и т.д., не может проявляться никакого движения...»

Однако, посмотрев вокруг себя, мы видим, что теперь подобного застоя нет. Количество солнечной энергии, которая превращается на земной поверхности в более

преобразуемую энергию, несомненно, постепенно увеличивается. Количество растений, животных, людей теперь, безусловно, больше, чем была в эпоху первого появления человека. Много неплодородных мест обработаны и покрыты роскошной растительностью. Урожаи во всех цивилизованных странах выросли. Число домашних животных, а ещё больше число людей значительно увеличилось...» [7].

Согласно С. А. Подолинскому существование на Земле живого вещества (растений, животных) и человека позволяет реализовать процессы, направленные «на единую полезную в понимании увеличения энергии на Земле работу, то есть на новое преобразование низших форм энергии в высшие» [2]. И труд человека, в соответствии со сказанным, он трактует как «такое потребление накопленной в организме механической и психической работы, которое имеет результатом увеличение количества преобразованной энергии на земной поверхности» [2].

Фактически, говоря о преобразованной энергии, С. А. Подолинский имеет ввиду свободную энергию, хотя и не использует именно данного понятия (данный термин введён физиком Гельмгольцем в 1882 году, т. е. после написания упомянутой работы украинским учёным). Ведь С. А. Подолинский ведёт речь о двух компонентах энергии: «накапливаемой» и «рассеиваемой» – которые, в конечном итоге, и формируют содержание свободной энергии.

Упоминая о мысли С. А. Подолинского, что «человеческий труд может удерживать на поверхности земли солнечную энергию и заставлять ее действовать более продолжительное время, чем без него», Ф. Энгельс в письме К. Марксу назвал это открытием [16].

В «Диалектике природы» Ф. Энгельс высказал предположение (не исключено, под влиянием работ С. Подолинского), что должен быть открыт закон, обратный закону движения неорганической материи. Именно тогда, по мнению Ф. Энгельса, «будет показано, каким образом излучённая в мировое пространство теплота становится снова используемой» [16].

В. И. Вернадский в своём учении о биосфере смог детализировать контуры процессов воспроизводства живой материи на планете, которая снова и снова «заводит мировые часы». Квинтэссенцию своего учения гениальный учёный сформулировал в виде первых двух принципов эволюции живой природы, называя их биогеохимическими [2]:

1. Свободная (биогеохимическая) энергия стремится в биосфере к максимальному проявлению.

2. При эволюции видов выживают те организмы, которые своей жизнью увеличивают свободную энергию.

Первый из принципов является одной из частных форм того самого закона, который не только «компенсирует» потери рассеянной энергии, но и с лихвой её «перекрывает» возможностью продуцировать свободную энергию за счёт внешних источников. Второй принцип «открывает» тот критерий отбора, которому следуют все открытые стационарные системы в природе для совершенствования процессов своей самоорганизации и реализации эволюции на Земле.

В свете последних достижений синергетики мы, очевидно, могли бы расширить смысловое звучание первого принципа (закона) В. И. Вернадского, а именно: *свободная энергия стремится в открытых стационарных системах природы к максимальному проявлению.*

Таким образом, одна из формулировок закона, отражающего способность природы к

самоорганизации, вероятно, могла бы звучать следующим образом: *в природе существует потенция к увеличению упорядоченности, которая реализуется через самоорганизацию открытых стационарных систем.*

Нет, открытые стационарные системы не нарушили второе начало термодинамики, обосновывающее закон деструкции природы. Более того, возможно, именно они его породили, начав процесс диссипации энергии. Но одновременно был рождён и другой закон – *великий закон самоорганизации Мироздания*, к осознанию которого человечество подошло лишь к концу XX века.

И. Пригожин, И. Стенгерс: «Законы природы более не противопоставляются идее истинной эволюции, включающей в себя инновации...» [10]. То есть, *самоорганизация* (созидание) и *самодеструкция* (разрушение) неотделимы с самого начала эволюции природы.

Процессы существования стационарных систем, увы, неразрывно связаны с *диссипацией энергии*. Именно по способности рассеивать (диссипировать) тепло можно отличить стационарные самоорганизующиеся системы от мёртвых, застывших образований. Эти свойства дали основание И. Пригожину назвать открытые стационарные системы «диссипативными структурами», или «структурами, производящими энтропию» (иными словами, беспорядок).

Едва родившись, *порядок* начинает разрушаться. Более того, *не разрушаясь*, он перестает быть *порядком*. Любое строительство начинается с разрушения. Причём это справедливо не только по отношению к месту будущего строительства (без расчистки территории оно не начнется), но и относительно производства всех исходных ресурсов, в частности, стройматериалов. Они добываются в процессах деструкции природы. Существование любого биологического вида неизбежно связано с выделением отходов его жизнедеятельности, которые разрушают существующую среду, создавая новую и готовя почву для будущих структур с коллективным поведением. Наши плодородные черноземы – это разрушенные остатки минувших экосистем. Даже кислород, несущий жизнь организмам, является отходом жизнедеятельности сине-зелёных водорослей, которые «отравили» таким образом атмосферу Земли в прошлом и создали условия для развития ныне существующего биологического мира.

## 2. Новый взгляд на содержание процессов упорядочения системы

До середины XX века в качестве основного критерия прогрессивности развития существующих в природе систем первоисследователи видели количество накапливаемой *свободной энергии*. Однако во второй половине XX века вектор исследований стал изменяться. Первым, кто смог увидеть необходимость этого и дал толчок новому направлению исследований, стал Нобелевский лауреат Э. Шредингер. В 1943 г. на лекции в Тринити-колледже в Дублине он сформулировал основополагающий тезис о том, что живые организмы питаются «отрицательной энтропией».

Э. Шредингер: «Что же... составляет драгоценное нечто, содержащееся в нашей пище, что предохраняет нас от смерти?... Каждый процесс, явление, событие – назовите это, как хотите, – короче говоря, все, что происходит в природе, означает увеличение энтропии в той части мира, где это происходит. Так и живой организм непрерывно увеличивает свою энтропию, или, говоря иначе, производит положительную энтропию и таким образом приближается к опасному состоянию максимальной энтропии, которое представляет собой смерть. Он может избежать этого состояния, т.е. оставаться живым, только путем постоянного извлечения из окружающей среды отрицательной энтропии,

которая представляет собой нечто весьма положительное, как мы сейчас увидим. Отрицательная энтропия – вот то, чем организм питается. Или, чтобы выразить это менее парадоксально, существенно в метаболизме то, что организму удаётся освобождать себя от всей той энтропии, которую он вынужден производить, пока он жив» [15].

Однако, что такое «отрицательная энтропия», которой, по мнению учёного, питается живой организм? Это, отнюдь, не свободная энергия и не какая-то материальная субстанция, а системный показатель, результирующий сложное многофакторное и многофункциональное целостное явление *упорядочения системы*. Баланс *притока – оттока свободной энергии* в нем – лишь одна (хоть и чрезвычайно важная) составляющая. Не менее важны и другие факторы: условия внешней среды; возможность канализации и утилизации отходов; синергетические основы деятельности системы (в частности, эффективность её внутренних и внешних связей); степень внутренней упорядоченности системы. С последним связан целый ряд энтропийных показателей, включая энергоёмкость, материалоёмкость и отходоёмкость системы.

Всё перечисленное и многое другое формирует в конечном счёте такое абстрактное и ёмкое понятие, как «*отрицательная энтропия*», характеризующее степень *упорядоченности* системы.

Чтобы объяснить сказанное попытаемся глубже проникнуть в содержание понятия «*открытая стационарная система*». А именно такие системы лежат в основе формирования любой *природной сущности*: от элементарных частиц и огромных галактик – до биологических организмов и социально-экономических систем. Далее мы будем их называть *природными сущностями*.

### 3. О фундаментальных свойствах систем и сущностных начал природы

*Открытость* системы означает, что она осуществляет *метаболизм*, т.е. *вещественно-энергетически-информационный обмен* с внешней (окружающей) средой. Метаболизм служит источником поступления в систему свободной энергии и удаления из системы отходов жизнедеятельности.

*Стационарность* системы означает, что она способна поддерживать *устойчивое динамическое равновесие – гомеостаз*, который представляет собой динамическое относительное постоянство состава и свойств. Он нужен для удержания необходимой разницы физико-химических потенциалов (температурных, химических, электромагнитных, пр.) между системой и внешней средой, а также между отдельными частями системы. Последняя может существовать, только поддерживая определённые значения гомеостаза, находящиеся в очень узких интервалах значений указанных потенциалов.

Отклонение параметров системы, определяющих уровень гомеостаза, в ту или иную сторону от оптимальных значений чревато нарушением её функций либо полным прекращением существования как саморазвивающейся системы. Для изменения уровня гомеостаза необходима перестройка всего организма системы, т. е. коренное изменение взаимодействия отдельных её частей.

Состояние *стационарности* чрезвычайно важно для существования и развития систем. Именно при постоянстве своих параметров система может функционировать в наиболее эффективном режиме. Например, предприятие получает возможность достигать максимальной эффективности при постоянстве номенклатуры выпускаемой продукции и объёма производства. Это значит, *стационарность* системы позволяет

создавать наиболее благоприятные предпосылки для накопления в ней свободной энергии, необходимой для последующих трансформаций системы и, следовательно, её развития.

В качестве *открытых стационарных систем* можно рассматривать структуры с «коллективным» поведением неживого вещества; живые организмы, экосистемы, общественные организации (фирмы, ассоциации, рынки, макроэкономические системы), т.е. упомянутые ранее *природные сущности*. Формирование предметов (природных сущностей) и явлений природы происходит в единстве её *сущностных начал*.

**Сущностные начала природы** – это фундаментальные силы природы (материально-энергетическая потенция, информационная реальность, синергетический феномен), которые обуславливают формирование, функционирование и развитие природных и общественных систем, в частности: элементарных частиц, атомов, молекул, клеток, организмов, объединений организмов и социальных образований.

Вряд ли столь абстрактное определение позволяет в полной мере объяснить смысл рассматриваемой категории, поэтому попытаемся его конкретизировать более подробными деталями. Гипотетично можно говорить о триедином механизме действия следующих сущностных начал:

- **материально-энергетического** (обеспечивающего энергетическую потенцию движения природных сущностей);
- **информационного** (формирующего вектор реализации энергетического потенциала);
- **синергетического** (объединяющего отдельные природные сущности в единые системные целые).

Механизм реализации сущностных начал природы является фундаментальным свойством природы и её таинством.

В частности, неоспоримым фактом является действие первого сущностного начала природы (материально-энергетической потенции). Известно ведь, что вся материя пребывает в движении. Это может происходить только при наличии источника энергии, реализующего работу по приведению природных систем в движение. Однако этот источник (некая всемирная «батарея») остаётся непостижим человечеству по крайней мере при существующем уровне развития науки. Возможно, именно это начало представлено в образе Бога Отца Христианской Троицы [14].

Присутствуют таинства и в истоках двух других сущностных начал природы. *Информационное начало* исполняет роль направляющего вектора при реализации любой силы (энергетического потенциала). Однако сама *информация*, формирующая характерные (отличительные) признаки различных предметов (их форму, цвет, запах, способность изменяться во времени, пр.) является следствием закреплённых *памятью* данной системы разницы энергетических потенциалов между отдельными частями системы, а также между системой и внешней средой. Иными словами, *информация* «рождается» из энергетических потенциалов системы и закрепляется её памятью. Возможно, именно это начало представлено в образе Бога Сына (Его основное свойство – *предвечное рождение от Бога Отца*; Сын – *средоточие мысли*, почему он ещё именуется Словом, Логосом, Замыслом). Таинством, при этом, по всей вероятности, можно считать такой необходимый для реализации информационной реальности природный феномен, как *память*. Неизвестно, в частности, каким образом природа «помнит» свои законы, физические постоянные (константы).

И, наконец, ещё одним таинством природы является феномен *синергии*, т.е. присущее всем природным сущностям фундаментальное свойство объединяться в целостные системы с «кооперативным» поведением их подсистем. Явление синергизма основывается, во-первых, на исходной способности природных сущностей находиться в движении и совершать работу (т.е. их энергетической потенции) и, во-вторых, на направляющем информационном начале (памяти подсистем, информационных алгоритмах их взаимодействия, средствах взаимной коммуникации, пр.). Как здесь ни провести параллель со Святым Духом? (*Он предвечно исходит от Бога Отца и, соединяясь с Богом Сыном, реализует творческую Божественную способность формирования предметов и явлений природы*) [14].

Сказанное позволяет подвести некоторые итоги.

**Материально-энергетическое начало** формирует *материальные компоненты* системы и в сочетании с её направляющим информационным алгоритмом обуславливает способность системы совершать работу, осуществляя процессы обмена (метаболизма) веществ, энергии и информации с внешней средой, а также между компонентами самой системы. **Информационное начало** обуславливает формирование информационных характеристик системы, т. е. закреплённых её памятью алгоритмов реализации энергетических потенциалов, которые обеспечивают способность системы изменяться (не изменяться) в пространстве и времени по определённым программам. **Синергетическое начало** обуславливает взаимодействие отдельных частей системы между собой, вследствие чего, они начинают действовать как единое целое, формируя собственно данную систему.

**Воспроизводственный феномен**, можно считать четвертым сущностным началом, которое интегрирует самовоспроизводство в каждой из систем трёх упомянутых сущностных начал в единое системное целое. Воспроизводственный феномен, таким образом, обеспечивает непрерывное формирование (устойчивое повторение циклов возобновления) во времени и пространстве в каждой природной сущности её отличительных признаков (свойств).

Методологический подход, в основе которого лежит исследование триединого взаимодействия сущностных начал природы как основы формирования природных сущностей, далее будем называть **триалектикой**.

Как мы уже предположили выше, содержание *триалектики* (триединого взаимодействия) сущностных начал в процессах развития систем отражает характер взаимодействия Ипостасей христианской Троицы. Иначе говоря: процесс формирования сущностных начал каждой системы есть аналог (действующая модель) реализации единства Ипостасей Божественной Троицы.

Следует подчеркнуть неразрывную взаимосвязь трёх упомянутых начал при формировании *открытых стационарных систем*. В частности, *энергетический потенциал* может быть реализован только, если будет упорядочен информационным алгоритмом (вектором) системы. *Информация*, как носитель характерных (отличительных) признаков предметов и явлений природы, рождается из их различной способности к движению (энергетической потенции). Последняя же может стать *информацией* только в том случае, если будет закреплена *памятью*.

Отдельно отметим, что именно *память* превращает случайный импульс движения в устойчиво повторяющийся (воспроизводимый) системой энергетический потенциал либо совокупность энергетических потенциалов, присущих данному предмету или явлению. Фактически *память* – это то, что создаёт различные предметы природы –

природные сущности – из одного и того же «строительного материала» – *потенции к движению*.

В человеке, благодаря такому виду памяти, как мозг, *информационная реальность* развилась до возникновения виртуальной формы её проявления. Речь идёт о человеческой *личности*, способной, во-первых, к формированию информационных образов в относительном отрыве от объективной реальности, а во-вторых, к познанию природы, включая свою собственную природу.

Взаимодействуя, триада указанных начал (и соответствующих им групп факторов) формирует любую природную сущность (каждый конкретный электрон, атом, молекулу или биологическую особь), составляя внутреннее её содержание. Ведь, чтобы эти творения природы существовали на свете, они должны в каждой точке своего пространства еже моментно *воспроизводить* свои отличительные признаки. Именно это созидательное *самовоспроизводство* противодействует силам энтропии, т. е. процессам саморазрушения природных творений, которые происходят одновременно с самовоспроизводством в тех же пространственно-временных параметрах.

И создавать, и разрушать систему можно, воздействуя на каждую из упомянутых группу факторов и на весь воспроизводственный механизм в целом. А именно:

1) формируя или разрушая её материальные компоненты (в экосистемах, например, ими являются биологические виды);

2) формируя (совершенствуя) или разрушая (нарушая) информационный код системы (например, корректируя информационную программу или задавая несвойственные системе информационные искажения, в частности внося через неспецифические ингредиенты чужеродную информацию в метаболические циклы);

3) формируя (совершенствуя) или блокируя (ухудшая) связи между отдельными подсистемами (например, в экосистеме это – связи между отдельными биологическими особями или видами; в экономике – отношения между отдельными экономическими субъектами);

4) воздействуя на весь механизм воспроизводства системы в целом.

Может быть сформулирован **закон максимальной отдачи действия триединых природных начал**: *максимальной эффективности система достигает тогда, когда каждая из групп факторов триединого механизма формирования системы (материальная, информационная и синергетическая) соответствует целям и задачам её функционирования*. В этом случае достигается и **взаимное соответствие** трёх сущностных начал.

Автомобиль должен соответствовать дороге, по которой он движется, дорога – автомобилю, а то и другое – пропускной способности транспортной магистрали. Всё вместе должно отвечать задачам реализации социально-экономических связей в регионе. При этом транспортное средство можно считать аналогом материально-энергетического потенциала, дорогу – аналогом информационной программы его реализации, а коммуникационные связи – аналогом синергетической основы. Всё вместе формирует то, что мы называем транспортной системой. Бессмысленно наращивать потенциальную скорость автомобиля до 180 км/час, если ему предстоит передвигаться по бездорожью или в бесконечных пробках и заторах. Нет смысла тратиться на строительство суперскоростной автомагистрали, если технические характеристики автомобилей или уровень организации дорожного движения не позволяют развивать скорость более 80 км/час. Как афористично выразил эту мысль М. Жванецкий: «Какая разница, в какой машине стоять в пробке!». И, наконец, зачем



вообще строить дорогу между населёнными пунктами, если нет нужды живущим в них людям общаться между собой и не возникает потребности реализовать свои социальные или экономические связи.

За миллионы лет эволюции природа смогла достичь в каждом из своих творений идеального сочетания природных начал. Технологическим системам, создаваемым человечеством, увы, пока далеко до такого совершенства. Одной из причин этого является *несовершенство информационной и синергетической* основ технических и организационных систем, что отчётливо проявилось на «излёте» индустриального общества. Накопленный человечеством колоссальный энергетический потенциал оказывается практически избыточным, непродуктивно рассеиваясь из-за чрезвычайно низких к.п.д. технических систем и ужасающе высоких потерь на «стыках» (в транзакциях) из-за высоких издержек, связанных с коммуникацией между звеньями экономической системы. Логика эволюции человечества в его продвижении к информационному обществу обнаруживает тенденцию совершенствования именно указанных «узких мест».

#### 4. Разгадка парадокса эмерджентности

Процесс формирования и самоорганизации (самоупорядочения) системы обусловлен её свойствами. Одним из ключевых свойств системы является *эмерджентность*.

Н. Ф. Реймерс: «Эмерджентность – наличие у системного целого особых свойств, не присущих его подсистемам и блокам, а также сумме элементов, не объединённых системообразующими связями. Краткое античное определение системы: целое, большее суммы его частей. В данном случае наблюдается не простой переход количества в качество, но особая форма интеграции, подчиняющаяся иным законам формообразования, функционирования и эволюции. Например, молекула обладает иными свойствами, чем составляющие её атомы, в то время как значительно большее скопление атомов, не объединённых в молекулы, не даёт качеств, присущих молекуле, а механическое сосредоточение всех необходимых для построения организма клеток, даже отдельных органов, не даёт качеств, присущих организму...» [11].

Откуда же в системе может взяться это *нечто*, *большее суммы его частей*, или, иными словами, её новое качество, которое, обладая столь неочевидной формой, обеспечивает настолько очевидное содержание?

Отдавая должное изящности и лаконичности *определения* античных учёных, следует вместе с тем заметить, что его формулировка не совсем корректна. Из-за этого может возникать иллюзия, что новое качество системы (вопреки законам природы) появляется как бы из *ничего*. Известно, между тем, что в материальном мире что-либо новое (если оно не привнесено извне) может появиться в системе только из её *внутреннего содержания*, т. е. из частей (компонентов) самой системы. Заблуждение античных учёных насчёт того, что в системе может возникать *нечто*, «большее суммы её частей», происходит оттого, что кроме материальных составляющих системы ими не учитывались две её важнейшие компоненты – *информационная* и *синергетическая* основы. Они ведь тоже «части» системы, хоть и не материальные. Именно они и служат источником возникновения в системе её новых свойств и характеристик. Это хорошо прослеживается на конкретных примерах.

Кристаллические решётки и *алмаза*, и *графита* имеют одинаковый состав материальных компонентов – атомов углерода. Однако свойства этих соединений диаметрально противоположны. Алмаз – одно из самых твёрдых веществ, графит, наоборот, отличается своей мягкостью. Столь существенное различие объясняется

различным *информационным алгоритмом* (структурой) формирования кристаллических решёток и различным характером *синергетических связей* (формой взаимодействия атомов в решётках).

Противоречие в формулировке указанного определения системы может быть снято небольшим, но существенным его уточнением, а именно, если в него добавить одно единственное слово: *система – это целое, большее суммы его материальных частей*.

Действия *информационной* и *синергетической* составляющих прослеживаются на примере окружающих нас систем.

Например, материальные части, из которых состоит самолёт (и каждая из которых тяжелее воздуха), могут взлететь в небо только при двух условиях: во-первых, если они будут изготовлены согласно нужных форм и размеров нужного материала и собраны строго в определённом порядке (реализуется *информационное* начало); во-вторых, если они начнут взаимодействовать между собой, в частности, двигатель начнёт толкать вперёд всю конструкцию самолёта, создавая подъёмную силу крыльям (реализуется *синергетическое* начало).

Предприятия со схожей материальной основой (в частности, парком оборудования) могут выпускать различную по номенклатуре и качественному уровню продукцию. Это обусловлено различными *информационными алгоритмами* организации предприятия (в том числе различием в уровнях квалификаций персонала) и различным характером *внутрихозяйственных связей*.

Именно *информационная* и *синергетическая* составляющие в любой системе, выступая в неразрывной связи с материальной составляющей, в равной мере («равные – в разном») принимают участие в формировании и «упорядочении» целостной сущности, представляющей определённый уровень открытой стационарной системы. В частности, эффективность использования *энергетического потенциала* определяется совершенством информационного алгоритма функционирования системы и степенью взаимодействия отдельных подсистем. Любая, даже самая совершенная *информационная программа*, не может быть реализована без задействования материальных активов (вещества и энергии), а также без взаимодействия отдельных подсистем. И, наконец, бессмысленно говорить о *синергетической* основе (в частности, о реализации связей между какими-либо подсистемами), если нет информационного алгоритма (общих правил, языка, коммуникационных каналов) взаимодействия между отдельными частями системы или же вообще отсутствуют сами эти части.

**Заключение.** Сказанное позволяет сделать ряд важных выводов.

1. О феномене *развития* можно говорить только по отношению к *самоорганизующимся открытым стационарным системам*. Иными словами, только такие системы способны развиваться.

2. Критерием уровня развития подобных систем является объем *отрицательной энтропии*, устойчиво производимый системой в единицу времени.

3. Объем производимой системой отрицательной энтропии в равной степени обусловлен тремя группами факторов: а) объемом *свободной энергии* в системе, который необходим ей для выполнения любых видов работы; б) совершенством *информационного алгоритма* реализации системой метаболических потоков; в) совершенством реализации *внутрисистемных и межсистемных связей*. От последних двух групп факторов зависит эффективность деятельности системы и использования её энергетического потенциала.

4. Объем *свободной энергии*, которым обладает система, может рассматриваться

лишь в качестве предпосылки её успешного развития. Однако сам по себе этот показатель не может служить в качестве критерия того или иного уровня упорядоченности системы. Например, накопленная на предприятии сумма средств (квазианалог свободной энергии), полученная от случайной выгодной сделки или от распродажи собственных основных фондов, отнюдь, не свидетельствует об успешном развитии предприятия. Устойчивая динамика энергетического (квазиэнергетического) показателя в определённой мере может служить в качестве критерия тенденции изменения уровня упорядоченности системы наряду с показателями, характеризующими динамику двух других групп факторов – информационных и синергетических.

#### Литература

1. Безручко, Б. П. Путь в синергетику. Экскурс в десяти лекциях / Б. П. Безручко, А. А. Короновский, Д. И. Трубецков, А. Е. Храмов. – М. : КомКнига, 2005. – 304 с.
2. Вернадский, В. И. Биосфера // В. И. Вернадский. Биосфера и ноосфера. – М. : Айрис-пресс, 2013. – С. 32–182.
3. Энгельс, Ф. Листи Ф. Енгельса до К. Маркса про С. Подолінського / Ф. Енгельс // С. А. Подолінський. Вибрані твори. – К. : КНЕУ, 2000. – С. 65–67.
4. Капица, С. П. Синергетика и прогнозы будущего / С. П. Капица, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 288 с.
5. Князева, Е. Н. Основание синергетики. Синергетика. Синергетическое мировоззрение / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. – М. : КомКнига, 2005. – 240 с.
6. Мельник, Л. Г. Экономика развития : учебник / Л. Г. Мельник. – Сумы : Университетская книга, 2013. – 784 с.
7. Подолінський, С. А. Праця людини і її відношення до розподілу енергії // С. А. Подолінський: Вибрані твори. – К. : КНЕУ, 2000. – С. 203–282.
8. Пригожин, И. От существенного к возникающему. Время и сложность в физических науках / пер. с англ. – М. : Едиториал УРСС, 2002. – 288 с.
9. Пригожин, И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс ; пер. с англ. – М. : Изд-во ЛКИ, 2008. – 296 с.
10. Пригожин, И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени / И. Пригожин, И. Стенгерс – М. : КомКнига, 2005. – 323 с.
11. Реймерс, Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 637 с.
12. Хакен, Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам / Г. Хакен ; пер. с англ. – М. : КомКнига, 2005. – 248 с.
13. Хакен, Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / Г. Хакен ; пер. с нем. – Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2003. – 320 с.
14. Христианство: Энциклопедический словарь : В 3 т. / гл. ред. С. С. Аверинцев. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1995. – Т. 3. – 783 с.
15. Шредингер, Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? / Э. Шредингер ; пер. с англ. – М. : РИМИС, 2009. – 176 с.
16. Энгельс, Ф. Диалектика природы / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1982. – С. 165–250.

Получено 26.03.2014 г.

**Основи триалектичного підходу до аналізу самоорганізації економічних систем**

**ЛЕОНІД ГРИГОРОВИЧ МЕЛЬНИК\***

*\* доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки  
та бізнес-адміністрування Сумського державного університету,  
директор Науково-дослідного інституту економіки розвитку МОН України і НАН України,  
вул. Р.-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна,  
тел.: 00-380-542-332223, e-mail: lmelnyk@mail.ru*

На основі триалектичного підходу досліджується вихідний механізм формування і самоорганізації відкритих стаціонарних систем. Розглядається взаємодія сутнісних начал: матеріально-енергетичного, інформаційного, синергетичного – при розвитку економічних систем. У статті проаналізовано: єдність процесів самоорганізації та саморуйнування у природі, новий погляд на зміст процесів упорядкування системи, фундаментальні властивості систем і сутнісних основ природи, розгадка парадокса емерджентності. За результатами дослідження запропоновано такі висновки: про феномен розвитку можна говорити лише стосовно відкритих стаціонарних систем, які самоорганізуються; критерієм рівня розвитку подібних систем є обсяг негативної ентропії; обсяг виробленої системою негативної ентропії однаковою мірою обумовлений трьома групами факторів: об'ємом вільної енергії в системі, досконалістю інформаційного алгоритму реалізації системою метаболічних потоків, досконалістю реалізації внутрішньосистемних і міжсистемних зв'язків; обсяг вільної енергії в системі може розглядатися лише як передумови її успішного розвитку.

*Ключові слова:* відкриті стаціонарні системи, триалектика, самоорганізація, сутнісні начала: матеріально-енергетичне, інформаційне, синергетичне.

*Mechanism of Economic Regulation, 2014, No 2, 9–21  
ISSN 1726-8699 (print)*

**Basics of Trialectic Approach to Analysis of Economic Systems Self-Organisation**

**LEONID H. MELNYK\***

*\* Dr. (Economics), Professor, Head of Department of Economics and Business-Administration,  
Sumy State University, Director of Research Institute for Development Economics (IDE),  
Ministry of Education and Science of Ukraine, National Academy of Science of Ukraine,  
R.-Korsakova Street, 2, Sumy, 40007, Ukraine,  
phone: 00-380-542-332223, e-mail: lmelnyk@mail.ru*

*Manuscript received 26 March 2014.*

The initial mechanism of forming and self-organisation of open stationary systems is studied on the basics of trialectic approach. Interrelation of essence origins: material-energy, information, synergetic – in development of economic system is analysed. The unity of self-organization and self-destructive in nature, a new look at the content of ordering processes, systems and the fundamental properties of the essential nature began, the solution of the paradox of emergence are analysed in the article. The study suggested the following conclusions: the phenomenon of development can only speak with respect to self-organizing open stationary systems; measure the level of development of such systems is the amount of negative entropy; volume produced negative entropy system is equally due to three factors: the amount of free energy in the system, the algorithm improves information system implementation

metabolic fluxes, the perfection of the implementation of intra-and interconnections; amount of free energy in the system can only be considered as a prerequisite for its successful development.

**Keywords:** open stationary systems, trialectic, self-organisation, essence origins: material-energy, information, synergy.

**JEL Codes:** A12, B41

**References:** 16

**Language of the article:** Russian

*References*

1. Bezruchko, B. P. (2005), *Way to Synergetics. Digression into ten lectures*, Moscow, KomKniga. (In Russian)
2. Vernadskiy, V. I. (2013), *Biosphere*, Moscow, Ayris-press, 32–182 (In Russian)
3. Engels, F. (2003), “Letters from Engels to Marx's about S. Podolynsky”, Kyiv, KNEU, 65–67. (In Ukrainian)
4. Kapitsa, S. P., Kurdyumov, S. P., Malinetskiy, G. G. (2003), *Synergetics and projections of future*, Moscow, Editorial URSS. (In Russian)
5. Knyazeva, E. N., Kurdyumov, S. P. (2005), *Foundations of Synergetics. Synergetics. Synergistic outlook*, Moscow, KomKniga. (In Russian)
6. Melnyk, L. G. (2013), *Economics of Development*, Sumy, Universitetskaja kniga. (In Russian)
7. Podolynsky, S. A. (2000), “Human labour and its relation to energy distribution”, Kyiv, KNEU, 203–82. (In Ukrainian)
8. Prigozhin, I. (2002), *From significant to becoming. Time and complexity in the physical sciences*, Moscow, Editorial URSS. (In Russian)
9. Prigozhin, I., Stengers, I. (2008), *Order out of chaos. New dialogue with nature*, Moscow, LKI. (In Russian)
10. Prigozhin, I., Stengers, I. (2005), *Time, chaos, quantum. To solving the paradox of time*, Moscow, KomKniga. (In Russian)
11. Reymers, N. F. (1990), *Nature Management: Reference Dictionary*, Moscow, Mysl. (In Russian)
12. Haken, H. (2005), *Information and self-organization. Macroscopic approach to complex systems*, Moscow, KomKniga. (In Russian)
13. Haken, H. (2003), *The secrets of nature. Synergetics: the doctrine of interaction*, Izhevsk, Institut kompjuternyh issledovanij. (In Russian)
14. Christianity: Encyclopedic Dictionary, ed. S. S. Averyntsev, (1995), Moscow, Bolshaya Rossiyskaya Enciklopediya. (In Russian)
15. Shredinger, E. (2009), *What is life from the perspective of physics?*, Moscow, RIMIS. (In Russian)
16. Engels, F. (1982), *Dialectics of Nature*, Moscow, Politizdat. (In Russian)