
Social and economic problems
OF INFORMATION
SOCIETY

Volume 2

Monograph

Editors by Prof., Dr. Leonid Melnyk,
PhD M.V. Bryukhanov



Sumy
University Book
2010

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Выпуск 2

М о н о г р а ф и я

Под ред. д.э.н., проф. Л. Г. Мельника,
к.э.н. М. В. Брюханова



Сумы
Университетская книга
2010

УДК 316.42
ББК 60.5
С 69

Рекомендовано к печати учёным советом Сумского государственного университета. Протокол № 9 от 09.04.09 г.

Рецензенты:

П. Баллантайн, доктор наук (PhD), профессор Колорадского университета в Колорадо Спрингс (США);

И.К. Быстрыков, доктор экономических наук, профессор, заведующий отделом проблем использования и охраны земельных ресурсов Совета по изучению производительных сил Украины НАН Украины (г. Киев, Украина);

Н.П. Тихомиров, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой математических методов в экономике Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова, академик Международной академии информатизации (г. Москва, Россия)

Редакционная коллегия:

Л.Г. Мельник, д.э.н. (председатель); С.А. Дятлов, д.э.н.; С.Н. Ильяшенко, д.э.н.; И.В. Минакова, д.э.н.; Р.М. Нижегородцев, д.э.н.; В.Н. Тарасевич, д.э.н.; М.В. Брюханов, к.э.н.; А.И. Каринцева, к.э.н.; Р.В. Кочубей; В.А. Руденко

Социально-экономические проблемы информационного общества : монография / под ред. д.э.н., проф. Л. Г. Мельника, к.э.н., доц. М. В. Брюханова. – Вып. 2. – Сумы : Университетская книга, 2010. – 896 с.
ISBN 978-966-680-499-3

Международная коллективная монография посвящена исследованию социально-экономических проблем информационного общества. Рассматриваются закономерности, особенности и противоречия формирования информационной экономики и социально-экономических отношений при переходе к постиндустриальной формации.

В книге представлены работы ученых, отстаивающих разные, порой противоположные точки зрения и представляющих различные научные школы из нескольких регионов Украины, а также России, Германии, США, Индии, Республики Беларусь, Бразилии, Великобритании, Сингапура.

**УДК 316.42
ББК 60.5**

ISBN 978-966-680-499-3

© Мельник Л.Г., Брюханов М.В., Руденко В.О. и др., 2010

© ООО «ИТД «Университетская книга», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

<i>А.А. Гриценко, Украина</i> Предисловие. Взгляд в информационно-сетевое будущее общества	8
<i>Л.Г. Мельник, М.В. Брюханов, Украина</i> Шаги к информационному обществу (вместо введения)	14

ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

<i>Л.Г. Мельник, Украина</i> Погружаясь в информационное измерение экономики	22
<i>Филипп Миrowsки, США</i> Диалектика экономической теории информации	72
<i>А.А. Чухно, Украина</i> Проблемы объединения индустриального и информационного постиндустриального типов развития	149
<i>Алан Фриман, Великобритания</i> Феномен творчества в эпоху Интернета	172
<i>Н.Н. Ермошенко, Украина</i> Теоретические основы формирования информационной экономики как базиса информационного общества	205

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

<i>А.В. Ткаченко, Россия</i> Состояние и перспективы совершенствования информационных технологий в экономике	224
<i>Шридхар Кала Ситхарам, Шридхар Варадхараян, Индия</i> Телекоммуникационная инфраструктура и экономический рост: опыт развивающихся стран	239
<i>Хуонг Минь Ву, Сингапур</i> Задачи экономической политики развития информационно- коммуникационных технологий для обеспечения экономического роста в развивающихся странах	279
<i>В.А. Руденко, Украина</i> Анализ эффективности внедрения информационных технологий в различные сферы жизни общества	308
<i>И.В. Захаров, Украина</i> Эффекты и проблемы применения информационно-коммуникационных технологий	323
<i>Д.В. Горобченко, А.Н. Дериколенко, Украина</i> Экономика защиты информации: идеи и перспективы	339

ИННОВАЦИИ И ТРАНСФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

<i>Б.В. Сорвилов, А.М. Баранов, Республика Беларусь</i> Инновации в информационной сфере	356
<i>В.Н. Тарасевич, Украина</i> Инновации синергетики и синергетика инноваций	395
<i>Р.М. Нижегородцев, Россия</i> Институциональные ловушки и проблема diverse selection на современном рынке технологий	411
<i>Б.Р. Кияк, Украина</i> Самоорганизационные процессы научной системы в контексте информационно-знание-прогнозных аттракторов	423
<i>Т.И. Лепейко, А.И. Пушкарь, Украина</i> Трансформация моделей менеджмента в информационной экономике	444
<i>Л.Г. Мельник, В.П. Семиноженко, Украина</i> Предпосылки формирования информационного общества	465
<i>М.В. Брюханов, Украина</i> Образование, инновации, экономический рост: эмпирический анализ тенденций и выводы для социально-экономической политики	495
<i>И.В. Захарова, Украина</i> Инновационная стратегия предприятия в информационной экономике	508

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА

<i>С.Н. Ильяшенко, Украина</i> Интеллектуальный капитал как основа развития предприятия в информационной экономике	522
<i>Алан Герсковичи, Бразилия</i> Цифровая экономика, конкуренция и права интеллектуальной собственности: некоторые элементы анализа	543
<i>С.А. Дятлов, Россия</i> Интеллектуально-информационный капитал: сущность, оценка, конкурентоспособность	574
<i>С.М. Махнуша, Украина</i> Методические основы экономической оценки потенциала торговой марки как объекта интеллектуальной собственности наукоемкого производства	602

СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

<i>Нико Штер, Германия</i> Теории информации и общество знаний	620
<i>В.И. Мунтиян, Украина</i> Современные проблемы социальной безопасности в условиях формирования информационного общества	653

<i>И.В. Ефимчук, Россия</i>	
Социально-экономические проблемы информатизации общества ..	670
<i>Л.С. Винарик, Н.Ф. Васильева, Украина</i>	
Информационная культура в информационном обществе	681
<i>О.Н. Волк, Украина</i>	
Влияние человеческого фактора на социально-экономическое развитие в информационном обществе	706
<i>И.В. Минакова, О.В. Кудина, Россия</i>	
Информационная асимметрия и ее влияние на поведение экономических агентов (на примере института банкротства)	721
<i>А.И. Каринцева, М.К. Родионов, И.М. Бурлакова, Украина</i>	
Культурологические аспекты развития информационного общества	747
<i>Н.В. Мишенина, Украина</i>	
Социальный маркетинг в контексте развития информационного общества	761
<i>Л.Г. Мельник, В.Н. Авдасёв, Б.Л. Ковалёв, Украина</i>	
Информационный вектор социально-экономического развития: ретроспективный анализ	776

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

<i>Э. Бун, Бельгия</i>	
Развитие информационно-коммуникационных технологий на пути к устойчивому развитию	794
<i>В.А. Касьяненко, О.А. Снытникова, Украина</i>	
Эколого-экономические последствия информационного загрязнения окружающей среды	807
<i>А.И. Каринцева, И.Б. Дегтярева, С.В. Тарасенко, Украина</i>	
Экологический гудвилл как элемент стоимости современного предприятия в информационной экономике	825
<i>Л.Н. Борисоглебская, О.В. Юрьева, Россия</i>	
Информационные основы управления земельными ресурсами региона	839
<i>Е.В. Мишенин, И.Е. Яровая, Украина</i>	
Управление знаниями как фактор рыночно ориентированных трансформаций в природопользовательских отраслях	847
<i>Л.Г. Мельник, М.В. Брюханов, Украина</i>	
Информационное общество – очередной шанс для человечества (вместо заключения)	866
Информация об авторах	871
Abstracts	883
Table of contents	893

Погружаясь в информационное измерение экономики

Введение

Переход от индустриального к информационному обществу с его колоссальным динамизмом и постоянной сменой всех привычных атрибутов жизни человека требует изменения ключевых принципов отношения к природе и организации целенаправленной деятельности. Мировоззрение человека должно коренным образом трансформироваться. Человек вынужден будет распрощаться с упрощенным материализмом, сопровождающим его всю сознательную историю.

Подобное мировоззрение позволяет человеку видеть главным образом лишь материальное начало предметов и явлений природы. При этом вне поля зрения остается их информационная сущность. Между тем именно она начинает играть все более весомую роль в современной жизни и деятельности человека, до неузнаваемости изменяя весь окружающий его мир.

Продолжая пребывать на одной и той же планете, все в том же уголке Вселенной, человечество в процессе своего развития как бы перемещается в другой мир с совершенно иными пространственно-временными свойствами среды. Почти как исследователь, который, не меняя своего географического положения, во время погружения под воду или в пещеру вдруг оказывается в абсолютно непривычных условиях. Здесь нужно жить и действовать по новым правилам, ибо принципиально иные параметры среды требуют других скоростей движения, пространственных ориентиров, принципов жизнеобеспечения.

Сегодня человек также совершает погружение. Но это погружение совершенно иного рода. Осваиваются новые глубины не геологических сфер Земли, но вообще всей материи планеты. При

подобном погружении вдруг с поразительной отчетливостью открывается вобщем-то очевидный факт, который почему-то мало кто замечает: окружающий нас мир не только материален, но и информационен. Ведь все, чем отличается один предмет или явление от другого: форма, цвет, запах, способность изменяться в пространстве или во времени – суть информационные характеристики, которые присутствуют в материальной оболочке.

Социально-экономическое развитие – это постоянное воспроизводство изменений систем, которых не существовало в предшествовавшей истории. Из всех живущих на Земле существ только человек способен целенаправленно осуществлять такие изменения. Это означает, что он должен планировать свои действия. Но, чтобы планировать, нужно представлять образ будущего, который предполагается воплотить в реальности. Предвидение, следовательно, является неотъемлемой чертой целесообразной деятельности, без которой неосуществимо социально-экономическое развитие человечества.

Предвидение реализуется на основе двух видов прогнозирования – исследовательского и нормативного. Первый (направленный от настоящего к будущему) позволяет «разглядеть» возможные сценарии развития событий в будущем, которое всегда альтернативно. Второй (от будущего – к настоящему) позволяет ответить на вопрос: что нужно предпринимать уже сегодня, чтобы из множества альтернативных сценариев реализовать желаемые и избежать неблагоприятных. Информационное общество (ИО) неразрывно связано с будущим, ведь сегодня человечество делает только первые шаги в его направлении. Поэтому любые исследования характеристик ИО в той или иной степени футуристичны и используют те или иные формы прогнозирования.

Задачи, стоявшие при подготовке данной главы, обусловили необходимость задействовать оба упомянутых вида прогнозирования – исследовательского и нормативного. В первой части работы анализируются предполагаемые контуры социально-экономической системы при переходе к ИО. Ростки будущего всегда присутствуют в настоящем и проявляются в том числе в виде тенденций происходящих событий и явлений, имеющих место в природе, обществе, экономике. В свою очередь, параметры этих тенденций являются следствием глубинных причин, обуславливающих логику изменений социально-экономической системы. Все вместе определяет ключи для исследовательского прогнозирования.

Во второй части работы предпринята попытка сформулировать принципы организации нынешней деятельности, которые позволяют приблизиться к желаемым параметрам того будущего, которое называется *информационным обществом*, и, по возможности, предотвратить угрозы, имеющиеся на этом пути.

1. Информация как природная реальность

В научной литературе (например, в трудах А. Борисенко, Л. Брилюэна, Н. Винера, В. Вернадского, А. Лотке, Х. Найквиста, Н. Реймерса, А. Урсула, Р. Хартли, К. Шеннона, У. Эко, У. Эшби и др.) раскрываются многочисленные свойства такого сложного и многогранного феномена, как информация. В частности, отмечается, что информация способна выполнять роль категории различия, степени разнообразия, формы отражения, меры сложности, программы развития, средства отрицания энтропии, меры вероятности выбора, степени новизны, меры ограничения, сообщения, природного ресурса и пр. (см., например: Борисенко, 2006; Корогодин и др., 2000; Мельник, 2005).

В более широком смысле мы понимаем здесь информацию как природную реальность, несущую в себе характерные признаки предметов и явлений природы, проявляющиеся в пространстве и времени.

Именно это природное сущностное начало пытаются передать люди в своих сообщениях и воспринимают объекты материального мира, отражая воздействие тел и сил природы. Именно эта природная реальность формирует отличие одних явлений от других и, следовательно, служит мерой разнообразия в природе. Именно это природное начало выступает в качестве своеобразной программы развития природных и общественных процессов. И именно эту природную реальность пытаются постичь люди, чтобы внести элемент осознанности и целесообразности в процессы общественного развития.

Информация не материальна, но формируется посредством материальных объектов и сил природы, отражающих изменение состояния материальных сущностей. В частности, таких, как пространственно-временные параметры любого объекта (иными словами, его информационные характеристики), т.е. его форма, агрегатное состояние, цвет, запах, различные физико-химические свойства (химический состав, твердость, пластичность, теплопро-

водность, спектральные особенности, электропроводность и пр.)? Все эти и любые другие свойства обусловлены различной способностью разных объектов изменять не изменять свое состояние, что, в свою очередь, является функцией энергетических потенциалов, проявляющихся между объектом и внешней средой, а также между отдельными частями данного объекта. Следовательно, информация формируется посредством разности энергетических потенциалов, закрепленных памятью данной системы. Закрепляться (записываться) информация может тоже не иначе, как на материальных носителях посредством тех же энергетических потенциалов. Так что возникновение информационной реальности неразрывно связано с миром материального. Впрочем, и материальная реальность не может существовать без информации. Последняя формирует информационную программу функционирования и развития любых материальных систем.

Без информации не возникнет ни одна, даже самая малая, элементарная частица (не говоря уже о более крупных природных сущностях), ни одно явление материальной природы. Живой мир планеты колоссально многообразен. При этом совершенно различные биологические организмы, воспроизводя себя в процессе метаболизма, прокачивают через себя одни и те же атомы и молекулы вещественного мира. Выходит, все мы отличаемся друг от друга прежде всего своими информационными программами взаимодействия с окружающей средой. А ведь и сами эти программы находятся в строгом соответствии с другими информационными категориями – законами мироздания. Все сильнее информация проникает в жизнь человека. С ее воздействием человеку приходится считаться тем больше, чем дальше он погружается в информационные глубины материи. Причем речь идет не столько об исследовательской работе отдельных ученых (они всегда на «информационной передовой»), сколько о повседневной жизни миллионов простых людей.

2. Проникновение в новое измерение

На протяжении всей истории существования человечество занималось тем, что создавало материальные блага, добывая и перерабатывая в не меньшей мере материальные природные ресурсы. При помощи создаваемых материальных атрибутов существования человек обеспечивал себе пропитание, защищал тело от

холода или жары, укрывался от непогоды, преодолевал опасности, перемещался в пространстве и координировал свои действия во времени. Так было всегда.

И вдруг устоявшийся порядок вещей непостижимым образом стал размываться. Вокруг – как будто бы все те же, привычные, хотя и постоянно совершенствуемые предметы, составляющие производственную и жизненную среду человека (здания, инструменты, транспортные средства и т.п.). Но все это вдруг стремительно начало приобретать невиданные ранее свойства, как бы обретая новое измерение. И в этом измерении стали все отчетливее проявляться контуры информационной реальности.

Еще совсем недавно главным в повышении благосостояния человека было приобретение какого-либо материального блага: одежды, жилища, транспортного средства, холодильника, телевизора, компьютера и т.д. Оно позволяло человеку реализовывать свои потребности. Сам факт обладания данной вещью говорил о многом, почти не требуя дополнительных комментариев. Со временем более значительную роль стали играть не сами вещи, но их базовые технические параметры: например, мощность двигателя автомобиля, величина экрана телевизора, объем памяти компьютера, размер жилплощади, материал, из которого сшита одежда. Все очевиднее становилась истина, что похожие предметы с различными информационными характеристиками по-разному реализуют потребности людей. Иными словами, человека стали интересовать НЕ ТОЛЬКО материальные атрибуты, но и их *информационные* характеристики.

Шло время, и еще недавно, казалось, исчерпывающие информационные параметры стали вдруг утрачивать свою информативность, сообщая нам все меньше о вещах, а заодно и об их обладателях. Парадокс, но на наших глазах *информация* становилась все менее *информативной*. Из нее мы стали все меньше узнавать об изделии. Сегодня ни у кого не вызывает сомнения, что два внешне неотличимых образца товара, изготовленных разными фирмами (скажем, «Красный скорострел» и «Саламандра» или «Запорожец» и «Фольдсваген»), так же несоизмеримы, как различаются своими размерами Говерла и Эверест. При этом сравниваемые образцы могут иметь одинаковые габариты, форму и другие паспортные данные, характеризующие именно материальную составляющую товаров. Формализуя сложившуюся ситуацию, можно сказать, что человека уже интересуют не столько сами предметы, сколько их информационные параметры. Очень мет-

ко охарактеризовал данное явление сатирик М. Жванецкий, как всегда тонко чувствующий импульс времени: «Общим видом овладели – теперь подробности не нужно пропускать...». А с этих подробностей и начинается как бы новое пространство экономики, которое по праву может быть названо *информационным измерением*.

Что составляет основу, формирующую то магическое *нечто*, которое делает настолько различающимися два внешне неотличимых друг от друга изделия (изготовленные к тому же из одинакового материала), что цены на них могут различаться на порядок? Человечество придумало ёмкое понятие – *качество*, не очень-то в действительности задумываясь над его глубинным смыслом. Косвенно оно отражает содержание упомянутого *информационного* измерения, в котором разворачиваются многочисленные нематериальные параметры и характеристики. Именно они стали интересовать людей гораздо больше, чем материальные носители этих качеств – приобретаемые товары.

Конечно, сами по себе информационные критерии не новы. Они всегда использовались для характеристики производимых и используемых материальных вещей. Ведь цвет, состав материала, объемные характеристики, т.е. все то, что отличает один материальный объект от другого, – это информационные параметры. Материальный мир не может существовать без информации. Именно она определяет облик любого предмета. Основные информационные характеристики указываются в технических паспортах. Эти параметры и формируют то, что может быть названо *информационным измерением материального*. Но почему же данных критериев стало не хватать, чтобы оценить сущность предметов и явлений мира, окружающего человека? Да потому, что резко возросли темпы жизни человека. Вряд ли скорость телеги позволит ощутить неидеальность формы ее колес, выражающуюся в нескольких миллиметрах разбалансировки диаметра. Для скоростного автомобиля ощутима неотцентрованность колес уже в долях миллиметра. В самолете почти для любой детали двигателя погрешность в доли микрона может оказаться фатальной. Таким образом, сегодня востребованным становится новый *уровень* восприятия глубин самой информационной реальности. Он предполагает чрезвычайно сложный и многомерный процесс контроля за целым комплексом сторон производства. Соответствие этому уровню нельзя отразить ни в одном техническом паспорте. Но тем не менее покупатель безошибочно

угадывает его в названиях фирм: Sony, Bosch, Nokia, Adidas, Mercedes, IBM. Это они, мировые лидеры современного производства, овладели искусством проникновения на новый уровень пространства, который условно может быть назван *информационным измерением информационного*. Его отражает такое короткое по форме и очень ёмкое по содержанию понятие, как качество. В нем первостепенную роль начинают играть уже доли миллимикрон, миллиграммов, миллисекунд, сотых градуса. Секретами управления процессами в этом новом измерении мечтают овладеть изготовители, чтобы достичь чарующие сердца потребителя характеристики – *надежность, долговечность, точность* и не имеющее своих точных критериев, но зато абсолютно точно угадываемое миллионами покупателей понятие *класс*.

3. Информация как предмет и орудие труда

Информация становится ведущим *предметом труда*, т.е. тем, к чему человек прилагает свой труд в ходе производства продукции. Собственно, как мы уже убедились, она им была всегда. Ведь и форма, и свойства предметов труда, которые во время производства изменяет человек, являются прежде всего информационными характеристиками. Об этом и задумывались до тех пор, пока размеры оценивались в миллиметрах и сантиметрах, основной формой были прямоугольник и цилиндр, а производимым изделиям была уготована одна-единственная функция – использование.

То, что указанные информационные характеристики (в частности, форма, свойства, функции) становятся ведущими предметами труда, человечество начало осознавать, когда весомую роль стали играть: в размерах – доли микрона, в формах – конфигурации сложнейшей геометрии, в свойствах – способность работать в запредельных физических условиях, в потребительных качествах – многофункциональность. Именно тогда товаром начали становиться не ресурсы и изделия (кирпич, цемент, сталь, автомобиль), а физические свойства и функции: точность, прочность, быстродействие, скорость, надежность, качество, дизайн, эргономичность, – обеспечиваемые этими товарами. И именно тогда в обиход вошло еще недавно непривычное, а теперь понятное всем сочетание «соотношение цены и качества».

Информация все больше превращается и в *орудие труда*. Сегодня информационные системы являются неотъемлемой частью практически всех основных фондов. То, что информация является ключевым компонентом вычислительных машин и измерительных приборов, очевидно и не требует дополнительных комментариев. Но информация играет чрезвычайно важную (а порой и ведущую) роль в функционировании других элементов основных фондов: машин, оборудования, инструментов, приспособлений, транспорта, передаточных устройств. Даже в содержании зданий и сооружений роль информации становится всё более ощутимой. Информационные системы все полнее обеспечивают необходимый режим их функционирования (влажность, температуру, состав воздуха и другие физические характеристики). В современных средствах труда ведущая роль информации обусловлена двумя причинами: во-первых, она играет первостепенную роль в выполнении производственных функций; во-вторых, её доля в общей цене изделия является преобладающей и составляет иногда 80–90%. В частности, на маленький электронный блок, управляющий операционными режимами, приходится около 70% стоимости современной стиральной машины-автомата.

Информация все больше начинает выполнять функции тех ключевых компонентов экономической системы, которые ранее выполняли материальные активы. Среди них можно назвать такие функции: сырье; средство труда; предмет труда; готовая продукция; средство потребления; капитал (источник получения прибыли); товар (объект купли-продажи); объект собственности; средство защиты. Причем роль информационных форм экономической системы продолжает неуклонно возрастать.

4. Что такое «информационные товары»

Товары являются связующим звеном между производителями и потребителями. С синергетической точки зрения, именно посредством товаров предприятия обмениваются с внешней средой (потребителями) веществом, энергией и информацией, осуществляя производственный метаболизм. Для социально-экономической системы товары являются также носителями информационных сигналов, посредством которых приводятся в движение трансформационные процессы в обществе: возникают одни отрасли,

сферы деятельности, профессии, социальные группы, партии и начинают отмирать другие. За этим следует смена образа жизни людей. Изменяются условия их жизни, передвижения, связи, виды занятий и развлечений, области знаний, навыки, прочее. Как правило, наблюдая за сменой приоритетных видов товаров, можно спрогнозировать и общий характер грядущих трансформационных процессов общественной жизни в целом.

Общей чертой любых товаров является то, что они создаются с целью продажи и получения прибыли. Не являются исключением и информационные товары. Специфика же подобных товаров заключается в том, что при их производстве и использовании (потреблении) ведущую роль играет информация. Природа, содержание и формы реализации продукции под условным названием «информационные товары» настолько многообразны, что трудно даже перечислить все возможные их проявления. Любые подходы к идентификации и классификации подобных товаров носят весьма условный характер. Учитывая эту особенность, попытаемся обозначить факторы, определяющие содержание информационных продуктов, и схематично классифицировать их (рис. 1).

1. *По форме сущностной природы реализации* информационные товары подразделяются на две группы – материальные и нематериальные.

Материальные продукты реализуются в материальной форме. Их «информационность» обусловлена определяющим значением информации при производстве или использовании продукции. Например, информация может определять характер производственных процессов, играя роль «сырья» и/или ведущего производственного фактора (труд ученых). К подобным товарам относятся наукоемкие изделия, продукты генной инженерии и пр. Другой формой материализованных товаров является продукция, предназначенная для сбора, хранения, переработки и тиражирования информации. Примерами могут служить: компьютерная техника со всем многообразием вспомогательного оборудования и комплектующих частей, запоминающие устройства, приборы, анализаторы, датчики, множительная техника и многое другое.

Нематериальные товары реализуются в нематериальной форме, естественно, посредством материальных носителей информации (бумаги, магнитных носителей и пр.). Примерами могут быть различные права на продукцию интеллектуальной или художе-



Рис. 1. Классификация информационных товаров

ственной деятельности (т.е. науки, культуры, образования, искусства), в частности компьютерные программы, технологии, художественные произведения.

2. В зависимости от функций, выполняемых в экономической системе, информационные товары делятся на две группы – средства производства и предметы потребления.

Средства производства, в свою очередь, могут различаться по функциям, выполняемым в производственном цикле. В частности, информационные товары могут выполнять роль:

- сырьё (базы данных, статистическая и аналитическая информация, экспертные оценки и пр.);

- средств труда (компьютерные программы, технологические решения, управленческие технологии и пр.); в том числе даже «рабочего тела» при воздействии на материальные объекты (например, средства защиты, антивирусные программы, средства отпугивания насекомых, пр.);
- предметов труда или полуфабрикатов (генетическая информация, рукописи и варианты художественных произведений и пр.);
- продуктов труда (советы, рекомендации, информационные услуги посредников и пр.);
- коммуникационных средств (средства связи);
- трудовых факторов (знания, навыки, убеждения людей как ведущие факторы производственного процесса).

Предметы потребления могут различаться по характеру использования их в обществе. В соответствии со сферами возможного применения можно выделить такие группы товаров:

- производственного назначения (например, справочники для ведения подсобного хозяйства, пособия для самоподготовки и пр.);
- бытового назначения (например, системы регулирования влажности или температуры);
- экологического назначения (мониторинговые системы);
- для воспроизводства человека как биологического организма (рекреационные услуги и инвентарь);
- для удовлетворения социальных потребностей человека (культурные и художественные произведения, туризм, культурные и спортивные услуги, зрелища и пр.);
- для формирования личностных качеств человека (образование, тренинг и пр.);
- для выполнения общественно обусловленных функций (законодательство, государственное и территориальное управление, социальная защита и пр.).

3. В зависимости от объектов воздействия различаются информационные товары, воздействующие на:

- человека (образовательные технологии, услуги, произведения искусства и пр.);
- живую материю (вне человека) (генная инженерия, технологии сельского и лесного хозяйства и пр.);
- неживую материю (наукоемкие средства производства);
- нематериальную реальность (компьютерные программы, технологии сбора и обработки данных и пр.).

4. *По степени завершенности цикла* развития информационные продукты могут быть дифференцированы на:

- товары завершенного цикла развития (компьютеры, оборудование, приборы, печатная продукция, монументальные произведения и пр.);
- товары, способные к саморазвитию без непосредственного участия людей, которые их создали (выведенные человеком биологические сущности: породы животных, сорта растений, штаммы микроорганизмов; некоторые виды компьютерных программ, например, компьютерные вирусы; в перспективе – действующие модели искусственного интеллекта, саморазвивающиеся роботы).

5. *По отношению к информационной реальности* товары условно можно разделить на такие группы:

- материализующие информацию (например, наукоемкие изделия и услуги);
- предназначенные для воздействия на информацию (компьютеры, запоминающие устройства);
- использующие информацию в производстве как «рабочее тело» (генная инженерия, образовательные технологии);
- использующие информацию как предмет потребления (туризм, парфюмерия);
- сами являющиеся информацией (компьютерные программы, виртуальные услуги).

Специфика информационных товаров становится понятнее при более обстоятельном знакомстве с некоторыми видами информационной продукции.

5. Многообразие информационных товаров

В 2000 году человечество преодолело рубеж не только между двумя тысячелетиями. Это время стало знаковым также в экономике. Объем продаж интеллектуального продукта в мировой торговле сравнялся со стоимостью товарной массы. Реально же доля информационных товаров стала еще выше, ведь роль информации даже в изготовлении товаров, имеющих материальную форму, повышается с каждым годом. По некоторым оценкам, расходы на информацию еще на рубеже тысячелетий составили три четверти от прибавочной стоимости современной продукции (Марчук, 2001). В новой экономике все больше продают и

покупают не вещество и энергию, а информацию, концентрированную знанием и трудом человека в изделиях и услугах.

Полный список подобных товаров, пожалуй, занял бы сотни страниц. В него вошли бы наукоемкие промышленные изделия (авиационно-космическая техника, приборы, химические реактивы, строительные материалы, образцы одежды и интерьера и т.п.), фармацевтические препараты, парфюмерная продукция, средства обработки информации и связи, произведения культуры и искусства, образовательные технологии и многое другое. На рис. 2 показаны лишь некоторые из внушительного списка информационных товаров.

Приведенная схема иллюстрирует лишь незначительную часть информационной продукции. Указанные виды товаров являются своеобразными лидерами на рынках информационных товаров в последнее десятилетие и своей самобытностью отличаются от привычных человеку изделий и услуг индустриальной эпохи. Указанный список можно существенно дополнить информационными продуктами, которые существовали на протяжении практически всей социальной истории человечества, но лишь в наши дни начали стремительно обретать свойства товаров. Это значит, что они активно продаются и покупаются, имея свои



Рис. 2. Некоторые виды информационных товаров

рыночные ниши и отлаженную систему ценообразования. Их производство и реализация сопровождаются жесткой (порой очень жестокой) конкурентной борьбой с ее неизбежными победами и поражениями. К подобным видам продукции можно отнести услуги:

- образования;
- медицины;
- искусства;
- культуры;
- шоу-бизнеса;
- туризма;
- спорта;
- рекреации;
- архитектуры;
- адвокатуры;
- политики и многие др.

Из обслуживающей деятельности в производстве и распределении материальных благ эти виды услуг сами становятся потребляемым товаром. Это знаковое явление. В человеке-потребителе материальная составляющая – «био» учитывает свои лидерские позиции и главенствующей становится информационная составляющая – «социо».

Приведенные примеры убеждают, что в современном мире информационные факторы становятся основой общественного производства, занимая ведущие позиции во всех ключевых компонентах экономической системы. Информация становится основой средств производства, определяя ход производственных процессов, контролируя основные его этапы и компоненты, включая обеспечение жизнедеятельности самого человека на производстве и в быту. Информация все больше занимает место предметов труда, поскольку в ведущих странах доля затрат, связанных с информационными факторами, составляет больше половины общих производственных издержек. И, наконец, упомянутая продукция все больше обретает форму товара – продаваемого и покупаемого.

6. ...плюс тотальная информатизация общественной жизни

Процесс освоения нового информационного пространства, между тем, не ограничивается сферой производства и потребления продукции. Это – сложнейшее явление общественной жизни, затрагивающее и изменяющее весь комплекс общественных связей, производственных отношений, базовых укладов, поведенческих принципов, стиля жизни людей. Переход к информационным товарам и услугам заставляет коренным образом трансформироваться и социально-экономические отношения, которые были основой построения общества.

Свойства информации вообще изменяют все устоявшиеся представления о социально-экономических институтах, которые веками держались на материальности средств производства. Известная со времен М.В. Ломоносова коллекция афоризмов на этот счет: «Если чего-то где-то убудет, то в другом месте обязательно присовокупится», «Ничто ниоткуда не берется и никуда не исчезает» и т.д. – дополнена в наши дни Б. Коммонером: «Все должно куда-то деваться» (Коммонер, 1974).

Естественными прикладными следствиями данного закона для экономики всегда были: «за все нужно платить», «каждая произведенная единица продукции требует затрат материалов и энергии», «при продаже любого товара он отчуждается от продавца и передается покупателю».

Информационные средства по сравнению с их материальными аналогами обладают беспрецедентными свойствами. Любой компьютерной программой, конструкторской идеей или технологическим ноу-хау одновременно могут воспользоваться все жители Земли. Верно и другое: появление каждой из тиражируемых программ не означает исчезновения «где-то чего-то» (в смысле материально-энергетической субстанции). Программы возникают как бы из ничего легким нажатием кнопки. И наоборот: сколько ни продавай программную или видеопродукцию, ее у продавца не убывает. При этом покупатель, едва приобретая информационный товар, тут же получает техническую возможность самому тиражировать его, а значит, и продавать. В отличие от материальных товаров информационные продукты не потребляются, а используются – ведь их нельзя «потребить» (в смысле использовать без остатка). Сколько их ни используй, меньше не становится. Они не исчезают и физически не изнашиваются (в отличие от их материальных носителей).

Эти принципиально новые свойства средств производства и товаров не могут не разрушать характера традиционных экономических отношений, основой которых веками оставалась материальность компонентов хозяйственной системы и вытекающие из этого физические и экономические закономерности и принципы. Заложённые в основу информационной экономики компоненты производственной системы имеют совершенно другую природу реализации. Это требует коренного пересмотра ключевых принципов организации общественной жизни. Детальный анализ возможных изменений – предмет отдельного исследования. В табл. 1 мы лишь схематически обозначим контуры наметившихся тенденций (названия видов трансформаций условные).

Таблица 1. Тенденции социально-экономических трансформаций при переходе к информационному обществу

Вид трансформации	Краткое содержание
Гуманитарная	От приоритета человека «трудо» к приоритету человека «социо»
Технологическая	От технологий, основанных на материальных средствах производства, к технологиям, основанным на информации
Пространственно-временной концентрации производственных факторов	От концентрации производственных факторов в пространстве к их концентрации во времени с рассредоточением в пространстве
Производственной среды	От централизованной коллективной среды к децентрализованным рабочим местам
Трудовая	От преобладания экономически необходимого труда к преобладанию творческой деятельности
Формы мотивации труда	От приоритета мотивации, основанной на экономическом принуждении, к приоритету мотивации, основанной на социально-психологическом воздействии
Экономических отношений	От отношений, основанных на экономических соглашениях, к отношениям, основанным на информационном контроле
Коммуникационная	От передачи (транспортировки) преимущественно материальных субстанций к передаче преимущественно информационных факторов
Потребления	От приоритета потребления материальных благ к приоритету потребления информационных благ
Здравоохранения	От коррекции состояния организма через воздействие на материальные субстанции к контролю информационной системы организма

Продовжение табл. 1

Вид трансформации	Краткое содержание
Среды обитания	От урбанизированных поселений к формированию жизнеблагодатных комплексов
Экономической парадигмы	От «ковбойской экономики» (неограниченных ресурсов и открытого пространства) к «экономике космонавтов» (ограниченных ресурсов и закрытого пространства)
Политическая	От власти собственников средств производства к власти интеллектуальной элиты (способной контролировать информацию)
Социальная	От субрегиональной социальной организации к монообщественной (глобальной) организации
Культурная	От субэтнического развития культур к эйкуменистическому развитию культур
Образовательная	От обучения знаниям к обучению навыкам самообучения
Менталитета	От приоритета линейного мышления к приоритету нелинейного мышления
Конкурентной стратегии	От прямой конкуренции на рынках товаров к соперничеству за привлечение средств потребления
Преобладающей мотивации в обществе	От приоритета отрицательной мотивации к приоритету положительной мотивации
Социальной памяти	От локальных систем памяти к формированию единой системы социальной памяти
Менеджмента	От специализированных функций менеджмента к индивидуальному самоуправлению
Социального регулирования	От централизованно-иерархического управления к децентрализованному «экосистемному» (сетевому) регулированию

Наиболее значительная трансформация обещает произойти в самом человеке. В триаде его составляющих «био-трудо-социо» ведущую позицию должна занять личностная (информационная) сущность человека, т.е. человек «социо». Это значит, что именно личностные качества человека будут определять развитие производственной среды и формирование контуров всего общества.

Сегодня еще сохраняются атрибуты, которые удерживают каркас устоев нынешнего общества – материальные средства производства, материальные блага, материальные средства защиты общественных устоев. Это они сохраняют социальный «генетический» код, то есть информационную программу, по которой живет общество материализованной культуры. Но этот оплот,

эта защитная «ограда» стремительно тает, как размываемая во время весеннего половодья дамба, охраняющая покой живущей полнокровной жизнью долины.

В отличие от станков или инструментов информационные средства производства (научные идеи, принципы, ноу-хау и т.п.) нельзя окружить забором, закрыть на замок, положить в сейф – они у всех на виду, и все меньше остается преград для их беспрепятственного тиражирования. Все меньше надежды на технически изощренные многочисленные степени защиты программ, кредитных карточек, документов, товарных знаков. И чем иллюзорнее надежды на переливающиеся голографией материальные средства защиты и информационные коды, разделяющие праведников и грешников, тем отчетливее понимание истины, что существует лишь одна мембрана, разделяющая цели созидания и разрушения – это совесть человека.

7. Информационная магия технологий

Самое главное в сказанном, пожалуй, то, что упомянутые изменения обещают стать перманентными, т.е. постоянной нормой жизни. Ведь каждый новый уровень погружения в информационные глубины ведет к новой переоценке свойств и функций используемых материальных предметов, а с ней и к новой революции в производстве и потреблении. Классик постиндустриализма Д. Белл заметил: «Никому теперь не нужны олово, медь, алюминий – нужны их текучесть, растяжимость, проводимость». Каждое новое открытие в науке или технологии может полностью изменить ценностные ориентиры. Тот же Белл очень ярко продемонстрировал это на примере изменения условной ценности меди: «...Наибольшие ее залежи могут... быть обнаружены под фундаментами Нью-Йорка. Это – тонны медного провода, который быстро вытесняется волоконно-оптическим кабелем, изготавливаемым из стеклянных нитей. Его производство обходится дешевле, ...а по пропускной способности он в десять раз превосходит медный провод... Поэтому медь больше не является стратегическим товаром» (Белл, 1999).

С каждым новым открытием появляются новые средства производства и товары потребления, отрасли, профессии, которые теснят или полностью уничтожают своих предшественников. Характер, масштабы и скорость происходящих процессов просто

потрясают. Иногда, кажется, что живешь в сказке, где фея, прикасаясь волшебной палочкой, превращает тыкву в карету или вдруг происходит обратный процесс. Нечто похожее зачастую случается сейчас наяву, когда ценность одних предметов или ресурсов может практически на глазах подскочить до небес, а иных, которые еще недавно были эталонами дороговизны, – резко упасть. Всему этому американский экономист Пол Пильцер придумал вполне подходящее волшебное название – «алхимия». Назвал он и ту волшебную палочку, благодаря которой происходят, казалось бы, столь необычные вещи, – *технология*, сформулировав основные законы «алхимии» (Пильцер, 1999).

Именно технология определяет, *что* завтра будет являться ценным природным ресурсом и как это изменит шкалу ваших предпочтений. Так, на наших глазах в важнейшие промышленные ресурсы превращаются такие обыденные и привычные вещи, как песок (из которого изготавливают кремниевые кристаллы) и морская вода (где содержатся разнообразные минералы – от золота до магния). А в тень ушли такие еще недавно ключевые ресурсы, как натуральный каучук (заменен синтетическим) и олово (вытесняется алюминием и пластмассами). Технология же определяет и эффективность добычи, использования, транспортировки, переработки и хранения ресурсов. А это значит, что в считанные месяцы может взвинчиваться по всей перечисленной цепочке развитие одних производственных сфер и резко тормозиться ход работы других. Вторичным последствием этого оказываются расцвет или упадок отраслей, городов, регионов и даже стран. Колоссально быстрая и все ускоряющаяся смена технологий заставляет говорить о постоянном процессе трансформации уклада общественной жизни. Стремительно ворвавшиеся в нашу жизнь цифровые технологии начали вытеснять традиционные предприятия, более века обслуживавшие фото- и киноиндустрию. Их преемникам, товарам-новинкам, судьба, скорее всего, такого долголетия не подарит. Детища цифровой технологии устаревают, едва появившись на свет. Впрочем, сегодня и сами понятия *технология-преемник* и *изделие-преемник* становятся весьма условными. Преемником какого изделия следует считать мобильный телефон, если он вобрал в себя функции: средства связи, фотоаппарата, видеокамеры, диктофона, проигрывателя, радио, часов, калькулятора, записной книжки, фонарика и многого другого? А это значит, что маленький мобильник стал

чрезвычайно значительным экономическим явлением, оказав огромное воздействие на работу огромных предприятий и состояние соответствующих секторов рынка. Такие явления сегодня происходят повсюду.

8. Отход от материального детерминизма

Выработанная веками привычка замечать в предметах и явлениях природы прежде всего их материальную основу оставляла в тени их информационное начало. Подобный взгляд обусловил еще одну особенность нашего мировосприятия – способность видеть относительно *постоянный* набор свойств и функций объектов природы. Исходя из этого формировалась устойчивость, а следовательно, и предопределенность (детерминированность) их применения в хозяйственной деятельности. Подобное относительно постоянное взглядом человека на хозяйственные функции объектов и явлений природы, основанное на способности видеть преимущественно их материальное начало, мы и называем *условно материалистическим детерминизмом*.

Под знаком материалистического детерминизма человечество прожило всю предыдущую свою историю. Положение стало быстро изменяться с началом освоения информационных глубин вещества. Слово «песок» у многих может рождать ассоциации, связанные с белесыми пляжными берегами и с самосвалами строительного материала, почти незаменимого при возведении зданий и сооружений, а также прокладывании дорог. Этим – рекреационной и строительной функциями – главным образом ограничивалось практическое применение песка на протяжении многих веков сознательной деятельности человека. Пожалуй, трудно сразу и сообразить, что ставшее в наши дни символом научно-технического прогресса сочетание «силиконовая долина» имеет более чем тесную связь с песком и означает буквально «кремниевая долина». Это вполне объяснимо, ведь кремний (силициум) является основой химического вещества – оксида кремния, называемого в быту песком (иными словами, песок связан с кремнием почти как ржавчина с железом). Несмотря на прямую родственную связь между словами «силиконовый» и «песчаный», реальное содержание, которое вкладывают сегодня в эти понятия (во всяком случае, в русском языке), разделяет пропасть.

Песок – это первичный смысл, означающий *химическое вещество* с его определенными (детерминированными), не изменяющимися из года в год свойствами, которые могут быть использованы человеком. Соответственно, относительно постоянными предполагаются и функции песка как ресурса в практической деятельности человека. *Силикон* в наши дни превратился в научный синоним вещества, начинавшего свой трудовой путь под именем *кремний* – прямого родственника песка (англ. *Silicon* – *кремний*, не путать с *silicone*, т.е. веществом, которое называется *силиконом*, но уже в русскоязычной интерпретации и которое тоже находится в родстве с кремнием, так как является определенным видом его органических соединений, применяемым, в частности, в пластической хирургии). Таким образом, *силикон* (во всех его толкованиях) отражает глубинный – информационный – спектр свойств и параметров вещества с бесконечным набором используемых в практических целях функций (от основы компьютерных чипов до конструкционных материалов имплантантов). И этот диапазон сфер возможного практического применения вещества стремительно расширяется по мере получения новых знаний. Все эти невиданные ранее качества извлекаются именно из информационных глубин хорошо знакомого и веками используемого вещества *кремний*.

Оперируя навыками подобного видения, погружаясь в информационные глубины материальной реальности, можно в совсем непривычном свете увидеть привычные для нас предметы и явления. Но, пожалуй, самое главное состоит в том, что начинает нарушаться привычное постоянство выполняемых ими функций, которые востребованы человеком. На смену *статике* приходит *динамика*. Набор используемых человеком свойств и функций предметов природы начинает стремительно видоизменяться. И это превращается в динамичный процесс, сопровождающийся непрерывным воспроизводством новых производственных функций и отмиранием использовавшихся ранее.

Изменчивость вошла в нашу жизнь, стала неизменным атрибутом действительности. Это – закономерно. Как индустриальное производство выросло из руды и угля, так информационная экономика рождается из изменений. Варибельность, многообразие служит сырьем для производства новой информации.

Экономика материального строится на тиражировании *сконструированных* однажды предметов и услуг. Люди годами используют или потребляют одни и те же вещи: автомобили, хо-

лодильники, телевизоры, предметы мебели и одежды, продукты питания. Информационное же производство и есть сам процесс конструирования. Который предполагает постоянное воспроизводство инноваций: в науке, производстве, искусстве, шоу-бизнесе.

Бесконечно изменяются параметры, свойства, материалы, вещества и явления, которые человек использует с максимальной на данный момент времени пользой для себя. Заметим, сами свойства любого вещества остаются неизменными (такими, как и миллион, миллиард лет назад). Изменяются лишь наши знания об этих свойствах, а следовательно, спектр функциональных возможностей их практического применения. Случайны ли эти изменения? В чем причина их лавинообразного ускорения?

9. Преодоление энтропии

Здесь мы должны остановиться еще на одном участнике (точнее, участнице) указанного процесса. Имя ей – *энтропия*. Так называют меру беспорядка в системах. Неумолимым законом мироздания является рост энтропии. В любых системах наблюдается тенденция произвольного перехода от более упорядоченного состояния к менее упорядоченному. Соответственно, первое состояние является менее вероятным, чем второе, и для его поддержания нужно расходовать энергию. Иными словами, разрушение происходит самопроизвольно, для создания чего-нибудь полезного нужно прилагать усилия. Эта тенденция закреплена управленцами в афоризме: «Все плохое происходит само собой – все хорошее надо организовывать».

Увеличение энтропии в системе происходит из-за необратимых потерь (диссипации) свободной энергии, то есть той, которая может быть использована системой для выполнения работы. В мире «материального» нет ничего вечного. Любые нагретые или заряженные тела рано или поздно охлаждаются или разряжаются, отдавая свою энергию среде. Организмы стареют, строения ветшают, машины изнашиваются, знания забываются, связи ослабевают, отношения рвутся. Мир, где исчезает разница энергетических потенциалов, превращается в безжизненное равновесное пространство.

Но таким же неоспоримым законом мироздания является то, что природа противостоит подобной всеобщей деструкции (или,

как сказали бы физики, тепловой смерти Вселенной) процесса опережающего созидания. Нобелевский лауреат Э. Шредингер на вопрос, чем питаются живые организмы, ответил: «отрицательной энтропией» (Шредингер, 1999). Тем же самым занимаемся и мы с вами, когда утром вносим в наши квартиры сумки с едой, а вечером выносим отходы. Постоянной самоорганизацией открытые стационарные системы пытаются не только восстановить произвольно нарушенный порядок, но и превзойти его своим дальнейшим ростом, совершенствованием, развитием. Этот процесс происходит и на более высоком уровне межсистемной организации. На месте отмирающих растений появляется новая, более буйная поросль, из ветшающих зданий люди переселяются в более комфортабельные, изношенные машины заменяются более совершенными, уходящие цивилизации передают эстафету приходящим – более прогрессивным, способным лучше накапливать свободную энергию и информацию.

Из этих двух процессов *саморазрушения* и *самосозидания*, собственно, и складывается процесс развития природных и общественных систем. Когда созидательные процессы обгоняют разрушительные, происходит то, что называют таким емким словом – *прогресс*. В противном случае мы имеем дело с регрессом, или деградацией.

Ведущую роль в этой непрекращающейся гонке созидания и разрушения играет информация. Выигрывают системы, способные лучше накапливать и закреплять информацию. Собственно, прогресс и есть увеличение степени информативности систем.

Этот извечный процесс борьбы созидания и разрушения (так и хочется сказать, «добра» и «зла»), на первый взгляд, может показаться своеобразной гонкой двух независимых друг от друга бегунов. Между тем этот процесс, пожалуй, правильнее было бы сравнить с соревнованием бегуна со своей тенью. Ведь энтропия – неизменная спутница любых созидательных процессов. Увеличение их темпов неизбежно приводит и к росту производства энтропии. Достаточно вспомнить, что именно в процессе работы или целенаправленных физических упражнений, направленных на создание ценностей или совершенствование самого человека, усиливается и непроизводительное (то есть энтропийное) рассеивание энергии (в частности, человек начинает излучать в пространство больше теплоты).

Но, пожалуй, более удивительным является другое. Наблюдая этот безостановочный и неразрывный феномен соперничества про-

цессов создания и разрушения, трудно сказать, кто в тандеме энтропии и созидательной работы является бегуном, а кто – тенью. В частности, проблематично ответить на вопрос, что является основной причиной ускорения темпов научно-технического прогресса, которое мы наблюдаем в наши дни – научные открытия в различных сферах деятельности или все ускоряющийся, взвинчивающий гонку технологий износ производимых и используемых человеком предметов, обеспечивающих его жизнедеятельность. Скорее всего, справедливы обе предпосылки. Происходит то, что мы всегда наблюдаем в природе: причина и следствие периодически меняются местами. Инновации ускоряют темпы износа созданных человеком материальных средств, а ускорение темпов износа подхлестывает генерацию новых инноваций.

Слово *износ* у большинства людей, по всей вероятности, вызывает привычные ассоциации, связанные с поломками и отказом оборудования, ухудшением параметров и функций машин, ветшающими и выходящими из строя конструкциями и т.п. Не возникает сомнений обычно и по поводу причин износа. Физический износ используемых человеком материальных предметов обусловлен интенсивностью их эксплуатации или воздействием сил природы. Всю свою сознательную историю человек не без успеха борется с подобными проявлениями износа, создавая вещи все более совершенные и долговечные. Но почему же тогда сроки службы машин, оборудования, технологий – вообще создаваемого человеком материального мира вещей неумолимо сокращаются? Где (таятся) причины такого парадокса?

Внимательный анализ свидетельствует о том, что в действительности тот фактор, который раскручивает гонку технологий и потребительских товаров, хоть условно и называется износом, не имеет никакого отношения к фактическому изнашиванию предметов в смысле утраты ими каких-либо свойств и функций. Более того, при данном износе вообще ничего не происходит с «изнашивающимися» вещами. Ибо данный износ (перефразируя слова профессора Преображенского из «Собачьего сердца» М. Булгакова) происходит не в вещах, а в головах людей. Люди отказываются от вещей не потому, что те начинают работать или служить хуже, а потому, что появляются другие товары, способные выполнять аналогичные функции лучше или экономичнее. Речь идет, конечно, о *моральном износе*.

Это удивительный вид износа, при котором действительно ничего не изнашивается. И тем не менее именно он вынуждает

ежегодно отказываться от использования миллиардов единиц вполне пригодных (а зачастую и вообще «нетронутых») благ. Миллионы тонн изделий (оборудования, автомобилей, радиотехники, одежды, зданий, сооружений и массы других атрибутов человеческого быта), которым еще работать и работать, идут в отходы, на переплавку, в утиль. А ведь в них вложен человеческий труд, энергия, материальные ресурсы, добытые такой ценой для человека и природы! Причиной этого является появление новых, более совершенных аналогов используемых изделий. Подобная безудержная гонка *хорошего с лучшим* неудержима и лишь набирает обороты, вовлекая миллиарды людей в это, казалось бы, лишённое здравого смысла занятие. Что же заставляет человечество отдавать свои силы и знания этому ускоряющемуся бегу по спирали? Существует ли рациональное объяснение столь «необъяснимой» неэффективности, порождаемой подобным массовым расточительством?

10. Гонка «на выживание»

Природа всегда рациональна. Поведение отдельной особи может быть случайным, поведение десятков или сотен – всегда закономерно. Тем более не может не существовать объективной причины, обуславливающей целенаправленное поведение миллиардов жителей планеты. Вызываемые моральным износом издержки, по всей вероятности, также закономерны и объективны. Ценой подобных потерь (а значит, и относительного снижения эффективности) человечество оплачивает продвижение к новым, как ни странно это звучит, более высоким уровням эффективности своих систем. Как ракета, облегчаясь, сбрасывает свои очередные ступени, чтобы, ускорившись, продвигаться к новым высотам, так человечество вынуждено избавляться от своих материалёмких и неэффективных конструкций на пути к более совершенным. Объективно ли необходимы учащающиеся темпы таких трансформаций? Может ли человечество их не осуществлять или подобным образом оно вынуждено реагировать на какие-то процессы, происходящие на Земле? Выскажем предположение, что, поступая так, возможно, не осознавая этого, человечество вынуждено «убегать» от опасности экологической катастрофы, которая реально нависла над ним из-за достигающего критических пределов роста населения Земли.

В своем развитии человечество достигло уровня тотальной экспансии в биосферу. Сегодня все экологические ниши природной среды планеты так или иначе подвержены воздействию человека. Природа обеспечивает его ресурсами, перерабатывает отходы жизнедеятельности, поддерживает условия, в которых человек способен существовать (в других он просто не выживет). Природно-ресурсный потенциал работает уже на грани своей воспроизводственной емкости, т.е. максимально возможного предела своих самовосстановительных способностей. Все чаще превышаются критические пороги воздействия на природу, после чего начинают разрушаться экосистемные механизмы самовосстановления компонентов биосферы. В условиях подобного насыщения любое увеличение численности населения на планете неизбежно ускоряет разрушение экосистем. Без их жизнеобеспечивающих функций существование человечества невозможно в принципе. В арсенале у человека осталось только две возможности, чтобы сохранить устойчивость природных систем на планете (а это значит, сберечь и самого себя): первая – ограничить рост населения Земли, вторая – научиться перестраивать процессы общественного производства в унисон с ростом населения. Лишь стремительное (опережающее рост населения) снижение природоемкости (материалоемкости, энергоемкости, ущербоемкости) систем жизнеобеспечения человечества (в расчете на одного жителя планеты) может предотвратить экологическую катастрофу Земли в условиях демографического роста. Поскольку население увеличивается постоянно, непрерывным должен быть процесс перестройки производственных систем в направлении их «облегчения», т.е. дематериализации и повышения эффективности (Гаврилишин, 2009; Медоуз и др., 2008). И, похоже, механизм этой спасительной «гонки на выживание» на Земле уже запущен. Именно он прослеживается в уже упомянутом лавинообразном потоке инноваций и нарастающей волне морального износа.

Но что значит *дематериализация* общественного производства? Это прежде всего снижение материальной компоненты (т.е. материальных и энергетических ресурсов) в структуре затрат на удовлетворение условной единицы насущных потребностей человека. Последнее предполагает физиологические потребности человека «био» (например потребности в пище, воде, физических условиях среды) и духовные потребности в удовлетворении желаний (чем-то обладать или потреблять какие-либо услуги) личностного начала человека (т.е. человека «социо»). Но, если в

структуре общественных затрат материальная составляющая снижается, ее место должно замещаться чем-то другим. Этим *чем-то* и является *информационная реальность*, понимаемая в самом широком смысле. В частности, это понятие включает научные идеи, новые принципы, технологические решения, интеллектуальный труд, программные продукты и т.п. – одним словом, все то, что, обладая свойством *нематериальности*, способно управлять потоками материалов и энергии в системах, обеспечивающих жизнь и деятельность человека. Лежащий сегодня на нашей ладони почти невесомый и практически не потребляющий энергии калькулятор по своим функциям и быстрдействию значительно превосходит многокилограммовые вычислительные механические машины 1960-х годов, потреблявшие уйму энергии. А если сложить на одну полку все предметы, функции которых вобрал в себя маленький мобильник: от собственно телефона – до калькулятора, диктофона, фотоаппарата и видеокамеры, то мы насчитаем не один десяток килограммов. Добавим к этому тонны оборудования, на котором все это должно было быть изготовлено, десятки заводов, где производились как сами изделия, так и упомянутые средства производства, вагоны и автомобили, на которых они перевозились, мощности электростанций, питающих производство и потребление электроэнергии, а кроме того, сотни километров линий электропередач, необходимых для электроснабжения, других коммуникаций, тонны исходного сырья и материалов (например, магнитной и фотографической пленки, химикатов для ее проявки и закрепления), то можно получить хоть и не полную, но все же приближающуюся к реальной картину масштабов дематериализации наших потребностей, производимую одним маленьким мобильником.

Как видим, происходит мультипликация эффектов дематериализации потребления единицы блага. Это было отмечено в одном из докладов Римскому клубу под красноречивым названием «Фактор четыре» (что в русской интерпретации означает: *умножить на четыре*) (Вайцеккер, 2000). Авторы доклада, оперируя многочисленными примерами, убеждают в необходимости и возможности достижения мультипликационных эффектов дематериализации. Например, если удельное потребление топлива автомобилями удалось бы снизить *вдвое*, это привело бы к *четверению* эффекта. В частности, к экономии на топливе добавилась бы экономия на строительстве перерабатывающих заводов, необходимых для получения этого топлива. Реальный же

эффект – и того больше (к сказанному следует добавить снижение ущерба от загрязнения атмосферы предотвращенными выбросами, экономию на коммуникациях, увеличение инвестиционного потенциала за счет сэкономленных средств и многое др.). Не удивительно, что, кроме упомянутого принципа «фактор четыре», в литературе уже можно встретить работы с названием «фактор восемь» и даже «фактор десять». Интегральные эффекты дематериализации производства и потребления действительно могут на порядок превосходить затраченные на это вложения.

Сегодня ведущие автомобилестроители уже готовы к производству массового автомобиля, потребляющего 1 л топлива на 100 км пути. Это значит, что в ближайшем будущем автомобили смогут потреблять топлива в 5 раз меньше, чем сейчас (и в 10 раз меньше, чем они потребляли еще каких-нибудь 20 лет назад). Это, в свою очередь, означает, что потребности в добыче и переработке нефтепродуктов также сократятся в 5 раз. А кроме этого, в 5 раз меньше потребуется заводов по переработке нефтепродуктов. Но и это еще не все: выбросы вредных веществ в атмосферу от автотранспорта также снизятся в 5 раз... Правда, все это может произойти при одном условии: если количество самих автолюбителей не возрастет в 5 раз. Ведь, что было доступно одному, станет доступным пяти... Чтобы этого не случилось, необходимо, чтобы информационно-технологическая революция в производстве транспортных средств сопровождалась бы информационными революциями в организации транспортных перевозок и стиле жизни самого человека.

Следует отметить, что дематериализация предполагает не только снижение материалоемкости группы традиционно потребляемых изделий (в частности, тех же автомобилей), но и уменьшение доли потребления материалоемких товаров. В структуре потребления людей богатых стран все большее место начинают занимать *нематериальные* виды благ. Это и понятно, материальные потребности (еда, одежда, жилища, транспортные средства) в любом случае конечны. Информационные блага (путешествия, спорт, искусство, увлечения) не имеют пределов по глубине их восприятия. Безусловно, наши потребности никогда не станут полностью информационными (хотя бы потому, что любое нематериальное благо может быть реализовано только в совокупности с его материальным носителем: книгами, дисками, спортивным инвентарем, прочее). Но доля материальной составляющей может быть снижена на порядок (если не на порядки).

11. Инструкция по сборке

До недавнего времени человечество оперировало имеющимися в природе веществами и видами энергии. Реализуя свое научное и производственное творчество, человек конструировал главным образом конфигурации существующих биологических видов и химических веществ, а также комбинации их свойств. Это позволяло человеку постепенно повышать эффективность своих технологических систем. Следует отметить еще одно чрезвычайно важное обстоятельство. Существовала (и пока, к счастью, существует) определенная система защиты внешней для человека среды – как живого, так и косного (по определению В.И. Вернадского) мира (своеобразная «защита от дурака»). Человеку просто остается недоступен «пульт управления» глубинным механизмом формирования (а следовательно, и разрушения) природных систем.

Любые действия человека *пока еще* могут оказаться фатальными лишь для отдельных биологических видов (включая самого человека), но не для природы в целом. При всем своем нынешнем могуществе, хотя человек уже способен повлиять на внешний облик планеты, но *пока еще* вряд ли в состоянии кардинально изменить глубинный ход происходящих на Земле процессов... Но это – пока...

Ситуация начинает изменяться буквально «на глазах». Уже сегодня человек конструирует и «выпускает на ничем и никем не контролируемую свободу» саморазвивающиеся генетические химеры (ГМО). На горизонте все отчетливее просматриваются контуры нанотехнологий, которые обещают превратить в реальность сборку материи на уровне молекул и атомов. Но там, где существует возможность *сборки* чего-либо, незримо возникает грозный призрак *разборки*. Здесь, как нельзя кстати, уместно вспомнить слова народного мыслителя из фильма «Формула любви»: «Если один человек построил – другой завсегда разобрать сможет». Более того, любая сборка изначально неизбежно предполагает разборку. В данном случае – разборку субстанции на отдельные молекулы и атомы. То, что природа свято хранит «за семью печатями», а именно: *синергетический код* формирования ее микромира, скоро может оказаться в руках человека. А вместе с ним обнажится «красная кнопка», приводящая в движение процесс саморазрушения природы изнутри.

Самая большая опасность кроется в том, что человек вряд ли сможет контролировать в полной мере запущенные процессы.

И здесь решающую роль смогут сыграть как минимум два обстоятельства. Во-первых, процессами сборки, скорее всего, будет заниматься не сам человек, а самоорганизующиеся сущности (роботы, киборги и т.п.). Ведь наносборка осуществима только при условии самоорганизации самого процесса сборки. Во-вторых, предметом сборки будут не только (а, возможно, не столько) мертвые, застывшие компоненты, сколько живые организмы со своими механизмами самовоспроизводства и репродукции. Следствием этого будет наличие у них собственных эволюционных траекторий. Достоверно предугадать, а значит, хоть как-то проконтролировать их вряд ли удастся. Если к этому добавить, что уже несколько лет в ряде лабораторий мира настойчиво ведутся работы по созданию искусственного механизма передачи генетической информации (в том числе, и на неорганической основе), общая картина грядущих тревог человечества будет ясна. Все это мы говорим не для того, чтобы нарисовать очередные «страшилки», а чтобы подчеркнуть уровень ответственности, стоящей перед будущим конструктором, которому предстоит работать в информационных глубинах материи.

И хотя нанотехнологии ещё не используются в массовом производстве, человек уже погрузился в зону создания субстанций, неведомых природе: синтезируются принципиально новые вещества, извлекаются из глубин материй невиданные виды энергии и процессов, на генетическом уровне конструируются практически не существовавшие в природе виды животных и растений.

Для оперирования материей на данном информационном уровне необходимо знание определенных правил-принципов, которые условно могут быть названы *инструкцией по сборке*. Заодно они могут в какой-то степени играть роль правил техники безопасности для работы на информационных глубинах. Субъектом в упомянутом процессе сборки выступает сам человек, а объектом – системное единство «человек – общество – природа». Остановимся лишь на некоторых из них, которые представляются наиболее актуальными.

Принцип учета триединства природных начал. Все процессы функционирования и развития существующих в природе и обществе систем осуществляются на основе триединства сущностных начал: *материально-энергетической потенции, информационной реальности и синергетического феномена*. Взаимодействуя, данные начала формируют единый механизм воспроизводства функциональных особенностей определенной природной

сущности (клетки, организма, экосистемы, экономического субъекта). Видимо, не случайно в этом отчетливо угадываются черты Божественной Троицы. *Энергетические потенциалы* системы, создаваемые всей ее материальной (т.е. вещественно-энергетической) природой, обуславливают способность системы выполнять работу (изменяться или поддерживать постоянными свои параметры). Закрепленные памятью системы ее *информационные характеристики* обеспечивают упорядоченность реализации потенциала. Благодаря этому указанные изменения происходят в строгом соответствии с определенными программами. *Синергетические свойства* обуславливают взаимодействие отдельных частей системы между собой, в результате чего они начинают действовать согласованно, объединяясь в единое целое. Воспроизводясь постоянно в пространстве и времени, упомянутые начала и создают то, что составляет собой данная природная сущность (частица, атом, молекула, клетка, организм, природная и социальная система).

И созидать, и разрушать можно, воздействуя на каждую из упомянутых групп факторов и на весь воспроизводственный механизм в целом. В частности, нарушить механизм функционирования экосистемы можно тремя путями: 1) разрушая ее материальные компоненты (например, биологические виды); 2) нарушая информационный код системы (например, привнося несвойственные системе биологические виды или внося через неспецифические ингредиенты чужеродную информацию в метаболические циклы); 3) блокируя связи между отдельными видами. Все три экодеструктивных фактора могут действовать и одновременно.

По всей вероятности, можно сформулировать некий закон максимального действия триединых природных начал: *максимальной эффективности система* достигает тогда, когда каждая из упомянутых групп факторов триединого механизма формирования системы соответствует целям и задачам ее функционирования. В этом случае достигается и взаимное соответствие трех 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 ин-

формационной 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. Афористично выразил эту мысль М. Жванецкий: «Какая разница, в какой машине стоять в пробке». И, наконец, зачем вообще строить дорогу между населенными 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, которая отчётливо проявилась на «излёте» индустриального общества, является несовершенство информационной и синергетической основ технических и организационных систем. 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) – между звеньями экономической системы. Логика эволюции человечества в его продвижении к информационному обществу обнаруживает тенденцию совершенствования именно указанных «узких мест».

Повышение информационного уровня формирования технологических систем ведет к радикальному совершенствованию информационного кода обеспечения жизненно важных процессов в обществе, следствием чего является революционное повышение эффективности производственных и бытовых систем. *Повышение информационного уровня управления социальной организацией общества* (в том числе переход к сетевым принципам формирования общественных связей) является шагом к радикальному совершенствованию синергетической основы. Это, кроме всего прочего, создает предпосылки к формированию воспроизводственных механизмов самоорганизации и самосовершенствования общественных отношений.

Познание глубинных основ триединого механизма взаимодействия природных сущностных начал является ключом к качественно повышению эффективности систем, с которыми приходится иметь дело человеку. Незнание этой науки ведет к тяжелым последствиям, нарушающим функциональную активность и целостность систем.

12. Принципы организации и развития

Принцип обеспечения самовоспроизводства систем. Природные системы обладают чрезвычайно важным качеством – способностью самовоспроизводства во времени своих характеристик. Это является необходимой предпосылкой самосовершенствования системы. При создании инженерных сооружений гениальные конструкторы закладывают возможности их дальнейшего совершенствования, пусть даже виртуального (т.е. в будущих образцах техники). Идеальные же конструкции должны содержать внутривстроенные механизмы, обеспечивающие процессы самовоспроизводства (репродукции) и самосовершенствования системы. Не имея такого механизма, даже идеальное творение обречено на относительно быстрое саморазрушение (физическое или моральное). И, наоборот, изначально несовершенная система может достичь относительного совершенства, воспроизводя процессы своего совершенствования. Как говорят: «Можно легко болеть – и умереть; можно тяжело болеть – и выздороветь. Главное – конечный результат». Конечный результат связан с исходным состоянием именно механизмов самоорганизации и самовоспроизводства системы.

Существуют принципиальные различия между процессами *самовоспроизводства* и *самоорганизации* системы. Первый предполагает непрерывное воспроизводство сущностных начал (материально-энергетического, информационного, синергетического), формирующих данную систему. Второй – воспроизводство согласованного поведения отдельных частей (подсистем) внутри данной целостной сущности, в результате которого она, собственно, и приобретает свои отличительные системные свойства.

При переходе к информационному обществу с его возрастающими темпами социально-экономического развития актуализируется принцип: *социальное и техническое проектирование*

должно стремиться к решению задачи обеспечения создаваемых систем механизмами самовоспроизводства и самосовершенствования.

По всей вероятности, принципиальное отличие божественных (желающие могут читать: «природных») и человеческих творений заключается в их различной способности к самовоспроизводству. Божественные творения (в частности, биологические виды) обладают ею в максимальной степени и способны поэтому самосовершенствоваться – повышать свой информационный статус (в частности, через механизм естественного отбора). Творения же рук человеческих, как правило, наоборот обладают максимальным информационным статусом (ценностью, полезностью) в момент создания. Далее их функциональные свойства лишь убывают. И только гениальным творцам удается приблизиться к Богу в искусстве *создания воспроизводственного феномена* (иными словами, в воспроизводстве самого воспроизводственного процесса). Ценность их творений с годами лишь возрастает. Леонардовская Джоконда остается поразительно современной всегда, озаряя своей неповторимой загадочной улыбкой каждое новое поколение, будто намекая ему на его собственные нерешенные проблемы. Может быть, все дело в той информационной емкости содержания, которое творцу удается вложить в конечные материальные формы своих творений. Информационное содержание гениального произведения *бесконечно*. Именно оно является главным ресурсом его воспроизводственного потенциала. Правда, воспринять его человек (зритель, слушатель, читатель) сможет лишь в том случае, если емкость его соответственного информационного содержания будет тоже стремиться к бесконечности. Информационная емкость содержания, наверное, главное, что отличает работу художника от работы ремесленника. По всей видимости, для людей будущего, вынужденных жить в условиях жестких материальных ограничений, одной из сверхзадач, которую предстоит решать, будет *значительное повышение информационной емкости* содержания создаваемых ими систем. Но это может произойти, если будет увеличиваться информационная емкость самого человека.

Принцип обеспечения самоорганизации систем. Все природные сущности, из которых состоит мироздание (элементарные частицы, атомы, молекулы, клетки, организмы, общественные структуры), являются самоорганизующимися системами, обладающими двумя ключевыми свойствами – открытостью и

стационарностью. *Открытость* означает, что они способны осуществлять *метаболизм*, т.е. обмениваться энергией, веществом и информацией с внешней средой. *Стационарность* означает, что они в состоянии поддерживать *гомеостаз*, т.е. функционировать в относительно узком интервале значений своих параметров.

Мало сконструировать систему, способную выполнять определенные рабочие функции. Необходимо оснастить ее механизмом, обеспечивающим воспроизводство процессов материально-энергетического обеспечения и самонастройки на оптимальный режим функционирования, в том числе адаптации к изменениям внешней среды.

О том, насколько важно соблюдение стационарных режимов, свидетельствует опыт ошибок Советского Союза. Бесконечные трудовые подвиги «ударников», перевыполняющих по срокам свои планы на недели и месяцы и перекрывающих расчетные мощности своих агрегатов (зачастую в разы!), на самом деле были ни чем иным, как неосознанными действиями по нарушению стационарных (т.е. наиболее эффективных, а поэтому оптимальных) режимов экономических систем и всего народного хозяйства. Справедливости ради, следует сказать, что не только «ударники» приложили к этому руку... Из-за колоссальной неэффективности управления экономикой нежизнеспособным оказалось все хозяйство страны.

Результатом хронического нарушения стационарного режима любой системы является резкое повышение затрат на ее функционирование. Следствием, как правило, есть деградация системы и ее разрушение. Как человек не способен прожить длительное время жить при значительном отклонении параметров своего организма (например, температуры и кровяного давления) от оптимальных значений, так и экономические системы начинают «болеть» и «умирают» при блокировании механизма самонастройки на фоне ухудшающихся условий внешней среды.

Между тем проблема *самоорганизации* систем лежит не только в плоскости целеполагания стационарности режима их функционирования. Не меньшей проблемой является то, как создать предпосылки, при которых системы могла бы поддерживать авторежим самоорганизации, в том числе обеспечение необходимого состояния стационарности. Существует три ключевых фундаментальных условия реализации синергетических механизмов. Именно они обуславливают согласованное поведение отдельных частей (подсистем) системы и их взаимодействие между со-

бой. Без этих условий упомянутые подсистемы не смогут объединиться в систему, т.е. целостную сущность, которая больше суммы ее отдельных частей.

Первое условие предполагает наличие у подсистем достаточной степени свободы (в том числе необходимых материально-энергетических ресурсов), чтобы подсистема могла реагировать на изменения внешней и внутренней среды, т.е. адаптироваться и самонастраиваться на оптимальные режимы функционирования. *Другим условием* является соблюдение подсистемами неких правил, стандартов, условий, регламентирующих и обеспечивающих упомянутое согласованное поведение подсистем. Для этого необходимо наличие: языка-кода, посредством которого общаются подсистемы; средств связи и т.п. Наконец, *третье условие* предполагает наличие мотивов (предпосылок) взаимовыгодности (более высокой эффективности) для подсистем объединяться в систему.

Все сказанное применимо для любых уровней мироздания. Не менее актуально оно и для организации общественных структур. При переходе к информационному обществу острота проблемы обеспечения самоорганизации систем (поддерживающей наиболее эффективные режимы работы) будет лишь возрастать. Наряду с этим будет увеличиваться и актуальность реализации упомянутых предпосылок.

Сказанное позволяет сформулировать следующий принцип: при проектировании инженерных и социальных систем необходимо обеспечивать технические и организационные предпосылки для их самоорганизации, обуславливающей функционирование в наиболее эффективных для данного класса систем стационарных режимах.

13. Проектирование эволюции и коэволюции систем

Принцип учета системности жизненного цикла. Суровые эколого-экономические уроки конца XX века заставили человека внимательно посмотреть на такую реальность, как *жизненный цикл изделий*, предполагающий ряд стадий, включающих поиск и добывание исходных ресурсов, их переработку, производство средств производства, производство непосредственно самого изделия, его эксплуатацию (использование), утилизацию (рециркуляцию или захоронение) отходов, возникающих на всех

упомянутых стадиях. Даже самые экологически чистые технологические процессы еще не являются гарантией решения экологической проблемы, ибо локальная экологизация на любой из перечисленных стадий может сопровождаться разрушительными экологическими процессами на других этапах жизненного цикла изделия. Это будет сводить на нет положительные локальные экологические результаты.

Помнится, на научной конференции один из американских химиков с гордостью заявил, что ему удалось создать полимер, практически не изменяющий с течением времени своих характеристик (т.е. имеющий неограниченный срок службы). На вопросы: «Что делать, когда наступит моральный износ данного материала или изготовленных из него предметов? Кто и как убьет этого экологического монстра?» – ученый ответил, что это не в его компетенции. Дескать, его задача – создавать новые вещества, а кто-то должен побеспокоиться о том, чтобы их утилизировать...

В будущем информационном обществе неизбежно встанет задача перехода от проектирования изделий к проектированию их жизненных циклов во всей сложности и многообразии их системных связей, включая фазы завершения «жизни» изделий и технологий. Одна из сложнейших задач, которая ждет своего решения, – достижение замкнутости этих циклов. В идеале естественными должны быть процессы как рождения нового изделия (из возобновляемых природных ресурсов), так и его закономерной смерти («из земли пришел – и в землю ушел»).

Принцип учета коэволюции систем. Каждая из самоорганизующихся систем не просто упорядочивает свое текущее состояние. Взаимодействуя с другими системами, она развивается, формируя свою собственную эволюционную траекторию, в том числе и через репродукцию в цепи последующих поколений. Создавая под потребности сегодняшнего дня новые системные сущности, человек редко задумывается над тем, куда и с какой скоростью приведут траектории их развития в будущем. То, что сегодня осыпает «золотым дождем», завтра может обернуться «исчадием ада».

Издравне природа учила: любое явление неизбежно сопряжено с отдаленными в будущее последствиями, большинство из которых человек не в состоянии предвидеть и проконтролировать. Ведь развиваются они по своим, только природе ведомым законам. Примеров тому в истории человечества великое множество.

Среди них – «покорение» кроликами Австралии, опоссумами Новой Зеландии и мангустами – Мадагаскара. Инициатором всех этих явлений, приведших к ощутимым экологическим кризисам, был сам человек, в погоне за сиюминутной выгодой поместивший инородный вид в беззащитную от него экосистему.

Будущие экологические последствия могут оказаться гораздо страшнее и разрушительнее. Любая созданная человеком саморазвивающаяся сущность, «миролюбивая» и предельно полезная человеку в момент создания, через несколько поколений своей репродукции может превратиться в агрессивное, разрушительное существо. По одной из версий, именно подобные примеры мы имеем сегодня в случаях с вирусами иммунодефицита, а также «птичьим» и «свиным» гриппом. Если это так, то несколько упрощая, можно заключить, что эволюционные траектории упомянутых биологических видов разошлись с эволюционной траекторией самого человека. Опасными примерами самовоспроизводящихся биологических систем являются, в частности, патогенные бактерии. Компьютерные вирусы с самодублирующимися битовыми строками являются первыми, по крайней мере виртуальными, примерами искусственных самоорганизующих систем (Майнцер, 2009).

Таким образом, можно говорить об уже следующем этапе трансформации проектировочной парадигмы. Человек, перейдя к упомянутому проектированию жизненных циклов изделий, рано или поздно должен будет пойти дальше и перейти к проектированию эволюционных траекторий систем с учетом их взаимной коэволюции.

Сказанное позволяет декларировать следующий принцип: в процессах технического и социального проектирования необходимо учитывать темпы и траектории эволюции создаваемых саморазвивающихся систем, а также возможные последствия их коэволюции с другими системами. При этом должны быть предусмотрены механизмы внешнего и внутреннего блокирования проектируемых сущностей, если их существование будет создавать риск нанесения вреда человеку, природе или другим жизненно важными для человека системам.

Принцип инструментализации триединого эволюционного механизма. Развитие любой системы осуществляется строго в соответствии с известным законом Ч. Дарвина через взаимодействие трех групп факторов – изменчивости, наследственности, отбора. *Изменчивость* обеспечивает возникновение случайных,

неопределенных флуктуаций, т.е. отклонений от равновесного состояния системы. *Наследственность* гарантирует закономерность происходящих изменений. Она определяется причинно-следственными связями происходящих процессов. Благодаря этому будущее приобретает свойство «зависеть от прошлого». *Отбор* осуществляет селекцию наиболее эффективных состояний, т.е. изменений, через которые проходит система. Критерием отбора является минимизация производства энтропии системой. Это значит, что отбираются те ее состояния, в которых она обладает максимальной информативностью, т.е. способностью наиболее эффективной самоорганизации. В конечном счете, это ведет к минимизации необратимого рассеивания (диссипации) энергии. Таким образом, выживают (отбираются) только наиболее эффективные состояния системы.

Социальное, экономическое и экологическое многообразие – это та питательная среда, из которой вырастают *случайные, неопределенные изменения*. Без них прекращается процесс развития, так как блокируются механизмы отбора. Жизненно важной составляющей эволюционного механизма является и *наследственность*, обеспечивающая закономерную преемственность состояний системы. Без неё развитие неизбежно превращается в хаотичный отбор состояний броуновского движения. Прошлое – та опора, от которой система отталкивается для движения в будущее.

Сказанное позволяет сформулировать следующий *принцип*: посредством изменения предпосылок проявления факторов триединого эволюционного механизма (изменчивости, наследственности, отбора) можно регулировать темпы развития систем, в том числе социально-экономического развития, ускоряя темпы развития (при интенсификации проявления факторов и взаимодействия их между собой) или замедляя их (при ослаблении действия данного механизма).

Принцип оптимизации соотношения стабильных и изменяемых компонентов. Популярным афоризмом последнего времени стала фраза: «Скоро останется только одна неизменная вещь – это сами изменения». Увы, это изречение следует признать далекой от истины. Выскажем предположение, что, чем быстрее темпы развития системы, тем больше в ней должно сохраняться стабильных компонентов. Чем более высокую скорость развивают автомобили, тем устойчивее должно быть состояние самой дороги. Таким образом, есть основания сформулировать следующий

принцип: для устойчивого развития системы должно соблюдаться оптимальное соотношение ее стабильных (консервируемых) и изменяемых компонентов.

14. Принципы учета феноменов «сжатия» – «расширения» пространства-времени

В литературе, посвященной информационному обществу, отмечается удивительный феномен последних десятилетий, который получил условное название «сжатие времени». Общим признаком этого явления есть то, что в единицу времени в социально-экономическом пространстве планеты стало происходить событий гораздо больше, чем 100 и даже 50 лет назад. Причиной же является ускорение темпов социально-экономического развития и увеличение скорости протекания отдельных циклов: осуществления научных открытий, внедрения их в производство, изготовления товаров, строительства объектов, реализации продукции, перемещения людей и грузов, смены используемых технологий, замены моделей потребляемых товаров и услуг, изменения стиля жизни.

Для иллюстрации приведём лишь несколько цифр, характеризующих изменение темпов внедрения научных открытий в производство и роста его эффективности. Во второй половине XIX века средний период замещения технических средств нововведениями составлял 50 лет. В первой половине XX века он сократился до 15–30 лет, а во второй половине XX века – до 5–10 лет. В настоящее время он измеряется годами, а в некоторых отраслях – месяцами. Так, период конструкторских разработок, на основе которых создавался автомобиль 1990 года, измерялся шестью, а 2005 года – всего двумя годами. В микроэлектронике ежегодно удваивается сложность и объем выпуска интегральных схем при 30% снижения затрат и цен (Галица, 2009).

Цена времени постоянно возрастает. Можно уверенно сказать, что сегодня за единицу времени человек *успевает* гораздо больше, чем вчера: произвести, построить, принять решения, заработать... Однако у этого явления есть и обратная сторона медали. Возрастает цена и упущенных возможностей – цена потерь и ошибок. С наименьшей уверенностью можно констатировать и то, что сегодня мы *не успеваем* гораздо больше, чем вчера.

Тому, кто хочет взглянуть воочию на эффект «сжатия» времени, достаточно в любой из западных стран хотя бы раз проехать в час пик по автомагистрали («хай-вею»), где в несколько рядов в каждом направлении движутся на дистанции 3–4 метра друг от друга машины со средней скоростью 100 км/час. Ценой ошибки любого водителя в доли секунды могут оказаться десятки искореженных автомобилей, а за ними – жизни и здоровье людей, разбившиеся надежды, тысячи человеко-часов потерянного времени и миллионные убытки. С началом индустриальной эпохи человечество «выехало» на такую автомагистраль, где каждый несётся уже на пределе своих возможностей, а медленней ему ехать не позволяет коллективная скорость движения всего сообщества. К этому следует добавить, что каждого «участника» движения подстегивают риск самому оказаться в одном из «дорожных завалов» или опасность вообще застрять на обочине социального прогресса. Скорость же коллективного движения лишь возрастает...

На фоне эффекта «сжатия времени» ряд исследователей говорит о «расширении пространства» (см. напр., Ефимчук, 2009). Мы живем в мире условных категорий. Наверное, есть определенный резон использовать и такой образ. Ведь, если за единицу времени какое-то пространство вмещает все больше событий, можно условно говорить, что оно как бы «растягивается» – «расширяется». Благодаря глобализационным процессам (интернационализации финансовой системы, транспорта, масс-медиа, социально-культурной жизни, пр.) объективно и субъективно создаются предпосылки для расширения социально-экономического пространства каждого живущего на Земле человека и каждого действующего экономического субъекта. Не последнюю роль в этом играет виртуализация производственного процесса. Зона действия виртуального предприятия может распространяться одновременно на многие страны, расположенные во всех уголках планеты.

Однако, следуя этой же логике, мы вполне обоснованно можем утверждать, что время деятельности человека также «расширяется». Виртуально человек легко проникает в прошлое, реконструируя и моделируя многие происходившие в истории события. Это дает возможность понять причинно-следственные связи, определяющие ход протекающих процессов. Подобный исторический анализ оказывается бесценным для конструирования контуров уже теперешней жизни. Человек научился проникать

и в будущее, прогнозируя и моделируя возможные последствия принимаемых решений. Это позволяет заблаговременно предотвращать возможные ошибки и выбирать наиболее эффективные направления развития (Сухонос, 2008).

У нас есть все основания говорить также и о «сжатии» пространства. Ведь ограниченное природными условиями пространство жизнедеятельности человека все больше наполняется не только событиями, но и вполне материальными объектами, обеспечивающими производственную деятельность и социальную жизнь человека. По мере роста населения планеты, нарастания масштабов экспансии человека в природу, увеличения мощности технических систем, накопления образовавшихся отходов остается все меньше территории, которую может использовать человек. Его свободное *пространство* все больше сжимается (причем уже без всяких кавычек). Происходит то, что случается с каждым взрослеющим ребенком: еще недавно казавшая огромной квартира становится ему все теснее. Между тем изменяется не объем комнат, а живущий в них человек. Повзрослевший человек может сменить ставшее ему тесным помещение – повзрослевшее человечество, увы, этого сделать не может. Ведь его «жилплощадь» является пространство планеты, за пределами которой он пока жить не может.

Безусловно, одновременно имеют место оба упомянутых явления: и «расширения», и «сжатия» пространства-времени, в котором протекает деятельность человека. Для не имеющей материальных ограничений информационной деятельности человека пространство-время «расширяется». Формирование же материальных компонентов среды обитания человека наталкивается на всё более жесткие ограничения и протекает в условиях «сжимающегося» пространства-времени.

Принцип использования эффекта «расширяющегося» пространства-времени. Эффект «расширяющегося» пространства-времени (обусловленный главным образом интенсификацией информационной деятельности человека) дает основание сформулировать следующий *принцип*: принятие решений по развитию социально-экономических систем должно базироваться на максимальной реализации накопленного информационного потенциала как в пространстве, так и во времени. Следование данному принципу позволило бы максимально использовать накопленные человечеством ресурсы социальной памяти (включая опыт как прежних поколений, так и современников, живущих в

других уголках планеты. Это является основой для существенного повышения эффективности социально-экономических систем и снижения риска возникновения неблагоприятных последствий от принимаемых решений.

15. Адаптация к бифуркациям, или Принцип трансформера

Жизнь в «сжимающемся» пространстве-времени диктует свои законы. В частности, «сжимающееся» время обуславливает высокую мобильность технической среды человека. Необходимость постоянной модернизации принуждает к более частой (и все учащающейся) смене средств производства. Как когда-то убывающее плодородие территории заставляло наших предков сниматься с насиженных мест и кочевать в поисках новых земель, так сегодня ускоряющийся энтропийный износ и непрекращающаяся погоня за эффективностью срывает человека с едва «нагретых» технологий и вынуждает искать новые, более продуктивные инновации.

В отличие от своих кочевавших предшественников современные инноваторы лишены возможности мигрировать. Это не позволяет делать «сжимающееся» пространство. Рядом с устаревшими производственными корпусами и жилищно-коммунальными конструкциями уже не осталось свободной территории. Место занято другими людьми и другими объектами. Популярные в научной литературе показатели, в частности «экологический след» (*the Ecological Footprint*) и «индекс использования экологического пространства» (*the Environmental Utilization Space*) свидетельствуют о том, что нагрузка на экосистемы планеты уже сегодня на 20–30% превышает экологическую емкость биосферы (Хенс и др., 2007). Все реальнее начинают проступать предсказанные К. Боулдингом предпосылки перехода от «ковбойской экономики» (когда существуют неограниченные природные источники первичных ресурсов и естественные «резервуары» для отходов) к «экономике космического корабля» (когда не осталось ни того, ни другого и все материальные ресурсы должны использоваться по замкнутым циклам) (Boulding, 1997). Уже сегодня в такой экономике вынуждены учиться жить страны с высокой плотностью населения: Япония, Нидерланды, Сингапур и др. Здесь строить что-то новое можно не иначе, как на месте чего-то старого, и каж-

дый килограмм отходов нужно либо переработать во что-то полезное, либо сжечь без остатка, либо спрятать под уже существующие или перестраиваемые реальные объекты (здания, дороги, сельскохозяйственные поля). Даже относительно благополучные в этом плане Соединенные Штаты не нашли ничего лучшего, как разобрать ради будущего развития вошедший в историю стадион в Атланте, где состоялись Всемирные олимпийские игры 1996 года.

Человек будущего неизбежно войдет в режим постоянной трансформации своей технической основы. Подобная мобильность сродни жизни «на колесах» древних кочевников. Только кочевать будущему человеку придется, «не сходя с места» – не в пространстве, а во времени.

Обычно при создании изделий конструкторы и технологи пытаются добиться виртуального (проектного) совершенства будущего реального продукта. При этом стремятся достичь как можно меньших затрат в производстве и эксплуатации. В условиях учащающейся смены технологий и моделей потребляемых товаров рано или поздно жизнь заставит заняться проектированием еще одного жизненно важного продукта – самого *процесса трансформации* производственной и социальной среды человека.

Принцип технологизации трансформаций. Важным свойством будущих трансформаций обещает стать их *бифуркационный* характер. В отличие от адаптационных изменений (при которых система сохраняет свою структуру, а также большинство своих функций и внутрисистемных связей) бифуркации несут ей значительные качественные изменения, при которых перестраиваются или рвутся связи между элементами системы, их характер становится *нелинейным*, возникает *многовариантность* продолжения траектории развития системы, создаются предпосылки *необратимости* её состояния. Система воспринимает подобное свое состояние как кризис, коллапс, катастрофу.

В свое время ученые разных стран (Р. Том, Дж. Мазер, Б. Морен, Г.Н. Тюрина, В.И. Арнольд) занимавшиеся разработкой *теории катастроф*, научно исследовали закономерности протекания бифуркационных изменений (Особенности, 1968; Арнольд, 2004). По всей вероятности, рано или поздно данная теория должна будет воплотиться в прикладных решениях в технике, строительстве, экономике, управлении. Возможно, одно

из направлений увидит мир под собирательным названием «*технология осуществления бифуркационных трансформаций*».

Адаптация является защитной функцией человека. Своего могущества в природе он достиг во многом благодаря совершенствованию умения адаптироваться. Сегодня наступает решающий момент, когда станет понятно, сможет ли человек сделать еще один шаг в совершенствовании своего умения. Ему предстоит соединить воедино два слова-антипода, которые сегодня обозначают два принципиально различных вида эволюционных механизмов – *адаптационный* и *бифуркационный*. Другими словами, человек должен освоить *адаптацию к бифуркациям*.

В условиях учащающихся социально-экономических бифуркаций, на наш взгляд, целесообразно сформулировать принцип *необходимости разработки и совершенствования технологии осуществления типовых процедур бифуркационных трансформаций в технической сфере и экономике*.

Принцип дематериализации трансформационных процессов (принцип трансформера). Концептуально одна из инженерных задач по осуществлению качественных трансформаций уже давно решена на уровне детских игрушек. Можно не сомневаться, что принцип трансформера скоро прочно войдет и в нашу повседневную жизнь. По всей вероятности, скоро мы увидим отрасле-трансформеры, заводы-трансформеры, здания-трансформеры, дороги-трансформеры и т.п. Впрочем многое из этого мы уже можем разглядеть в модульных конструкциях производственных мощностей.

В последние десятилетия осознанной реальностью становится необходимость *дематериализации* процессов производства и потребления продукции. В конечном счете это означает снижение материалоемкости (энергоемкости) и ущербоемкости (в смысле экологической вредности) единицы продукции. Дематериализация экономики в значительной степени тормозится высокой материалоемкостью самих трансформационных процессов. Трансформации в экономике происходят все чаще и обходятся все дороже. Человек в значительной степени изменяет своё отношение к применяемым технологиям и используемым товарам, однако практически не изменились технологии самих трансформаций. Они остаются таким же капиталоемким и ресурсозатратным занятием, какими были и прежде.

Переход к информационному обществу вынуждает декларировать необходимость *дематериализации трансформационных*

процессов, в том числе посредством тотального применения «принципа трансформера», допускающего максимальную смену информационного содержания при минимальной замене материальной компоненты систем.

16. От материалистического детерминизма к информационно-диалектическому мировоззрению (вместо заключения)

Любая эпоха является продуктом определенного мировоззрения и сама формирует новый образ мышления. Когда-то становление материалистического воззрения способствовало постижению фундаментальных основ формирования материального мира, систематизации представлений о свойствах и строении материи, установлению причинно-следственных связей, обуславливающих ход процессов в природе. Это послужило научной основой технического прогресса, определившего характер индустриальной формации.

Не вдаваясь в подробности извечного философского спора о первичности природных начал, заметим, что в известном смысле материалистический образ мышления присущ в большинстве своем как ортодоксальным материалистам, уверенным в первичности материальной природы бытия, так и идеалистам, для которых первоосновой мироздания является сознание, дух, идея. В пылу полемики о первопричине мироздания и те, и другие проглядели, возможно, главное. В формировании материального мира неизменно присутствуют оба природных начала – как материальное (вещественно-энергетическое), так и нематериальное (информационное). Причем не только абстрактно в каком-то гипотетическом первичном времени-пространстве, предваряющем возникновение материи, а вполне конкретно – в каждой точке ее бытия и в любой из моментов времени.

За редким исключением люди, независимо от своих философских воззрений видят мир исключительно материальным. Информационная компонента природных сущностей (т.е. их отличительные кодовые программы функционирования и развития), если и воспринимается людьми, то не иначе, как в качестве абстрактных законов природы, которые человек контролировать не в состоянии. А ведь эта информационная компонента

исследуется, создается, реализуется и контролируется человеком ежедневно во вполне материальных продуктах его быта. Подобный информационный «дальтонизм» вполне объясним. Ведь до недавнего времени человеку приходилось оперировать готовыми, созданными самой природой объектами материального мира, причем в относительно узком детерминированном (а поэтому – маловариабельном) спектре их информационных характеристик. Задумываться над информационными «чертежами» готовых продуктов просто не было нужды. Используя язык физики, можно сказать, что жизнь человека в материальном мире протекала преимущественно вне фазовых переходов (в данном случае имеются в виду мировоззренческие аспекты, а не используемые в деятельности человека физические и химические процессы). Несколько упрощая, попытаемся проиллюстрировать это неким аналогом. Люди в Африке могут прожить всю жизнь, не задумываясь над тем, что вода может быть в твердом состоянии. Их вряд ли заботит теоретическая возможность смены водой своего агрегатного состояния. Это может качественно преобразовать среду и условия жизни людей. Возникают неведомые до этого явления: жилища засыпаются снегом, посевы уничтожаются градом, трубы разрываются льдом, дороги превращаются в бездорожье, называемое гололедом.

Жители стран, где несколько месяцев в году царит зима, могут лишь мечтать о постоянстве агрегатного состояния воды. С каждым подобным фазовым переходом (информационным по своей сути) им приходится в очередной раз изменять свой образ жизни. Хоть и ворча, но без особых проблем они вносят уже привычные коррективы в работу технических систем, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта, торговли и многого другого. В какой-то степени похожие перестройки предстоит переживать людям в информационном обществе. Вот только вряд ли инновационные «фазовые переходы» будут повторяться с такой же сезонной цикличностью и неизменностью... Каждое новое информационное состояние материи, открытое человеком, будет приносить новые свойства и функции, которые предстоит осваивать заново.

Охарактеризованный нами ранее *материалистический детерминизм* сформировался в условиях *адаптационного* типа развития, редко прерываемого бифуркациями (техническими и социальными качественными скачками). Жизнь протекала в

условиях высокой *вероятности* (а следовательно, низкой варибельности) происходящих событий. Характерными особенностями такого мировоззрения являются господство *линейного мышления* («чем больше/меньше – тем лучше») и приоритет механизмов *отрицательной обратной связи* как инструмента реагирования человека на изменения в природе и обществе. Известно, что этот тип обратной связи направлен на сохранение (консервацию) существующего состояния. В условиях относительной стабильности свойств материальной основы и медленного её морального износа происходила расширяющаяся *материализация быта* (строили на века).

В условиях перехода к информационному обществу стремительные *бифуркационные* изменения создают предпосылки формирования нового *информационно-диалектического мировоззрения*, которое может быть определено как система взглядов на мир, обуславливающая необходимость преодоления энтропийных процессов в природе и социальной среде посредством опережающего информационного творчества. Можно выделить ряд особенностей такого образа мысли:

- *нелинейное мышление* – предполагает способность к гибкой перестройке целей и задач под изменяющиеся условия;
- приоритет механизмов *положительной обратной связи* – ориентация на перманентную, скользящую системную трансформацию жизнеобеспечивающих систем человека;
- *воспроизводственно ориентированную производственную стратегию* – предполагает смену объекта конструирования/производства с отдельных товаров и услуг на воспроизводственные циклы генерирования/утилизации продуктов);
- *функционально ориентированную научно-проектную стратегию* – ориентация не на продукт, а на *функции*;
- *вероятностно ориентированный менталитет* – переход от детерминистического к *вероятностному* восприятию явлений;
- *дематериализационную экономическую парадигму* – ориентация не на материализацию производственных и социальных систем, а на повышение их *информационного содержания*.

Формирование информационно-диалектического мировоззрения является неотъемлемой предпосылкой целенаправленного управления социально-экономическими процессами при становлении и развитии информационного общества.

Литература

1. Арнольд В. И. Теория катастроф / В. И. Арнольд. – М. : Едиторская УРСС, 2004. – 128 с.
2. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д. Белл ; пер. с англ. – М. : Academia, 1999. – 956 с.
3. Борисенко А. А. Природа информации / А. А. Борисенко. – Сумы : Изд-во СумГУ, 2006. – 212 с.
4. Вайцзеккер К. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача двойная. Новый доклад Римского клуба / Вайцзеккер, Ловинс Э., Ловинс Л. ; пер. с англ. – М. : Academia, 2000. – 400 с.
5. Гаврилишин Б. Д. До ефективних суспільств. Дороговкази в майбутнє : доповідь Римському Клубові / Б. Д. Гаврилишин. – К. : ПУЛЬСАРИ, 2009. – 248 с.
6. Галица И. А. «Экономические стрессы»: природа и последствия / И. А. Галица // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2009. – № 3 (74). – С. 17–22.
7. Ефимчук И. В. Закономерности развития индустриального хозяйства и перспективы мировой экономики / И. В. Ефимчук // Інноваційний розвиток суспільства за умов крос-культурних взаємодій : матеріали другої міжнар. конф. – Суми : Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, 2009. – С. 80–83.
8. Коммонер Б. Замыкающийся круг / Б. Коммонер. – Л. : Гидрометеоиздат, 1974.
9. Корогодина В. И. Информация как основа жизни / В. И. Корогодина, В. Л. Корогодина. – Дубна : Издательский центр «Феникс», 2000. – 208 с.
10. Майнцер К. Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез / К. Майнцер ; пер с англ. ; под ред. Г. Г. Малинецкого. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 464 с.
11. Марчук Е. К. Украина: новая парадигма прогресса : пер. с укр. / Е. К. Марчук. – К. : Изд-во «Аваллон», 2001. – 224 с.
12. Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя / Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д. ; пер. с англ. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2008. – 342 с.
13. Мельник Л. Г. Методология развития / Л. Г. Мельник. – Сумы : ИТД «Университетская книга», 2005. – 602 с.
14. Особенности дифференцируемых отображений. Сборник переводов. – М. : Мир, 1968. – 268 с.
15. Пильцер П. Безграничное богатство. Теория и практика «экономической алхимии». Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология / П. Пильцер ; под ред. В. Л. Иноземцева. – М. : Academia, 1999. – С. 401–429.

16. Сухонос С. И. Логика эволюции человечества / С. И. Сухонос. – М. : Экономика, 2008. – 224 с.
17. Хенс Л. Методы оценки показателей устойчивого развития / Л. Хенс, К. Флаэминк // Социально-устойчивый потенциал устойчивого развития : учебник / под ред. Л. Г. Мельника, Л. Хенса. – Сумы : Университетская книга, 2007. – С. 231–257.
18. Шредингер Э. Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки / Э. Шредингер. – Ижевск : Ижевская республиканская типография, 1999. – 96 с.
19. Boulding K. The economics of the Coming Space Earth / K. Boulding. Toward a Steady-state Economy / Daly H. E. – San Francisco : Freeman Company, 1973. – P. 121–132.