

Киселева Светлана Петровна

Kiseleva Svetlana Petrovna

Государственный университет управления,

кафедра управления природопользованием и экологической безопасностью

The state university of management

Зам. заведующего кафедрой, доцент

Deputy Head of Department, senior lecturer

К.э.н. / Доцент

E-Mail: svetlkiseleva@yandex.ru

080005 "Экономика и управление народным хозяйством"

Развитие инновационных процессов в окружающей среде: баланс созидания и разрушения

**Development of innovative processes in environment:
balance of creation and destruction**

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению социо-эколого-экономических аспектов развития инновационных процессов в окружающей среде. В основе работы лежит понимание инновационного развития как развития инновационных систем, образованных инновационной идеей. Переход на инновационный путь развития автор рассматривает с позиции двух фундаментальных явлений: созидание и разрушение. Созидание и разрушение рассматриваются как конкурирующие и вместе с тем неравнозначные события с позиции вероятности достижения их результатов при развитии инновационных процессов. Созидание и разрушение представлены как два неотъемлемых явления инновационных процессов, которые определяют поиск возможностей эффективного управления их сосуществованием. Разработка теоретических и методологических основ оптимизации эффектов в результате развития инновационных процессов необходима для проектирования и реализации конкурентоспособных инновационных идей.

The Abstract: Article is devoted to consideration of socio-ecological-economic aspects of development of innovative processes in environment. At the heart of work the understanding of innovative development as developments of the innovative systems formed by innovative idea lies. The author considers transition to an innovative way of development from a position of two fundamental phenomena: creation and destruction. Creation and destruction are considered as competing and at the same time inadequate events from a position of probability of achievement of their results at development of innovative processes. Creation and destruction are presented as two integral phenomena of innovative processes which define search of opportunities of effective management by their coexistence. Development of theoretical and methodological bases of optimization of effects as a result of development of innovative processes is necessary for design and realization of competitive innovative ideas.

Ключевые слова: Инновация, информация, инновационная идея, инновационное поле, инновационная система, инновационный процесс, окружающая среда, термодинамика, созидание, разрушение, экологическая безопасность, экология, энтропия.

Keywords: Innovation, information, innovative idea, innovative field, innovative system, innovative process, environment, thermodynamics, creation, destruction, ecological safety, ecology, entropy.

Современный этап экономического развития характеризуется возрастающей сложностью объектов и систем управления, ростом сложности задач во всех сферах жизнедеятельности человека. Происходит трансформация производственных структур в пользу производства инновационной продукции (услуг) с целью повышения их конкурентоспособности в условиях изменяющихся потребностей. На современном этапе в РФ и во всем мире актуализируется развитие инновационных процессов по приоритетным и иным направлениям развития науки, технологий и техники. В свою очередь, отношение к инновационной деятельности формируется в общественном сознании как к деятельности по созданию «нового», которое способно осчастливить весь мир. Но инновационная деятельность являет собой деятельность по качественному обновлению действительности, а создание нового возможно через разрушение настоящего. Однако разрушительная сторона инновационной деятельности, которая отражается в реальной цене перехода на инновационный путь развития для природы и общества, остается «за кадром». В условиях реализации традиционного подхода к пониманию инновационного развития существует реальная угроза недооценки опасностей и угроз экологического характера при развитии инновационной деятельности. Это служит основанием для появления целой группы новых, ранее неизвестных социо-эколого-экономических рисков различного вида и масштаба. В таких условиях важным является пробуждение понимания инноваций не только как инструмента для повышения конкурентоспособности и улучшения условий жизнедеятельности, но и источника угроз для окружающей среды и человечества в целом. Необходимо рассматривать инновацию, прежде всего, как нечто «неизведанное» и поэтому потенциально опасное для окружающей среды и воспринимать ее как некий возмущающий фактор, нарушающий привычное функционирование природно-хозяйственных систем. Инновационное развитие сопряжено с большими рисками, поскольку связано с созданием «нового» и не просто «нового», а «качественно нового». [11]

В условиях инновационного развития для каждой системы (национальной, региональной, локальной, иной) характерно свое инновационное поле, которое является инновационной средой реализации инновационных идей на различных этапах жизненного цикла инновации. *Инновационная среда* являет собой сложившуюся определенную социально - экономическую, организационно - правовую и политическую среду, обеспечивающую или тормозящую развитие инновационной деятельности по определенной траектории. Инновационная идея материализуется на различных этапах инновационного процесса (на этапе фундаментальных исследований, прикладных исследованиях и проч.) в инновационной среде. При этом инновационная идея для своей реализации требует *определенные* для своего развития и функционирования элементы в инновационной среде. Инновацию автор предлагает понимать как *комплексную систему*, поскольку для реализации инновационной идеи требуется наличие специальной научно-технической информации, нормативно-правового и методического обеспечения, кадрового обеспечения, определенного научно-технологического уровня развития сферы производства и обслуживания инновации, соответствующей организационной и управленческой деятельности в социально-экономической сфере региона (страны), проч. Структуру инновационной системы, сформированную за определенный период времени, можно задать с помощью элементов (частей) ее составляющих (N) и когерентных связей между ними (L). Центральным звеном инновационной системы является *инновационная идея*, которая зарождается в информационном поле и после своего рождения реализуется в инновационном пространстве, присущем соответствующей системе (национальной, региональной, локальной, иной). Рождение инновационной системы символизирует повышение параметра порядка в системе (ее части) в определенном объеме пространства и периоде времени. Модель образования инновационной идеи, аксиоматический аппарат модели и свойства инновационных систем предложены и описаны в более ранних работах автора [4; 10]. Важным является, что

инновационная деятельность символизирует переход *на новый системный уровень развития* в определенном объеме пространства и периоде времени. [4; 10; 11]

Формирование инновационной системы начинается с того, что инновационная идея (как информационное образование) для своей реализации (материализации всех задуманных характеристик в инновационном продукте/услуге) по принципу суперпозиции Кюри определяет необходимые для своей структуры элементы инновационной среды, которые имеют сходственные элементы симметрии с элементами инновационной идеи. Таким образом, инновационная идея по мере ее воплощения в инновационный продукт (услугу) своими характеристиками определяет «круг» элементов инновационной среды, которые должны войти в инновационную систему для реализации инновационной идеи. Симметрия элементов инновационной идеи и инновационной среды определяет их участие в реализации инновационной идеи (либо оно есть - 1, либо его нет – 0). После появления каждого нового «участника» (элемента инновационной среды) в инновационной системе происходит налаживание *взаимодействия* между всеми элементами. [11] С учетом сложных и неоднозначных зависимостей между элементами в качестве критерия взаимодействия между инновационной идеей и элементами в инновационной среде следует рассматривать *корреляции (взаимосвязи и взаимозависимости) между элементами системы*, обеспечивающие ее функционирование. Ранее из всех видов физических взаимодействий выделялось *энергетическое (силовое взаимодействие)*, которое определяют как причинное взаимодействие. [16] Сегодня все большее внимание в научных кругах уделяется исследованию другого вида взаимодействия - *когерентного (несилового)*, которое определяют как *информационное*. *Когерентность* означает согласованное поведение элементов и является ключевым понятием синергетики.

В процессе формирования инновационной системы следует выделить два этапа:

- 1) Определение в инновационной среде компонентов, которые имеют сходственные элементы симметрии с элементами инновационной идеи;
- 2) Налаживание когерентных (информационных) связей между определенными компонентами в системе, которые имеют сходственные элементы симметрии по отношению друг к другу. [11]

Таким образом, инновационную систему можно задать с помощью трех величин:

$$ИС \{I; L; K\} \quad (1)$$

Где:

I – инновационная идея, которая обладает определенными информационными характеристиками на различных этапах ее реализации;

L - множество компонентов инновационной среды, которые в своей структуре имеют сходственные элементы симметрии с элементами инновационной идеи;

K – множество когерентных (информационных) связей между всеми компонентами ИС, которые имеют сходственные элементы симметрии по отношению друг к другу, образующиеся в процессе реализации инновационной идеи. [11]

Совокупность *связей между компонентами инновационной системы* в общем виде будет иметь вид:

$$K_{ИС} = \{k_{ИС}\}, \quad (2)$$

где $K_{ИС}$ – множество совокупных структурных когерентных (информационных) связей между компонентами инновационной системы, образованных при реализации инновационной идеи. [11]

Отметим, что инновационная идея может быть не обеспечена в полной мере нужными элементами инновационной среды в виду их отсутствия в инновационной среде, а также отсутствием возможности взаимодействия с нужными элементами. В этом случае определенный этап инновационного процесса не будет реализован, пока не будет обеспечено наличие нужных элементов и/или связей с имеющимися элементами. [11]

Формирование и развитие инновационной системы реализуется на различных этапах *инновационного процесса*, что обуславливает изучение вопросов развития инновационных систем и их безопасности для окружающей среды с позиции *процессного подхода*. Формирование инновационной системы не заканчивается при производстве инновации, а также при ее тиражировании. При потреблении инновации обществом инновационная система продолжает формироваться, поскольку потребление инновационного продукта влечет за собой налаживание новых когерентных (информационных) связей с элементами инновационной среды (например, с системой обслуживания инновационного товара, экспорта и проч.). При утилизации использованного инновационного товара также продолжает формироваться инновационная система, поскольку этот процесс сопровождается налаживанием когерентных (информационных) связей с элементами инновационной среды (например, с поставщиками оборудования для утилизации, со службами утилизации и проч.). Подразумевается, что инновационная среда включает в себя все элементы, формирующие инновационные системы на различных этапах жизненного цикла инновации до морального устаревания инновации (физическое устаревание инновации не означает ее исключение из инновационной среды). Т.е. если инновация морально не устарела, то все, что связано с ее использованием, а также утилизацией, формирует инновационную систему. Таким образом, *только моральное устаревание инновации выводит ее из инновационной среды и символизирует распад инновационной системы, некогда образованной соответствующей инновационной идеей*. Таким образом, *распад инновационной системы* наступает при моральном устаревании инновации (когда товар, который ранее был инновационным, превращается в обычный товар) - тогда все когерентные (информационные) связи товара с инновационной средой распадаются. Можно утверждать, что для инновационной системы также характерен свой жизненный цикл – *жизненный цикл инновационной системы (обозначим его как ЖЦИС)* - совокупность стадий развития, которые проходит инновационная система за период своего существования. [10; 11] ЖЦИС включает в себя:

- 1) *Зарождение и становление ИС* - образование элементов и связей между ними;
- 2) *Рост и развитие ИС* – совершенствование структуры системы;
- 3) *Зрелость ИС* – стабильное функционирование элементов и связей;
- 4) *Старение ИС* – начало разрушения элементов и связей;
- 5) *Распад ИС* - разрушение элементов и связей. [11]

Жизненный цикл инновационной системы отобразим на рис. 1.



Рис. 1. Жизненный цикл инновационной системы. [11]

Сама по себе инновация – это лишь «узел связи», ядро всей инновационной системы. Вся инновационная система растянута во времени и пространстве. Задолго до выпуска «в свет» инновации формируется информационное пространство, определяемое инновационной идеей, и после производства и тиражирования инновации информационное пространство продолжает формироваться (изменяться, расширяться и проч.). Очевидно, что жизненный цикл инновационной системы для каждой инновации индивидуален и каждый этап может быть по-разному растянут во времени и пространстве, что определяет динамичность ИС во времени и пространстве. С учетом этой характеристики, управление развитием инновационной системы должно реализовываться с учетом пространственно-временного фактора, предполагающего управление входящими потоками и выходящими потоками в определенном пространственно-временном сечении инновационной системы. [11]

Таким образом, автор определяет инновационную систему следующим образом: *инновационная система (ИС)* - динамичная система, образованная инновационной идеей из элементов инновационной среды, с которыми она вступает в когерентное (информационное) взаимодействие для своей реализации согласно принципам симметрии и которые, в свою очередь, образуют между собой, также согласно принципам симметрии, определенные когерентные (информационные) связи по поводу реализации инновационной идеи. В связи с изложенными представлениями предлагается следующее утверждение: **инновационное развитие представляет собой развитие инновационных систем.** В свою очередь, **развитие инновационной системы предлагается понимать как обеспечение элементов инновационной идеи всеми необходимыми элементами в инновационной среде и связями между ними в целях реализации инновационной идеи на всех этапах инновационного процесса.** [11]

Процессы развития любых систем всегда сопровождаются отказом от «старого» и переходом к «новому» - замещением «старого» «новым». Термин «смещение» в свое время употребил французский физик Ле-Шателье, когда сформулировал принцип смещения равновесия. Инерционное развитие характеризуется переходом к «новому» без повышения меры организации системы (ее части), тогда как инновационное развитие характеризуется повышением меры организации системы (ее части). Переход в «новому» и отказ от «старого» основан на процессах преобразования энергии, которые реализуются через фундаментальные явления, отражающие дуализм эволюции: «созидание» (С) и «разрушение» (Р) (см. рис.2). Траектории (закономерности) перехода от «старого» к «новому» и от «нового» к «старому» могут быть различны. [11]

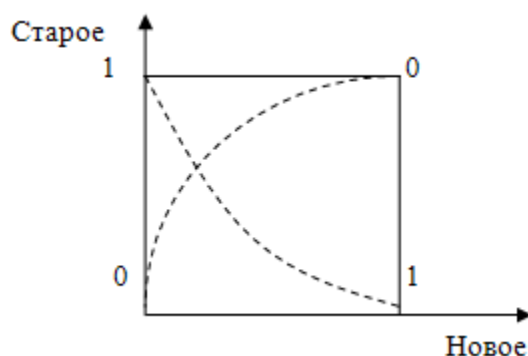


Рис. 2. Переход от «старого» к «новому» и от «нового» к «старому» в пространственно-временном континууме. [Источник: составлено автором]

Созидание и разрушение являются неотъемлемыми компонентами жизнедеятельности как простейших, так и самых сложных организмов. [13; 15] Явления созидания и разрушения сопровождают любое действие как структурную единицу любой деятельности и поэтому могут быть с успехом использованы при рассмотрении инновационной деятельности.

Для понимания созидательной и разрушительной сторон инновационных процессов автор предлагает следующие утверждения [11]:

1) Созидание и разрушение - антагонисты (всегда и везде). Согласно данному утверждению, разрушение и созидание являются противоположными по направлению действиями, которые реализуются одновременно или поочередно. Антагонизм созидания и разрушения состоит: А) в противоположной направленности (ориентации) созидательного и разрушительного действий. Созидательное действие изначально ориентировано на создание элементов и/или связей (увеличение внутренней энергии системы), а разрушительное действие ориентировано на уничтожение или повреждение элементов и/или связей (уменьшение внутренней энергии системы). Б) В противоположных результатах, к которому приводят созидание и разрушение. Созидание приводит к положительному изменению полной энергии системы, а разрушение – к отрицательному изменению полной энергии системы. [11]

2) Разрушение и созидание сосуществуют (в историческом аспекте). Согласно данному утверждению, без разрушений не может быть созиданий, а без созиданий не может быть разрушений. [11]

На основе проведенного анализа автором выделены *различные формы сосуществования созидания и разрушения* в живой и неживой природе, в антропосфере (см. табл.1). Отметим, что эти формы могут реализовываться в комплексе (в различных сочетаниях), так и в виде самостоятельного проявления. [11]

Таблица 1

Формы сосуществования созидания и разрушения [Источник: предложено автором]

№ п/п	Форма	Содержание
1	Обеспечивающее сосуществование	Разрушение обеспечивает созидание, а созидание обеспечивает разрушение
2	Сопряженное сосуществование	Созидание и разрушение сопровождают друг друга
3	Развивающее сосуществование	Созидание и разрушение способствуют развитию друг друга
4	Ограничивающее сосуществование	Созидание и разрушение ограничивают друг друга
5	Конфликтное сосуществование	Созидание и разрушение конфликтуют друг с другом

Обозначим рассмотренные возможные варианты сосуществования созидания и разрушения *во времени и пространстве* в таблице 2.

Таблица 2

Возможные варианты сосуществования созидания и разрушения во времени и пространстве [Источник: предложено автором]

№ п/п	Классификационный признак	Вариант сосуществования
1	По времени реализации	Созидание и разрушение реализуются в разное время
		Созидание и разрушение реализуются в одно время
2	По месту реализации	Созидание и разрушение реализуются в одном объеме среды
		Созидание и разрушение реализуются в разных объемах среды
3	По объекту реализации	Созидание и разрушение реализуются в отношении одного объекта
		Созидание и разрушение реализуются в отношении разных объектов
4	По мере повторения реализации	Созидание и разрушение реализуются регулярно
		Созидание и разрушение реализуются однажды
5	По объему реализации	Созидание и разрушение реализуется в полном объеме
		Созидание и/или разрушение реализуются не в полном объеме
6	По системному охвату реализации	Созидание и разрушение реализуются применительно к системе
		Созидание и разрушение реализуются применительно к частям системы

На всех этапах жизненного цикла инновационной системы будет реализовываться обеспечивающее, сопряженное, развивающее, ограничивающее, конфликтное сосуществование созидания и разрушения, отраженные в табл.1.

3) Разрушение и созидание не являются зеркальными антиподами. Это утверждение означает, что между созиданием и разрушением нет полной симметрии в информационно-инновационном пространстве относительно изменения координат событий,

определённых в соответствующей системе координат, на их противоположные значения. Это означает, что переход от созидания к разрушению не является зеркальным изображением перехода от разрушению к созиданию: изменение знаков координат какой-либо точки, характеризующего один переход, не соответствует положению точки, полученной в результате зеркального отражения данной точки в координатных плоскостях. Незеркальность разрушения и созидания в системе координат событий проявляется в основном в том, что уже в самом начале разрушения просматривается его принципиальный конечный результат, который однозначно будет достигнут, если разрушение будет проведено до конца или до некоторой критической (допустимой) величины (при заданном воздействии, необходимом для разрушения) – этим результатом является исчезновение (деструкция) некоторой системы, которая является объектом разрушения. В отличие от разрушения, при созидании вероятность достижения поставленной (сформулированной, определенной) цели не слишком велика и подчас исчезающе мала (при заданном воздействии, необходимом для созидания). [11]

На основе проведенного анализа автором были обозначены следующие альтернативные структурные характеристики разрушения и созидания (см. рис. 3).



Рис. 3. Альтернативные структурные характеристики разрушения и созидания.
[Источник: предложено автором]

Для создания инновационных элементов и связей впервые (не в случае тиражирования ранее созданных инноваций), согласно природе образования инновационной системы), характерно *эмерджентное созидание* (переход с уровня k на уровень $k+1$). Но инновация после ее первичного создания и выпуска тиражируется в первоизданном виде, также могут быть созданы ее аналоги – в этом случае реализуется *аналогичное созидание* (на уровне $k+1$ – на том же уровне, на котором произошло эмерджентное созидание, без повышения меры организации системы). Также созидание может реализоваться при создании объекта, который будет состоять из нескольких инноваций – в этом случае будет реализовываться *аддитивное созидание* (также на уровне $k+1$ – на том же уровне, на котором произошло эмерджентное созидание, без повышения меры организации системы). Таким образом, инновационную деятельность характеризуют действия по созданию инновационной идеи (эмерджентное созидание с переходом на $k+1$ уровень) и созидательные действия по реализации инновационной идеи (аддитивное и/или аналогичное созидание на $k+1$ уровне), а также разрушительные действия (эмерджентное, аналогичное или аддитивное созидание на $k+1$ уровне), сопровождающие инновационный процесс. Инновационная деятельность, как было упомянуто выше, отличается от других форм деятельности действиями, которые обеспечивают создание инновационной системы на $k+1$ уровне и ее реализацию на $k+1$ уровне.

Развитие антропосферы на этапе цивилизации сопровождается кризисами, природа которых заложена в самом характере системных связей и свойствах ее элементов, образованных в системе в результате созидания и разрушения. Ниже автор обозначает общие случаи, когда *свершившееся созидание и разрушение могут привести (но могут и не привести) к организации или к дезорганизации системы* с помощью табл.3.

Таблица 3

**Возможные последствия созидания и разрушения для системы
[Источник: предложено автором]**

Действие	Формы	Последствия для системы	
		Организация	Дезорганизация
Созидание	Создание новых элементов и связей между новыми и существующими элементами	+	+
	Создание новых связей между существующими элементами	+	+
	Создание новых элементов, но без создания новых связей между новыми и существующими элементами	-	+
Разрушение	Разрушение существующих элементов и существующих связей между ними	+	+
	Разрушение существующих связей между существующими элементами	-	+
	Разрушение существующих элементов, но с сохранение существующих связей между ними	+	+

Таблица 3 демонстрирует, в частности, что созидание новых элементов, но без создания новых связей между новыми и существующими элементами, приведет (неминуемо) к дезорганизации – в этом случае следствие процесса созидания будет обязательно достигнуто. И наоборот, разрушение существующих элементов и связей может привести (но может и не привести) к организации системы (увеличению порядка в системе) - т.е. следствие процесса разрушения может быть достигнуто с разной вероятностью. Таким образом, хаос и порядок можно достигнуть как в результате созидания, так и в результате разрушения.

На основе проведенного анализа автором обозначены *параметры созидания и разрушения*, которые определяют дополнительную диссипацию энергии, рост энтропии и неопределенности в системе (увеличивают число допустимых состояний системы) при созидании и разрушении (см. табл. 4). Отметим, что для созидания характерна прямая зависимость между значением параметра и мерой диссипации энергии, энтропии и неопределенности в системе; в отношении разрушения может наблюдаться как прямая, так и обратная зависимость между значением параметра и мерой диссипации энергии, энтропии и неопределенности в системе. Также заметим, что *параметры созидания и разрушения, отмеченные в табл. 4, при инновационном развитии характеризуются более высокими значениями, нежели при инерционном развитии, что объясняет высокие риски инновационного развития*, обусловленные дополнительной диссипацией энергии, ростом энтропии и неопределенности в системе.

Таблица 4

Параметры созидания и разрушения, которые определяют дополнительную диссипацию энергии, росту энтропии и неопределенности в системе [Источник: предложено автором]

№ п/п	Параметр	Содержание параметра
1	Размерность	Объемность и многогранность создаваемых (разрушаемых) элементов и связей в системе
2	Масштабность	Отношение количества создаваемых (разрушаемых) элементов и связей в системе к существующим элементам и связям в системе
3	Неравновесность в системе	Мера различия характеристик создаваемых (разрушаемых) и существующих элементов в системе
4	Пространственно-временная неравновесность	Мера различия характеристик создаваемых (разрушаемых) и существующих элементов в системе по отношению к элементам окружающей среды
5	Разобщенность	Необеспеченность связями создаваемых (разрушаемых) и существующих элементов в системе
6	Иерархический уровень	Мера отличия уровня системной организации создаваемых (разрушаемых) элементов и связей по отношению к уровню существующих элементов и связей

Как инновация, так и непосредственно *развитие инновационной системы обуславливает дополнительную диссипацию энергии человека и окружающей среды*. Дополнительная диссипация энергии вызвана необходимостью реализации созидательных и разрушительных действий в ИС, что характеризуется потреблением энергии и производством энтропии. Таким образом, *переход на каждый новый уровень инновационного развития обуславливает новые процессы диссипации энергии (человека и окружающей среды), обусловленные реализацией жизненного цикла инновационной системы*. Отобразим изложенное на рис.4. [11]

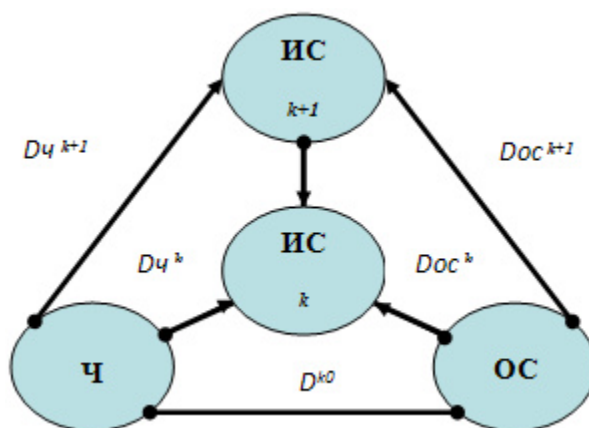


Рис. 4. Диссипация энергии человека ($Dч$) и окружающей среды ($Dос$) при взаимодействии с инновационной системой на k и $k+1$ -уровнях технологического развития [Источник: составлено автором]

Созидательные и разрушительные действия необходимы не только на этапах развития инновационной системы (в части создания новой инфраструктуры, повышения квалификации кадров, создания методического обеспечения и проч.), но и на этапе использования потребителем инновации, а также на этапе ее утилизации. *Инновационное развитие характеризуется не только получением возможности сократить диссипацию энергии*

человека и окружающей среды за счет внедрения новых технологий, но увеличением диссипации энергии человека и окружающей среды в результате реализации жизненного цикла инновационной системы, которое сопровождается затратами энергии и выходом энтропии. В этой части обещания ученых в части разработки «безэнтропийных технологий» представляются отчасти иллюзорными, поскольку энтропия инновационного процесса может превысить негэнтропийный эффект от использования «безэнтропийной технологии». Но исследования по созданию безэнтропийных технологий продолжаются. [11]

Таким образом, жизненный цикл инновационной системы можно описать с помощью определенного количества созидательных и разрушительных действий, которые характеризуются затратами энергии и производства энтропии. Создание инновационной идеи начинается с процессов созидания и разрушения и реализуется через процессы созидания и разрушения. При этом на различных этапах ЖЦИС реализуется много созиданий и разрушений, и их сосуществование может принимать различные формы во время создания и развития инновационной системы. В зависимости от характеристик инновационной идеи и инновационной среды, в которой она будет реализовываться, масштаб созидательных и разрушительных действий может быть различным, как и последствия от реализации этих действий. Важным является, что **созидание и разрушение на разных иерархических информационных уровнях системной организации имеют разные энерго-энтропийные последствия (эффекты)**. Инновационное развитие, также как и инерционное развитие, требует созиданий и разрушений, но **созидания и разрушения на разных информационных уровнях неэквивалентны созиданиям и разрушениям на одном информационном уровне с точки зрения энергетических затрат и производства энтропии при соответствующих преобразованиях**. Повышенные риски при развитии инновационных систем связаны с необходимостью проведения масштабного созидания и разрушения (в рамках всей инновационной системы). При этом особую опасность представляет неочевидность достижения результата созидания: разрушая ненужные и создавая новые компоненты в системе (элементы и связи), ясно, что в большинстве случаев результат разрушения можно предсказать заранее в отличие от результата созидания, который может быть достигнут с разной вероятностью, потребовать дополнительных затрат времени, ресурсов и прочее. Разрушить имеющийся потенциал (элементы и связи) можно сравнительно быстро, но создание новых компонентов (элементов и связей) требует дополнительных ресурсов (материальных, финансовых, информационных, временных и проч.) и сопровождается дополнительным производством энтропии, что представляет потенциальную угрозу для окружающей среды. [11]

Изложенное обуславливает необходимость **поиска возможностей гармонизации созидания и разрушения при инновационном развитии через устранение диспропорций между этими явлениями**. При выборе стратегии развития инновационных систем обозначается задача оценки «цены прогресса» в результате инновационного развития: каковы будут энергетические затраты и производство энтропии в процессе реализации ряда созидательных и разрушительных действий, которые противоположны по своей направленности и в результате реализации созидания и разрушения, которые приводят к противоположным результатам. Это обуславливает разработку **механизма регулирования баланса между созиданием и разрушением при развитии инновационных систем с учетом социо-эколого-экономических интересов**. [11]

Данная статья подготовлена автором одновременно с монографией «Экологическая безопасность инновационного развития» [11], в которой научно обоснованы изложенные аспекты и предложен информационный энерго-энтропийный подход к обеспечению экологической безопасности инновационного развития на основе концептуально-теоретических положений, обозначенных в данной статье.

Автор выражает благодарность заслуженному деятелю науки РФ, д.т.н., профессору, заведующему кафедрой «Управление природопользованием и экологической безопасностью» Государственного университета управления Я.Д.Вишнякову за обсуждение статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова Т. А., Мосейкин Ю. Н. Экономика устойчивого развития. Учебное пособие. М.: Изд. «Экономика», 2009 г. – 432 с.
2. Вишняков Я.Д. Общая теория рисков: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений /Я.Д.Вишняков, Н.Н.Радаев. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
3. Вишняков Я.Д., Кирсанов К.А., Киселева С.П. Инновационный менеджмент. Практикум: учебное пособие. М.: Изд-во «КНОРУС», 2011 – 328 с.
4. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Модель образования инновационных систем в информационном пространстве. М.: Международный журнал «Проблемы машиностроения и автоматизации», № 4. – с.45-53 (0,8 п.л.).
5. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Эколого-ориентированное инновационное развитие национальной экономики: Монография. М.: «ЦНИТИ «Техномаш», 2009. – 290 с.
6. Вишняков Я.Д., Киселева С.П., Волостнов Б.И., Поляков В.В. Совершенствование механизма стимулирования инновационного развития в области рационального природопользования и экологической безопасности. Международный журнал «Проблемы машиностроения и автоматизации» № 2. Москва: ИМАШ РАН, РосНИИ ИТ и АП, Национальная технологическая палата. 2013 г.
7. Вишняков Я.Д., Рево В.В. Управление энтропийной безопасностью экономики. Вестник университета. М.: ГУУ, №3 (24), 2008, с. 10-12
8. Киселева С.П. и др. Стратегические направления инновационного развития предприятий. Коллективная монография (Коллектив авторов/Под научн. ред. Н.В.Клочковой). Иваново: Издательство «Научная мысль», 2011.
9. Киселева С.П. и др. Теория и практика инновационной экономики. Коллективная научная монография. М.: ООО «Научно-исследовательский центр «Стратегия», 2011.
10. Киселева С.П. И.И.И. (Информация. Инновации. Инвестиции). Монография. М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2011.
11. Киселева С.П. Экологическая безопасность инновационного развития. Монография. Тамбов, 2013.
12. Киселева С.П. Инновационный процесс и окружающая среда. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Управление инновационным развитием современных социально-экономических систем», Волгоград. М.: ООО «Планета», 2011.
13. Магаршак Ю. Созидание и разрушение. Сайт: Сетевой проект «Русский архипелаг». Источник: "Время новостей", 21.03.2007 .
14. Новоселов А.Л. Экономика природопользования: учебное пособие для студ.учреждений высш.проф.образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.

15. Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами. Издательство: «Наука», 2003. – 428 с.

16. Шевлоков В.А. Когерентность и информация в процессах самоорганизации. Электронный ресурс: [Shevlovkov5.htm](#), 2012.

Рецензент: Тулупов Александр Сергеевич, Ведущий научный сотрудник ИПР РАН, доцент, к.э.н.