

UDC 330:316.324.8: 502(075.8)

DOI: 10.34671/SCN.BSR.2019.0304.0023

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМ КАК СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

© 2019

**Мурадова Нилуфер Усман кызы**, преподаватель кафедры экономики и управления  
*Бакинский государственный университет*  
(1148, Азербайджан, Баку, улица З.Халила, 23, e-mail: muradova.nilufer@yahoo.com)

**Аннотация.** На сегодняшний день амплитуда эффектов от взаимодействия между экономической и экологической системами все более увеличивается. Любая экономическая деятельность оказывает прямое или косвенное воздействие на экологическую систему, а каждое изменение в экологической системе оказывает прямое или косвенное воздействие на экономическую систему. Экономическая система импортирует возобновляемые и невозобновляемые ресурсы из экологической системы, и именно они лежат в основе производства и потребления хозяйственных товаров и услуг. С другой стороны, экологическая система являет собой среду, аккумулирующую и поглощающую все виды отходов, образующихся в результате хозяйственной деятельности. В современном мире, где объем деятельности экономической системы нарастает с каждым годом, увеличивается и нагрузка на экологическую систему. Последствия этой сложной взаимосвязи все чаще проявляются в снижении качества и устойчивости экологической системы. А это, в свою очередь, становится серьезным препятствием для достижения уровня благосостояния, намеченного экономической системой. Поэтому все виды экономической политики, направленные на повышение благосостояния общества, должны содержать и доктрины энерго- и ресурсосберегающей экономики окружающей среды. В данной статье рассматривается взаимодействие между экономикой и окружающей средой, а также причины и решения экономических и экологических проблем, вызванных оным.

**Ключевые слова:** экологическая система, экономическая система, устойчивость экологической системы, проблемы окружающей среды.

## RELATIONSHIP OF ECONOMIC AND ECOLOGICAL SYSTEMS AS A SOCIAL PROBLEM

© 2019

**Muradova Nilufer Usman**, lecturer at the department of economics and management  
*Baku State University*  
(1148, Azerbaijan, Baku, Z.Khalil 23, e-mail: muradova.nilufer@yahoo.com)

**Abstract.** Today, the amplitude of the effects of the interaction between the economic and environmental systems is increasing. Any economic activity has a direct or indirect impact on the ecological system, and every change in the ecological system has a direct or indirect impact on the economic system. The economic system imports renewable and non-renewable resources from the ecological system, and they are the basis for the production and consumption of household goods and services. On the other hand, the ecological system is an environment that accumulates and absorbs all types of waste generated as a result of economic activity. In the modern world, where the volume of activity of the economic system is growing every year, the load on the ecological system is also increasing. The consequences of this complex relationship are increasingly manifested in a decrease in the quality and sustainability of the ecological system. And this, in turn, becomes a serious obstacle to achieving the level of welfare outlined by the economic system. Therefore, all types of economic policies aimed at improving the welfare of society must also contain the doctrines of energy and resource-saving environmental economies. This article discusses the interaction between the economy and the environment, as well as the causes and solutions of economic and environmental problems caused by it.

**Keywords:** ecological system, economic system, sustainability of the ecological system, environmental problems.

### Введение.

Связь между экономикой и окружающей средой, а так же ее поворотными моментами, формируется динамикой изменений непосредственно внутри экономической и экологической систем, и обусловлена функционированием одной из них в качестве подсистемы другой. Взгляд ученых на проблему окружающей среды определяется именно характером связи между системами. Например, связь функции экологической системы, как «обеспечение естественными ресурсами и энергией хозяйственной деятельности человека», рассматривается с точки зрения экономики, а связь между экономической системой и качеством и устойчивостью экологической системы рассматривается как тема экономики окружающей среды [1].

Динамическая природа экологической среды, образующейся путём взаимосвязи живых и неживых организмов в природе, формирует вещественный и энергетический потоки с этапами рождения, развития, смерти и разложения. Рождение, развитие и смерть являются законами природы, присущими всем живым существам. Энергетический поток начинается с превращения солнечной энергии в химическую энергию путём фотосинтеза зелёных растений. Так энергия от Солнца является источником жизни для растений, растения – для травоядных, травоядные – для плотоядных. Таким образом, осуществляется энергетический поток в едином направлении. Гетеротрофы, как и бактерии и грибы, разделяющие органические вещества, дополняют энергетический

поток. После завершения энергетического потока выход химической энергии от всех погибших растений и животных находится в состоянии, равном входам системы. А поток веществ является продолжением таких процессов, как минерализация органических веществ, водный поток, поток пищевых веществ, а так же, по сути, изменение органических и неорганических веществ. Экологические системы, обеспечивающие соответствующие для жизни условия посредством таких возобновляемых экологических источников, как чистый воздух и вода, вместе с изменяемыми формами являются частью общего состояния жизни в рамках цепной связи экосистем.

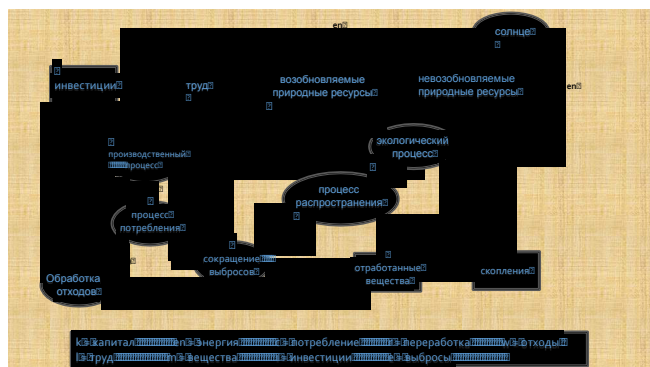
Экономическая система, имеющая в своей основе производственные, разделительные и потребительские функции, и образующая взаимосвязанные потоки, считается частью экологической системы [2]. Для решения проблемы экономического кризиса, показывающего несоответствие между потребностями и ресурсами, все потоки, являющиеся структурными элементами экономической системы, направлены на удовлетворение потребностей отдельных индивидуумов и улучшение благосостояния их совокупности, то есть всего общества.

**Взаимодействие экономической и экологической систем: общие положения.** Первым шагом в функционировании экономической системы является трансфер из экологической системы источников, которые будут использоваться для производства и потребления товаров и услуг. Одна часть произведённых товаров и услуг на-

правляется на потребление, а другая часть добавляется в капитальные запасы, состоящие из производственных машин, предназначенных для увеличения производительности труда.

Процессы производства и потребления считаются источниками потока, образующего выбросы и эмиссии. Экономическая система образует конечный поток с вкладами направленными на предотвращение эмиссии или её преобразование на этапе сортирования или производства веществ. Основная часть выбросов и эмиссий вместе с этим потоком остаётся в изгибах экологической системы.

На рисунке 1 показаны фундаментальные связи между экологической и экономической системой [3].



(Источник: Ecco. V. Ireland, *Macroeconomic Analysis of environmental Policy, Developments in Environmental Economics*).

Экономическая система здесь показана как подсистема экологической системы, отображены основные связи между процессами, потоками и запасами, занимающими важное место в экономике окружающей среды. Процессы указаны внутри кругов, потребности внутри прямоугольников, а потоки – осями.

Солнце, являющееся источником энергии экологического процесса, также передаёт энергию в производственный процесс. Возобновляемые и невозобновляемые запасы естественных ресурсов представлены в форме двух отдельных прямоугольников. Такие естественные возобновляемые источники, как вода, земля и воздух (полное потребление которых невозможно, пока они используются рационально и в соответствии с правилами сохранности ресурсов), поддерживаются при помощи веществ, поступающих в результате экологического процесса. Такие исчерпаемые естественные ресурсы, как нефть, природный газ, уголь, а так же невозобновляемые ресурсы, такие, как железная руда, медь и уран, представляют собой естественные запасы ресурсов, которые экологическая система передаёт экономической системе.

В производственном процессе наблюдается объединение этих ресурсов с инвестициями и трудом, а в некоторых случаях – с такими устойчивыми источниками энергии, как солнечная энергия, ветер и гидроэнергия. В конечном счете произведённые товары и услуги предоставляются конечному потребителю.

Процесс производства сопровождается выбросами и эмиссиями. Перечень таких достаточно обширен. К ним относятся: сульфид диоксид, летучие органические соединения, вредные растворители, вещества, убивающие насекомых, домашние отходы, тяжёлые металлы, и т.д. [4]. Во время процесса производства и потребления тепло, шум, а так же энергетический выброс в радиоактивной форме проявляется в каждом веществе и энергии. И производитель, и потребитель вносят свой вклад в этот процесс, например, через бытовые отходы, сточные воды, выхлопные газы, выделяемые автомобилями. Такие опасные выбросы, как углеводородные вещества, выбрасываемые в экосистему во время процесса производства, доходя до определенных объёмов, представля-

ют угрозу для живых существ и экологической системы в целом.

Как видно на рисунке 1.1, в процессе обработки выбросов посредством труда, инвестиций и энергии вещества внутри выбросов, которые могут быть использованы вторично, возвращаются в производственный процесс для повторного использования, другая же часть, которая не может быть переработана и вновь используется, добавляется в отстойники выбросов веществ. Так как в процессе обработки выбросов и прочих отходов производства может произойти эмиссия, то возникновение эмиссий в связи с проблемами изоляции в процессе хранения является неизбежным. Как и каждый процесс фильтрации, процесс снижения эмиссии охватывает процесс чистки дымоходов от серы, процесс преобразования некоторых эмиссий внутри выбросов или переработанных веществ. Эмиссии, не прошедшие изменений, накапливаются вместе с естественными эмиссиями на различных участках. Образование подобных соединений в естественной среде происходит в связи с распространением и аккумулятированием их в воде, земле и воздухе, а так же зависит от объёма поглощения естественной средой этих веществ.

*Проблемы окружающей среды, возникающие из-за функционирования экономической системы.*

На рисунке 1.1 показана связь между экономической и экологической системой, а также фундаментальные свойства и источники проблем окружающей среды. На рисунке главным образом привлекает внимание следующая проблема: Если ежегодный процент использования запасов невозобновляемых естественных ресурсов останется стабильным или увеличится, и новые вещества не будут добавлены в существующие запасы, в конце определённого периода эти ресурсы могут исчерпаться. Направление развития этой проблемы в будущем зависит от объёмов запасов, процента ежегодного потребления, возможности возобновления источника, а также от возможности создания в будущем близкого по экономическим свойствам прототипа. Если не следовать правилам хранения запасов и нерационально использовать возобновляемые, неисчерпаемые ресурсы, то они могут исчерпаться. Возобновляемые ресурсы, которые образуются путём объединения воды, земли и воздуха, все больше подпадают в круг влияния экономической системы и тем самым с трудом могут возобновляться.

Как показано на рисунке 1.1, большинство проблем окружающей среды возникают из-за эмиссий, источником которых является производственный процесс, и организация хранения выбросов, процесс оценки выбросов, процесс снижения эмиссий становятся вопросом, требующим скорейшего решения. Выбросы веществ и скопления, которые образует экономическая система, плотность которых увеличивается в экологической системе, являются источниками загрязнения и, в конечном итоге, крупнейших проблем окружающей среды. Плотность эмиссии вредных веществ, выделяемых в экологическую систему в результате экономической деятельности, место и форма накопления этих эмиссий находятся в зависимости от процесса распространения и возобновляемости окружающей среды.

Вместе с увеличением объёма мирового производства увеличивается дисбаланс в экологической системе. Часто непоправим вред от загрязнения такими тяжёлыми металлами, как ртуть, свинец, кадмий; от загрязнений полихлорбифенилом (ПХБ), а так же от загрязнений ядами от насекомых, например дихлофос, который может долгое время оставаться в природе в нерастворённом виде. С развитием технологий новые химические вещества, распространяющиеся в новых производственных сферах, вместе с загрязняющими веществами могут нанести ещё больший вред, чем каждый из них по отдельности.

Угроза аварий в процессе производства и транспортировки также увеличилась пропорционально объёму

роста в производстве и торговле в мире. Так, например, в результате увеличения спроса на нефть в промышленном мире увеличилась интенсивность перевозок нефти танкерами, в случае же возможных аварий экологические катастрофы неизбежны. Аварии, которые могут возникнуть на фабриках, производящих вредные химические вещества; утечки, которые могут произойти на этапе выброса в природу произведённых отходов и непереработанных продуктов, содержащих опасные вещества, и их изоляции после этих этапов также являются источником загрязнения окружающей среды. Объём торговли отходами и вредными веществами, а конкретно экспорт их в развивающиеся страны с более эластичными законами охраны окружающей среды, является предвестником угрозы.

Объём угрозы загрязнения окружающей среды, которую содержат в себе технологии, выпускающие энергию на основе силы атома, отражается в происходящих атомных авариях, на этапах обеспечения безопасности урана, который является топливом атомных устройств и хранения радиоактивных выбросов.

Слишком большое количество эмиссий, загрязняющих окружающую среду, оказывает непосредственное влияние на многие процессы, дополняющие экономическую и экологическую системы. Кислотные дожди, непосредственно связанные с такими базовыми операциями, как использование запасов углеводорода и производство металла, способствуют засолению почвы, препятствуют, в свою очередь, питанию растений и деревьев, выделяют в почву и воду такие вредные тяжёлые металлы, как алюминий, кадмий, и тем самым приводят к гниению и уничтожению лесов, массовой смерти живых организмов, обитающих в воде. Косвенным влиянием данного процесса, приводящего к уничтожению лесов, является увеличение подверженности почвы непосредственному влиянию таких факторов, как ветер и вода, и эрозия почвы. Количество почвы, которое уничтожается в связи с ветровой и водной эрозией, составляет 5-10 тонн на каждый гектар почвы в Африке, Европе и Австралии, а в Азии – приблизительно 30 тонн. С учётом того, что каждый год образуется 1 тонна новой почвы, можно наглядно увидеть величину данной проблемы [5].

Химические вещества, являющиеся структурными элементами химических удобрений, которые используются в больших количествах для увеличения производства в сельском хозяйстве, загрязняют землю, поверхностные воды и источники пресной воды. Наряду с этим органические и минеральные пестициды, используемые в сельском хозяйстве для борьбы с вредными насекомыми, являются причиной загрязнения почвы и биомассы. Химические удобрения, применяемые в сельском хозяйстве и пестициды, предназначенные для сельского хозяйства, попадают под почву в большинстве областей и приводят к загрязнению подземных водоемов, обеспечивающих необходимую для сельского хозяйства воду питьевого и оросительного назначения.

Вредные вещества, накапливаемые в подземных водах, естественные потоки поверхностных вод являются показателями большего увеличения непредотвратимого загрязнения окружающей среды. Наводнения и засоление почвы, связанные с неэффективным, нерациональным орошением в сельском хозяйстве, загрязняют почву и приводят к снижению производительности, влияют на объёмы производства.

В XXI веке вместе с торговлей сельскохозяйственной продукцией и централизацией самого сельского хозяйства сократился ассортимент производства растений [6, с. 124-148].

В связи с тем, что в сельском хозяйстве земледельцам продают выращенную ими же продукцию и этот процесс приобрёл массовый характер, в отрасли производства зерновых культур традиционное богатство ассортимента семян уменьшается быстрыми темпами. «Исчезновение биологического ассортимента» в сель-

ском хозяйстве является показателем начала опасного процесса в отношении пищевой безопасности в мире.

Наряду с загрязнением в результате сельскохозяйственного и промышленного производства следует обратить внимание на перевозку людьми видов растений и животных, чуждых конкретным экологическим средам, в центрах сосредоточенного проживания людей, которые, в свою очередь, неизменно расширяются в связи с увеличением численности населения. Эти чуждые виды растений и животных представляют угрозу для живых организмов. Это события, наносящие вред биологическому ассортименту и богатству экосистем. Уничтожение генов целых животных представляют собой проблему для окружающей среды, которую необходимо срочно решать.

Вредное влияние экономической системы на экологическую систему увеличилось, начиная со второй половины XX века, и достигло уровня влияния на глобальные системы, поддерживающие жизнь на Земле. Так, появление дыры в озоновом слое и глобальное потепление являются самыми большими проблемами окружающей среды на сегодняшний момент. Озоновый слой, находящийся в стратосферном слое, впитывает в себя радиацию, вредную для всех живых организмов на Земле и тем самым значительно снижает количество радиации на Земле. Такие вещества, как хлорфторуглероды (CFC) уничтожают озоновый слой и оказывают в результате разрушительное влияние на экологическую систему. В то же время парниковые газы препятствуют инфракрасному излучению, которое поддерживает жизнь на Земле. В процессе промышленного развития городов увеличивается темп роста выбросов таких газов как карбондиоксид (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>) и оксид азота (N<sub>2</sub>O), что в конечном итоге приводит к глобальному потеплению и связанному с ним изменениям в климате. Засуха, образующаяся под влиянием потепления атмосферы под парниковым эффектом, охватит обширные территории и уменьшит территорию посевных площадей.

Вред, наносимый в результате загрязнения экологической системы, касается также экономической системы. В связи с тем, что сельское хозяйство понесло большие потери из-за загрязнения окружающей среды, это привело к необходимости увеличения инвестиций в водоснабжение, Загрязнение воздуха, свою очередь, в конечном итоге отрицательно влияет на уровень благосостояния общества в целом.

На основе взаимовлияния экономической и экологической систем можно распределить основные проблемы окружающей среды следующим образом.

#### *Загрязнение окружающей среды*

1. Распространение таких тяжёлых металлов, как ртуть, свинец, кадмий, таких вредных веществ как PCB, DDT, CFC в атмосфере, воде и почве.

2. Загрязнение почвы и воды путём окисления в местах большого скопления таких производных азота, как азот диоксид (NO<sub>2</sub>) и аммиак (NH<sub>3</sub>), таких газов, как диоксид серы (SO<sub>2</sub>).

3. Использование химических удобрений и лекарств, применяемых в сельском хозяйстве и загрязнение подземных вод другими способами.

4. Угроза биосфере в связи с чрезмерным и нерациональным использованием естественных ресурсов.

5. Распространение радиации и увеличение рисков катастроф в связи с производством атомной энергии.

6. Неспособность озонового слоя предотвратить достижения ультрафиолетовыми лучами Земли из-за истончения этого слоя под влиянием хлорфторуглеродов.

#### *Изменение климата*

7. Изменение уровня тепла и количества осадков под влиянием парникового эффекта, возникающего в результате увеличения таких газов, как карбондиоксид (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>) и монооксид диазота (N<sub>2</sub>O).

8. Опустынивание, уменьшение лесного покрова в связи уменьшением дождей.



### Нарушение экосистем.

9. Эрозия и опустынивание, засоление почвы из-за уменьшения количества лесов, что приводит к уничтожению живых организмов.

10 Разрушение экологических систем в связи с авариями на производстве и с транспортировкой вредных химических веществ, с проблемами, возникающими на этапе изоляции вредных отходов, накапливаемых после производства, увеличением количества вредных выбросов в мировом масштабе.

11. Нарушение богатых экосистем и уничтожение биологического ассортимента в результате деятельности человека.

К проблемам экологической системы, возникающим в результате функционирования экономической системы, можно отнести шумовое и световое загрязнение. Источником шумового загрязнения являются неприятные звуки, беспокоящие людей или же нежелательные звуки, отрицательно влияющие на физиологическое и психологическое здоровье населения. Таковыми являются звуки, исходящие от дорожного и воздушного транспорта и промышленных предприятий в больших городах. К световому загрязнению можно отнести влияние искусственных источников освещения улиц и проспектов больших городов, засвеченных неоновым светом, на яркость звёзд.

### Выводы.

Все виды энергии и природных ресурсов, экспортируемые из экологической системы в экономическую систему, будучи не использованными полностью в процессе производства и потребления, возвращаются обратно в экологическую систему. А поскольку отходы и накопления представляют собой односторонний поток, в долгосрочной перспективе он создает нагрузку на экологическую систему. В экологической системе каждое вещество может находиться в разных формах и использоваться живыми существами, однако ни на какой стадии оно не остается вне системы.

Согласно первому закону Термодинамики вещества и энергетический поток  $(m + en)$ , которые используются в производственном процессе, а так же выбросы и отходы  $(w+e)$ , которые образуются в процессе потребления, равны.

Воспользовавшись общим вещественным балансом можно вывести, следующее выражение:

$$(w+e)=(m+en)=N$$

Это равенство может быть достигнуто только в долгосрочных условиях. Прежде всего, необходимо констатировать, что как экономическая, так и экологическая система имеют динамическую структуру и постоянно развиваются. На производственный процесс влияет изменение трудовых и капитальных запасов. Более того, модели потребления общества, будучи постоянно обогащаются новыми привычками потребления, постоянно меняются.

Благодаря вкладу технологий в обработку отходов и процессов сокращения выбросов, производство и использование веществ, которые не участвуют в экологических циклах, ограничены. Разрабатываются новые методы производства, которые способствуют повторному использованию веществ, совместимых с экологическими циклами. В качестве продолжения всех этих разработок можно сохранить природные ресурсы в системе, по мере ее расширения. Отходы, генерируемые системой, возвращаются в производственный процесс и задерживаются. Процесс переработки – не идеальный процесс, и зачастую приводит к потере некоторых переработанных материалов при каждом круге производства. Таким образом, природные ресурсы, поступающие в систему, в конечном итоге остаются вне системы. Это ясно говорит о том, что, если необходимо уменьшить скопление отходов, аккумулированных в природной среде, то следует уменьшить количество природных ресурсов, взятых из экологической системы.

Уравнение 1.1. можно разработать в отношении внутрисистемных потоков:

$$(w+e)=(m+en)+c+i+(w_p+e_p)-(r_p+r_c)$$

С этой точки зрения можно увидеть основные источники экологических проблем, а так же три основных пути решения экологических проблем:

- сокращение общего производства  $(c+i)$
- сокращение производственных отходов и выбросов  $(w_p+e_p)$
- увеличение количества переработанных отходов, возвращаемых в систему  $(r_p+r_c)$ .

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ozsabuncu I.H. *The Economics of Natural Resources*, University of Gaziantep Press, Gaziantep: 1999, p 69-72
2. Firuz Demir Yaşamış. *Çevresel Yönetim ve planlama. Lider Matbaacılık Sanayi*, Ankara: 1989. S13
3. Ecco. C. Van Ierland. *Macroeconomic Analysis of Environmental policy // Developments in Environmental Economics 2*, Elsevier. Amsterdam:1993
4. Barry Field. *Environmental Economics: An Introduction*. Mc Graw-Hill Inc. Singapore: 2004 s, 24
5. Gary Gardner. *Tarım kaynaklarının korunması // Linda Starke. Dünyanın durumu 1996. Tubitak-Tema Vakfı Yayınları*. Ankara: 1997. p101
6. John Tuxill. *People plants and protected areas*. Rutledge: 1 Edition 2001.p 124-148