

УДК. 620.91

JEL Classification: Q 480; C 000

## ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА СИСТЕМНУЮ ТРАНСФОРМАЦИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО СЕКТОРА УКРАИНЫ

Гамма Т. Н., к.э.н., доцент

Тащев Ю.В., аспирант

Одесский национальный экономический университет

**Аннотация:** Украина в сегодняшних реалиях оказалась в ситуации, при которой нехватка энергетического ресурса в любом виде, оказывает катастрофически пагубное влияние на всю экономику страны, а значит и на функционирование предприятий. Учитывая тот факт, что в производстве энергоресурсы могут являться взаимозаменяемыми, появляется возможность в разработке теоретического обоснования «структурной трансформации», результатом которой должна стать новая энергетическая модель хозяйственной системы. Это подразумевает нахождение способов и методов, позволяющих трансформировать производственную систему энергетического хозяйства. Такая трансформация производственного сектора становится возможной, если учесть взаимозаменяемость энергоресурса, объективные законы функционирования рынка и фундаментальные законы сохранения энергии. Для решения данной проблемы были применены следующие методы, методологии и принципы: фундаментальный принцип обобщения путём абстракции, методологию теоретического экономического анализа, экономико-математические методы и метод аналогии. В сложившейся экономической ситуации целесообразно рассматривать именно бифуркационный механизм трансформации производственного сектора Украины, что подразумевает совершенно новые качественные признаки во всём энергетическом комплексе страны и в энергообеспечении функционирования предприятия. Используя в производстве технологии по выработке энергии из природных возобновляемых источников, например, солнечной энергии, можно обеспечить предприятие полностью или частично этим ресурсом в зависимости от технологического процесса. Исследуя энергетический ресурс, можно заметить, что он в своей сущности выступает в многообразии проявлений своих форм в виде: тепловой, механической и электрической энергии, но при этом объединён одним общим: всё это – энергия. На основании произведённого исследования сделано предположение о возможности трансформации энергетической производственной системы за счёт взаимозаменяемости энергии. В свою очередь, взаимозаменяемость энергии и энергоресурса не может быть чётко выражена и обоснована за счёт только экономических методов, данные методы, на наш взгляд, должны быть дополнены фундаментальными Законами сохранения энергии, а также функциональными закономерностями между качественно разными видами энергии, с учётом стоимостных соотношений.

**Ключевые слова:** энергоресурс, объём производственной продукции, затраты производства, производственная функция, трансформация систем, энергия, математические и количественные методы

## INFLUENCE ENERGY ON THE SYSTEMIC TRANSFORMATION OF THE MANUFACTURING SECTOR IN UKRAINE

Tatiana Gamma, PhD in Economics, Assistant Professor (Researcher ID: P-6144-2014)

Yuri Tascheev, postgraduate (Researcher ID: M-2048-2014)

Odesa National Economics University

**Summary:** Ukraine is now in a situation in which the lack of energy resources in any form, has drastically detrimental effect on the entire economy, and therefore the operation of enterprises. Given the fact that the production of energy can be used interchangeably, there is an opportunity to develop a theoretical justification of "structural transformation", the result of which should be a new energy model of the economic system. This implies finding ways and methods to transform the production system power economy. This transformation of the manufacturing sector, it is possible, given the interchangeability of energy resource, the objective laws of market functioning and the fundamental laws of conservation of energy. To solve this problem is allowed to apply the following methods, methodology and principles: the fundamental principle of generalization by abstraction methodology of theoretical economic analysis, economic-mathematical methods and the method of analogy. In the current economic situation it is appropriate to consider the bifurcation mechanism of transformation of the manufacturing sector in Ukraine, which implies a completely new quality features throughout the energy sector of the country and the functioning of the power supply company. Using technology in the production of energy from natural renewable sources such as solar energy, we can ensure the company fully or partially the resource depending on the process. Exploring energy resource, you will notice that it appears in its essence in a variety of manifestations of its forms in

*the form of thermal, mechanical and electrical energy, but it merged with one common: all of this - the energy. On the basis of the produced research has been suggested the possibility of transforming the energy production system due to the interchangeability of energy. In turn, the interchangeability of energy and energy can not be clearly expressed and justified due to the only economic methods, these methods are, in our opinion, should be complemented by a fundamental law of conservation of energy, as well as the functional relationships between the qualitatively different forms of energy, taking into account the cost ratios*

**Keywords:** *energy resource, the volume of industrial production, costs of production, the production function, the transformation of systems, energy, Mathematical and Quantitative Methods.*

**Постановка проблемы.** Конечной целью любого предприятия является увеличение стоимости капитала в том или ином его виде. Бесспорным является тот факт, что базисом функционирования предприятия выступает ресурс в любой форме. Из всей совокупности ресурсов необходимо выделить энергетический ресурс, так как именно он используется для получения энергии, в разных её проявлениях, а она, в свою очередь, является движущей силой работы предприятия. Энергия может быть получена в результате использования углеродсодержащих ресурсов, а также из природных возобновляемых источников.

Украина сегодня оказалась в ситуации, при которой нехватка энергетического ресурса в любом виде, оказывает катастрофически пагубное влияние на всю экономику страны, а значит и на функционирование предприятий. Данная ситуация сложилась в результате действий суммы целого ряда факторов, одним из которых, на наш взгляд, является отсутствие трансформаций, как во всём энергетическом комплексе страны, так и непосредственно в самой производственной структуре предприятия, а именно: в энергетическом хозяйстве предприятия. Учитывая тот факт, что в производстве энергоресурсы могут являться взаимозаменяемыми, появляется возможность в разработки теоретического обоснования «структурной трансформации», результатом которой должна стать новая энергетическая модель хозяйственной системы.

Вышеизложенные факты подчёркивают актуальность проблемы нахождения способов и методов, позволяющих трансформировать производственную систему энергетического хозяйства, а также в построении и обосновании математической модели для таких трансформаций.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Существенный вклад в теорию невозобновляемого ресурса внесли зарубежные учёные Х. Хотелинг, Роберт М. Солоу, У. Нордхаус и др., проблеме исследования возобновляемых ресурсов посвящено ряд научных работ, среди которых работы Ф. Куашина, Н. М. Михтеряна, С. О. Кудри и др, исследования в области построения математических моделей связанных с энергоресурсом и трансформацией производственной и энергетической системы в той или иной степени, проведены следующими учёными П. А. Самуэльсоном, Д. Джордженсоном, М. Бруно, Е. Берндтом, Д. Вудом, А. Г. Янковым, В. А. Денисовым, О. Э. Маляренко, И. Ч. Лещенко, А. И. Спитковским, О. В. Стогнием, Е. Н. Тройниковой, Д. П. Сасом и др. [1–12].

Учёными были распознаны и объяснены многие объективные экономические закономерности такие как: стоимость ресурса и спрос на него; влияние формы и организационной структуры собственности на стоимость ресурса; предложены математические модели производственной функции, показывающие зависимость объёмов производства от величины затрат основных ресурсов предприятия. Предложен целый ряд технологий, позволяющих воспроизводить энергию за счёт возобновляемого ресурса такого, как солнечная энергия, энергия ветра, энергия приливов, геотермальная энергия и т.д. Разработано немалое количество математических моделей, в которых сделана попытка обосновать целесообразность замены одного углеродсодержащего ресурса на другой углеродсодержащий ресурс (газ на уголь или бензин на дизельное топливо и т.д.).

**Нерешённые составляющие общей проблемы.** Несмотря на существование множества научных работ, посвященных данной проблематике, остаётся нерешенная проблема в обосновании трансформации производственного сектора с учётом взаимозаменяемости энергоресурса, учитывая объективные законы функционирования рынка и фундаментальные законы сохранения энергии.

**Методы решения проблемы.** Для решения данной проблемы, на наш взгляд, возможен применить следующие методы, методологии и принципы: фундаментальный

принцип обобщения путём абстракции, методологию теоретического экономического анализа, экономико-математические методы и метод аналогии.

**Формулирование целей статьи.** Исследовать возможность трансформации производственного сектора с учётом взаимозаменяемости энергоресурса.

**Изложение основного материала исследования.** В основе любой трансформации лежит изменение устойчивых связей внутри объекта, которым, является предприятие и производственный сектор страны в целом. Изменения в способах и методах производства по всей цепочке производственной деятельности, направленные, в конечном счете, на увеличение прибыли и снижение издержек производства, составляют суть системной трансформации. Указанные изменения могут происходить под воздействием многих внутренних и внешних факторов. Предприятие нами будет рассматриваться как система, а значит допустимо предположить, что объективные закономерности, возникающие в системах, будут аналогичны закономерностям, происходящим в производственной сфере при трансформациях.

Существует устоявшееся мнение, что трансформационные механизмы систем можно разделить на два класса, а именно, адаптационные и бифуркационные трансформации. [1, с.124]. Адаптационный механизм подразумевает такой характер изменений системы, при котором происходит приспособление к изменениям без потери принципиальных существенных признаков данной системы. Бифуркационный механизм подразумевает такой характер изменений системы, при котором она теряет свои существенные и приобретает совершенно новые качественные признаки, хотя при этом, сохраняя наследственную связь с первоначальным состоянием системы. Данный подход к классификации трансформации систем позволяет допустить, что в сложившейся экономической ситуации целесообразно рассматривать именно бифуркационный механизм трансформации производственного сектора Украины, что подразумевает совершенно новые качественные признаки во всём энергетическом комплексе страны и в энергообеспечении функционирования предприятия.

Базисом любой трудовой деятельности является ресурс в том или ином его проявлении, который в своей сущности может выступать в виде разных факторов производства, они в свою очередь, находятся в функциональной зависимости между собой.

Данный ресурс можно попытаться разложить на элементарные составляющие, что даёт возможность выделить из всей совокупности те элементы, которые можно изменять, и те элементы, к которым можно в дальнейшем приложить экономический рычаг для изменения этой совокупности, а значит, и трансформировать экономику Украины. При разложении ресурса на составляющие становится очевидным тот факт, что он, по сути, состоит из затраченной работником умственной и физической энергии, сырья, энергетического ресурса. Все остальные средства производства, такие как оборудование, станки, помещения и. т.д., являются комбинацией указанных элементов. Их совокупность и составляет, в конечном счёте, производственный механизм, направленный на создание продукции в любой её форме.

Учёными Д. Джордженсоном и М. Бруно в 1970 г. была предложена производственная функция, в которой наряду с компонентами (L, K) – затратами рабочей силы и капиталом по Дугласу–Солоу, – рассматривают затраты сырья или энергии E с заданной ценой  $P_e$ . (1).

$$q = f[E, L, K], \quad (1)$$

где q – объём производственной продукции;

E, L, K – величина затрат энергии (сырья) труда и капитала в процессе производства продукции предприятия [2, с. 479].

Впоследствии исследователи Е. Берндт, Д. Вуд в 1975 г. предложили, на основе транслогарифмической методологии, четырёхфакторную производственную модель, в которой как факторы производства фигурировали: капитал (K), стоимость рабочей силы (L), стоимость энергии (E), и стоимость материала (M). Для оценивания модели были использованы показатели производственного сектора США. Одним из выводов данного исследования стало следующее заключение: результаты свидетельствовали про практически полное отсутствие взаимозаменяемости между энергией и рабочей силой и полную комплиментарность между капиталом и энергией. [3, с. 770].

Следовательно, корректным является предположение, что определив и выделив функциональные зависимости между этими элементами и их стоимостями на данный момент времени, при сложившемся уровне технологического развития, а также, учиты-

вая стоимостные потери при частичной или полной замене одного элемента на другой, возможно трансформировать экономику.

В свою очередь, исследуя энергетический ресурс, можно заметить, что он в своей сущности выступает в многообразии проявлений своих форм в виде: тепловой, механической и электрической энергии, но при этом объединён одним общим: всё это – энергия. Раз это так, то существуют объективные законы (и они применимы на практике), по которым, можно переходить от одного вида энергии к другому.

В сущности, экономиста обычно интересуют экономические закономерности при таких переходах, а именно: какая стоимость той или иной энергии, какие издержки будут при таких переходах, как уменьшить энергоёмкость производства, как увеличится или уменьшится капиталоемкость производства, как такие переходы повлияют на общественные издержки и т.п. Если схематически определить, что механическая энергия – E, тепловая – Q, электрическая – U, то потребляемая общая энергия – W производства может быть выражена следующей формулой:

$$W = \sum E + Q + U, \quad (2)$$

Если функциональные переходы обозначить соответственно  $f_1, f_2, f_3$ , обратные  $f_1', f_2', f_3'$ , а стоимость каждого ресурса соответственно  $a_1, a_2, a_3$ , то получается система уравнений, при решении которой находится ответ на вопрос о функциональной стоимостной зависимости между энергоресурсами. Правда, здесь необходимо сделать поправку на потерю при этих переходах, что напрямую связано с фундаментальными законами природы. Данные потери могут быть выражены через коэффициент полезного действия (КПД), обозначаемый  $\eta$ , включённый в функции перехода (рис.1).

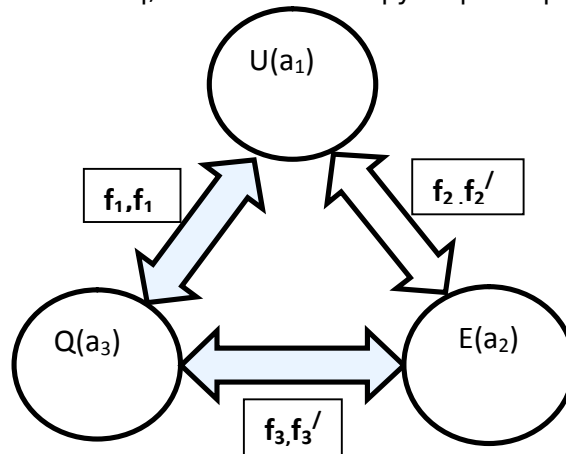


Рисунок 1– Функциональные переходы энергии

Однако, во избежание путаницы, которая нередко возникает при анализе энергетической составляющей, следует чётко классифицировать уровни преобразования энергии, а именно первичная, конечная и полезная (табл. 1).

Таблица 1– Понятия первичной, конечной и полезной энергии [составлено на основе 4, с.15]

Понятие	Определение	Формы энергии или энергоносителя
Первичная энергия	Энергия в первоначальной форме, которая не была подвергнута процессу промышленного преобразования	Например, сырая нефть, каменный уголь, солнечная радиация, ветер
Конечная энергия	Энергия в той форме, в которой она поступает к конечному потребителю	Например, природный газ, жидкое топливо, горючее, электричество (ток), отопление
Полезная энергия	Энергия в той форме, в которой её использует конечный потребитель	Например, свет для освещения, тепло для отопления, энергия привода для двигателей и автомобилей

Всё это даёт возможность уже к существующей теории ресурсов добавить исследование в области энергетических ресурсов, и на основании совокупности этих предположений рассмотреть структурную трансформацию в производственном секторе Украины.

Очевидно, что в производстве энергоресурсы являются взаимозаменяемыми. Поэтому, используя в производстве технологии по выработке энергии из природных возобновляемых источников, например, солнечной энергии, можно обеспечить предприятие полностью или частично этим ресурсом в зависимости от технологического процесса.

В связи с этим появляется необходимость в поэтапном исследовании каждого элемента и нахождения оптимального энергодобавления предприятия, что, в свою очередь, даст возможность снизить издержки и повысить прибыльность предприятия. Использование данного подхода и внедрение на технологии как в производстве энергии для собственных нужд, так и при её трансформации из одного вида в другой, открывает возможность трансформации производственного сектора, что архи важно для сегодняшней экономической ситуации в стране.

Для того чтобы непосредственно перейти к исследованию элементов системы, необходимо заметить, что энергия в международной системе  $S_i$  измеряется в джоулях (Дж.) и имеет размерность  $\frac{\text{кг}\cdot\text{м}^2}{\text{с}^2}$ , все другие единицы измерения энергии либо производные, либо внесистемные и их всегда можно преобразовать в системную единицу (Дж).

Так, например, механическая энергия – это сумма кинетической и потенциальной энергии, где  $\frac{mv^2}{2}$  кинетическая энергия, а  $mgh$  потенциальная энергия, исходя из этого, мы приходим к следующей формуле:

$$E = \frac{mv^2}{2} + mgh, \quad (3)$$

где  $m$  – масса;  
 $v$  – скорость;  
 $g$  – коэффициент тяготения Земли;  
 $h$  – высота.

Если в процессе производства необходимо транспортировать полуфабрикат непосредственно из одного цеха в другой при этом, поднять его на определённую высоту с определённой скоростью, то должно быть потрачено определённое количество энергии, рассчитанное по формуле (3). Существует два способа осуществления данной операции, непосредственно за счёт использования физического труда работника, либо при помощи определённых механизмов (оборудования). В первом и во втором случае будет потрачено равное количество энергии, с разницей лишь непосредственно в способе и методе производства. Стоимостный характер данной операции, на наш взгляд, будет заключаться в следующем, в первом случае это непосредственно оплата труда данной технологической операции, а во втором, это стоимость энергоресурса использованного непосредственно для данной операции конкретного оборудования, в свою очередь, данный ресурс может выступать в качестве: электроэнергии; углеродсодержащего ресурса и т.д., а так же части стоимости оборудования, выступающей в виде амортизационных отчислений.

Переходя непосредственно к тепловой энергии  $Q$ , мы считаем, что нужно уточнить следующее, все тепловые процессы, во-первых, описываются тремя законами термодинамики, и, во-вторых, расчёт количественных показателей тепловой энергии, необходимой для изменения агрегатного состояния вещества, а это: плавление; кристаллизация; испарение и конденсация, рассчитываются по определённым формулам. Так, например для того чтобы увеличить температуру определённого материала на показатель  $\Delta T$  необходимо затратить тепловую энергию в количестве  $Q_1$ , которое возможно рассчитать по формуле:

$$Q_1 = cm\Delta T, \quad (4)$$

где  $Q_1$  – тепловая энергия;  
 $\Delta T$  – разность температур, между первоначальным состоянием и конечным;  
 $c$  – удельная теплоёмкость вещества;

$m$  – масса вещества.

В свою очередь, изменение агрегатных состояний вещества рассчитывается по следующим формулам, а именно: плавление и кристаллизация (5); испарение и конденсация (6):

$$Q_2 = \lambda m, \quad (5)$$

$$Q_3 = r m, \quad (6)$$

где  $\lambda$  – удельная теплота плавления (кристаллизации);

$r$  – удельная теплота испарения (конденсации).

Например, для того, чтобы выплавить определённое количество стали, массой  $m$ , необходимо затратить определённое количество тепловой энергии, а именно энергию  $Q_1 = cm\Delta T$  требуемую для разогрева руды до температуры плавления плюс энергию, затраченную на плавление  $Q_2 = \lambda m$ . Аналогично, для производства пара используемого в производственных целях необходимо затратить энергию  $Q_1 = cm\Delta T$ , тем самым доведя вещество до температуры кипения плюс затратить энергию на парообразование  $Q_3 = r m$ . На наш взгляд, здесь стоит дать существенное замечание, количество тепловой энергии в производстве получают разными технологическими способами: сжигая углеродсодержащий ресурс (нефть, бензин, уголь и т.д.); сжигая биомассу (дерево, сено, паллеты и т.д.), а также применяя нагревательные элементы, работающие непосредственно за счёт электроэнергии. Технологический способ получения энергии тепла, связанный со сжиганием любого ресурса, характеризуется показателем теплотворности ресурса, зная количество тепловой энергии, потребное для производственных нужд предприятия, всегда возможно рассчитать количество того или иного ресурса с учётом теплотворности, а так как каждый ресурс имеет свою рыночную стоимость, то возможно произвести стоимостной расчёт. Это, на наш взгляд, даёт возможность составлять энергетический баланс предприятия с учётом конъюнктуры рынка энергоресурсов, тем самым снижать расходы. Как нами было замечено, один из способов получения тепловой энергии на производстве – это использование непосредственно электроэнергии, её потребляемое количество зависит от КПД  $\eta$  электрооборудования, а стоимость от тарифа. В том случае, если для этих целей будет использоваться электроэнергия, выработанная непосредственно собственной солнечной электростанцией, то стоимость данной необходимой энергии, будет складываться из затрат, связанных с техническим обслуживанием данной станции плюс амортизационная составляющая.

Переходя непосредственно к электроэнергии, можно отметить тот факт, что законы электродинамики объективны и функционально выражают зависимость между следующими показателями:  $I$  – сила тока измеряемая в амперах;  $U$  – напряжение измеряемое в вольтах;  $R$  – сопротивление измеряемое в омах;  $A$  – работа измеряемая в джоулях;  $W$  – механическая работа;  $P$  – мощность измеряемая в ваттах;  $E$  – ЭДС; и т.д., нужно сделать маленькую оговорку, существует переменный и постоянный ток, а функциональные взаимосвязи в этих токах имеют свою специфику. Нас же интересует сущность данных законов, а её можно выразить следующими формулами. Это, во-первых, Закон Ома (7) для постоянных цепей, во-вторых, связь показателей работы и мощности электрического тока (8), и в-третьих, Закон сохранения энергии (9):

$$IR = U + E, \quad (7)$$

$$P = \frac{A}{t} = IU = \frac{U^2}{R} = I^2 R, \quad (8)$$

$$W = A + \Delta U + Q, \quad (9)$$

где  $I$  – сила тока;

$R$  – сопротивление цепи;

$U$  – напряжение;

$E$  – ЭДС (электро движущая сила);

$P$  – мощность;

$A$  – механическая работа сил электрического поля;

$t$  – время;

$W$  – энергия источника тока;

$Q$  – теплота.



Данные закономерности использованы нами для выведения системы технико-экономических показателей, выражающих функциональную зависимость между стоимостными и физическими показателями. [13].

Как было нами выше отмечено, базисом производственной деятельности выступает совокупность ресурсов, а трансформация их направлена, в конечном счете, на получение прибыли, и эта прибыль формируется за счёт появления добавленной стоимости при продаже произведённой продукции. В свою очередь, размер добавленной стоимости зависит от объёма выпуска продукции, цены на него и величины затрат при производстве данной продукции.

В своей научной работе «Основания экономического анализа», Пол А. Самуэльсон поднимает вопрос многофакторной теории затрат, а также строит математическую модель функциональной зависимости между факторами производства их стоимостью и объёмом выпуска продукции. [2, с. 57]. Приведём краткое описание этой функциональной модели. Легко показать, что максимальный объём выпуска, обозначим его ( $x$ ), который может быть произведён из какого-либо данного набора факторов, обозначим их ( $v_1, \dots, v_n$ ), ограниченными техническими условиями, может быть представлен производственной функцией вида:

$$x = \varphi(v_1, \dots, v_n). \quad (10)$$

В общем случае существует свой максимальный выпуск для каждой комбинации факторов. Предположим также, что размеры каждой фирмы малы по сравнению с рынком каждого фактора, так что любые количества каждого фактора могут быть куплены по соответствующим ценам ( $w_1, \dots, w_n$ ).

Из определения следует, что общие затраты фирмы можно записать в виде суммы затрат для каждого фактора и любых других затрат, которые не зависят от покупки соответствующих факторов и объёма выпуска, т. е.

$$C = A + \sum_1^n w_i v_i \quad (11)$$

Нашей целью является нахождение общих затрат для каждого объёма выпуска. Точнее, при заданных ценах факторов производства и заданной производственной функции нам предстоит вывести минимальные общие затраты для каждого объёма выпуска. Это должна быть функция следующего вида:

$$C = A + V(x, w_1, \dots, w_n), \quad (12)$$

Не заостряя своё внимание на дальнейших математических преобразованиях Пола А. Самуэльсона, в данной работе, нами сделан вывод. Выделив из данной модели энергетический фактор, в виде всей его совокупности и составив функциональную зависимость перехода энергии из одного вида в другой, (рис. 1), мы сможем получить математическую модель энергетического ресурса, позволяющую нивелировать расходы, тем самым обосновать трансформацию в производственном секторе.

Итак, на данном этапе исследования остановимся на трёх видах энергий, возвращаясь к формуле (2):  $W = \sum E + Q + U$ , также на первом этапе допустим, что количество энергии ( $W$ ) расходуемое на производство объёма продукции ( $X$ ) величина постоянная ( $const$ ), то есть процесс производства нами рассматривается в кратковременном периоде. Для получения каждого вида энергии, затраты предприятия соответственно составляют:  $E_c = v_1 w_1$ ;  $Q_c = v_2 w_2$ ;  $U_c = v_3 w_3$ . Но, как нами было показано выше, существует возможность трансформировать один вид энергии в другой, то есть справедливы следующие выражения  $E(f_1)=Q$ ;  $Q(f_2)=E$ ;  $Q(f_3)=U$ ;  $U(f_4)=Q$ ;  $U(f_5)=E$ ;  $E(f_6)=U$ . Конечно, каждый вид трансформации обусловлен определёнными затратами и потерями которые связаны, как с прямыми потерями энергии при переходе, так и затратами на приобретение того или иного технологического оборудования, позволяющего осуществлять данные трансформации.

**Результат и выводы по статье.** На основании произведённого исследования сделано предположение о возможности трансформации энергетической производственной системы за счёт взаимозаменяемости энергии. В свою очередь, взаимозаменяемость энергии и энергоресурса не может быть чётко выражена и обоснована за счёт только экономических методов, данные методы, на наш взгляд, должны быть дополнены фундаментальными Законами сохранения энергии, а также функциональными закономерностями между качественно разными видами энергии, с учётом стоимостных соотношений. Данная трансформация возможна, как на отдельно взятом предприятии, так и во всём производственном секторе Украины. Обоснованием, такой трансформации, на

наш взгляд, может стать математическая модель, состоящая из уравнений, которые должны описывать, как стоимостные изменения, происходящие при взаимозаменяемости ресурса, так и чётко выражать Законы сохранения энергии. В своём исследовании мы пришли к постановке новой актуальной задачи, которая станет объектом наших исследований в следующих работах.

В конечном счёте, мы приходим к выводу, что для решения данной задачи необходимо составить и решить систему уравнений, состоящую, во-первых, из функциональных зависимостей затрат предприятия обусловленных энергетическим фактором, во-вторых, функциональных уравнений описывающих энергетические трансформации, с учётом расходов при таких переходах.

#### **Перечень ссылок:**

1. Мельник Л. Г. *Основи стійкого розвитку: [Навчальний посібник] / За заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника.* – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 654 с.
2. Самуэльсон П. А. *Основания экономического анализа / Пол А. Самуэльсон [Пер. с англ. под ред. П. А. Ватника].* – СПб.: Экономическая школа. 2002 г.–XXX+ 604 с.
3. Грин, Вільям Г. *Економетричний аналіз / Вільям Г. Грин, Пер. з англ. А. Олійник, Р. Ткачук.; Наук. ред. пер. О. Комашко.* – К.: Видавництво Соломії Павличко «Основи», 2005. – 1197 с.
4. Куашиг Ф. *Системы возобновляемых источников энергии: [учебник] / Фолькер Куашиг [Пер. с немецкого].* – Астана: Фолиант. 2013. – 432 с., в том числе 280 цв. ил., 113 табл.
5. *Вехи экономической мысли. Рынки факторов производства: в 5 т./ [сост. и общ. ред. Гальперина В. М.]*.– Санкт-Петербург: Экономическая школа. Т. 3: 2000.–489 с.
6. Янковой А. Г. *Математико-статистические методы и модели в управлении предприятием: [Учебное пособие] / А. Г. Янковой.* – Одесса: ОНЭУ, роталпринт, 2014. –250 с.
7. Денисов В. А. *Визначення доцільних обсягів використання енергозберігаючих технологій в житлово-комунальному господарстві / В. А. Денисов // Проблеми загальної енергетики.* – 2012.– №2 (29). – С. 41–50.
8. Маляренко О. Є. *Прогнозування змін кінцевого споживання енергоресурсів з урахуванням структурних і технологічних зрушень в економіці країни / О. Є. Маляренко, Т. О. Євтухова, Н. Ю. Майстеренко // Проблеми загальної енергетики.* – 2013. – №4 (35). – С. 33 – 39.
9. Лещенко І. Ч. *Застосування системи «Піраміда-V» для розв'язання задач прогнозування розвитку газової галузі України / І. Ч. Лещенко, А. І. Спітковський // Проблеми загальної енергетики.* – 2010.– №1 (21). – С. 25– 31.
10. Стогній О. В. *Методи та засоби врахування факторів енергетичної безпеки в економіко-математичній моделі паливозабезпечення країни / О. В. Стогній, М. І. Каплін, Т. Р. Білан // Проблеми загальної енергетики.* – 2012. – №4 (31). – С. 38–45.
11. Тройникова Е. Н. *Статистическое моделирование при внедрении энергосберегающих мероприятий / Е. Н. Тройникова // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит.* – 2011. – №8 (90). – С. 19–23.
12. Сас Д. П. *Детерміновано-стохастична модель прогнозування потреби в енергоресурсах дорожнього транспорту України та рівнів викидів парникових газів в атмосферу / Д. П. Сас // Проблеми загальної енергетики.* – 2012. – №3 (30). – С. 19–25.
13. Кузьмичёв В. Е. *Законы и формулы физики / В. Е. Кузьмичёв [Отв. ред. В. К. Тартаковский].* – Киев: Наук. думка, 1989.–864 с.– Библиогр.: с. 846–848.

Стаття надійшла: 16.02.2015 р.

Рецензент: д.е.н., проф. Горелов Д.О.

УДК: 336.22.001.25

JEL Classification: H300

### **ПОДАТКОВА БЕЗПЕКА ЯК СКЛАДОВА ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ**

Гапонюк О. І., к.е.н., доцент

Маріупольський державний університет

**Анотація.** В статті розглянуто сутність поняття фінансова безпека з точки зору різних науковців та визначено, що податкова безпека є складовим елементом фінансової безпеки, від якої залежить розвиток економіки країни. На базі наукової літератури наведено різноманітні підходи визначення поняття «податкова безпека». Перераховано індикатори податкової безпеки до яких відносять: міжнарод-