

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ / THEORY OF ECONOMICS

УДК 330:338
JEL: O10, E3

DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.2.1129-1139>

Г. А. ЩЕРБАКОВ¹

¹Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия

ИНДИКАТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЪЮНКТУРЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ПРОГНОСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ: «ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОДСКАЗКА» С. А. ПОДОЛИНСКОГО

Щербаков Геннадий Анатольевич, доктор экономических наук, профессор кафедры «Системный анализ в экономике», Финансовый университет при Правительстве РФ
Адрес: 125993, г. Москва, Ленинградский просп., 49, тел.: +7 (499) 943-98-55
E-mail: G.Shcherbakov@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3298-1638>

Цель: развитие методов построения малоразмерных прогностических систем для определения смены тенденций экономической конъюнктуры.

Метод: процессный, системный, абстрактно-логический, концептуально-методологический.

Результаты: проведен анализ научных подходов к определению индикаторов экономической активности, выявлены недостатки и ограничения метода лидирующих факторов. Разработан и представлен метод индикативной компоненты себестоимости продукции, ориентированный на использование при создании малоразмерных прогностических систем. Метод предусматривает наличие в себестоимости продукции индикативной составляющей, транслирующей связь с динамикой экономического цикла при производстве продукции последующих стадий технологического процесса. Научно обосновано использование энергетической компоненты себестоимости продукции в качестве индикатора изменений макроэкономической ситуации.

Научная новизна: на основе обобщения идей отечественных и зарубежных экономистов в статье представлены варианты решения проблемы поиска индикаторов экономической активности, а также предложены принципы построения дезагрегированных прогностических моделей. В основу положен авторский метод индикативной компоненты себестоимости продукции, развивающий идею М. И. Туган-Барановского о присутствии у определенных материалов, используемых для производства продукции I подразделения, индикативных свойств, относящихся к смене действующих тенденций в динамике хозяйственной конъюнктуры. На основе впервые проведенного синтеза указанной идеи с «энергетическими» воззрениями С. А. Подолинского сформирован практикоориентированный подход к исследованию динамики экономических систем.

Практическая значимость: состоит в ориентации положений работы, ее результатов и выводов на широкое использование в решении задач эффективного управления экономикой. Работа включает практические решения по формированию малоразмерных прогностических систем для дальнейшего применения в интересах реальной экономики.

Ключевые слова: экономическая теория; экономическое прогнозирование; метод лидирующих факторов; себестоимость продукции; экономическое развитие

Благодарность: статья написана в рамках подготовки доклада на Международную научно-практическую конференцию «Системная экономика, социально-экономическая кибернетика и мягкие измерения в экономике –2019». Автор благодарит анонимных рецензентов за ценные замечания и предложения по улучшению.

Конфликт интересов: автором не заявлен.

Как цитировать статью: Щербаков Г. А. Индикаторы экономической конъюнктуры для построения малоразмерных прогностических систем: «Энергетическая подсказка» С. А. Подолинского // Актуальные проблемы экономики и права. 2019. Т. 13, № 2. С. 1129–1139. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.2.1129-1139>

G. A. SHCHERBAKOV¹

¹Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

INDICATORS OF ECONOMIC CONJUNCTURE FOR CONSTRUCTING SMALL-DIMENSIONAL PROGNOSTIC SYSTEMS: “ENERGY HINT” BY S. A. PODOLINSKIY

Gennagiy A. Shcherbakov, Doctor of Economics, Professor of the Department “Systemic Analysis in Economics”, Financial University under the Government of the Russian Federation

Address: 49 Leningradsky Prospekt, 125993 Moscow, tel.: +7 (499) 943-98-55

E-mail: G.Shcherbakov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3298-1638>

Objective: to develop methods for constructing small predictive systems for determining the changing trends of the economic situation.

Method: process, system, abstract-logical, conceptual-methodological methods.

Results: the scientific approaches to the definition of economic activity indicators are analyzed, the shortcomings and limitations of the leading factors method is identified. The method of indicative component of production cost is developed and presented, focused on the use in the creation of small-size predictive systems. The method implies the presence of an indicative component in the cost of production that translates the relationship with the economic cycle dynamics at the subsequent stages of the production process. The use of the energy component of the production cost as an indicator of changes in the macroeconomic situation is scientifically substantiated.

Scientific novelty: based on the summarized ideas of the Russian and foreign economists, the article presents options for solving the problem of finding the economic activity indicators, as well as the principles of disaggregated predictive models construction. The basis is the author’s method of indicative components of the production cost, developing the M. I. Tugan-Baranovsky’s idea on the presence of indicative properties in certain materials used for the I division production, related to the change of current trends in the dynamics of the economic conjuncture. Based on the first-ever synthesis of this idea with the “energy” views by S. A. Podolinsky, the practice-oriented approach to the study of the economic systems dynamics is formed.

Practical significance: orientation of the work provisions, results and conclusions to be widely used in solving the problems of effective economic management. The work includes practical solutions for the formation of small-scale predictive systems for further application in the interests of the real economy.

Keywords: theory of economics; Economic forecasting; Method of leading factors; Cost of production; Economic development

Acknowledgement: the paper is prepared as a report for the International scientific-practical conference "Systemic economy, social-economic cybernetics and soft computing in economics – 2019". The author is grateful to the anonymous reviewers for the valuable remarks and suggestions on the improvement.

Conflict of Interest: No conflict of interest is declared by the author.

For citation: Shcherbakov G. A. Indicators of economic conjuncture for constructing small-dimensional prognostic systems: “Energy hint” by S. A. Podolinskiy, *Actual Problems of Economics and Law*, 2019, vol. 13, No. 2, pp. 1129–1139 (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.2.1129-1139>

Введение

Усовершенствование методов научного предвидения экономической ситуации остается важнейшим способом «лечения» дисбалансов, возникающих в мировой экономике [1, с. 429]. Указанное обстоятельство определяет актуальность проблемы создания прогностических систем, способных эффективно выявлять экономические тенденции и на их основе просчитывать варианты будущего хозяйственного развития. Возможным решениям указанной проблемы посвящена представленная работа. Методологической основой ее послужили фундаментальные разработки российских и зарубежных ученых, нацеленные на выявление природы экономической динамики, определение характера развития и значения хозяйственных процессов в формировании экономической конъюнктуры. Исследование осуществлялось с позиций концептуально-методологического и процессного подходов. Активно использовался системный подход, направленный на анализ действующих внутренних связей объекта и рассматривающий экономические процессы как целостную, целеориентированную системную формацию, включающую взаимосвязанные, взаимозависимые и изменяющиеся в процессе взаимодействия компоненты.

Постановка проблемы

В процессе выявления тенденций хозяйственного развития исследователи стараются обычно определить набор вероятных факторов, способных влиять на формирование экономической конъюнктуры и оценить степень влияния каждого из них. Подобные исследования составляют содержание так называемого метода лидирующих факторов, базирующегося на предположении о существовании в экономическом процессе активных элементов, наиболее чувствительных к смене макроэкономических тенденций и по данной причине транслирующих в своей динамике индикативную информацию проциклического свойства [2–4]. Еще К. Жюгляр в 1862 г., изучая статистические показатели торго-

вой и банковской деятельности, пытался установить признаки приближающихся кризисов [5], а спустя четверть века французский и австрийский статистики А. де Фовилль и Ф. К. фон Нейман-Шпалларт независимо друг от друга представили концепцию так называемых экономических барометров (термин введен де Фовиллем). Концепция экономических барометров, получившая наибольшее применение в первой четверти XX в. [6, с. 1–22], является, наверное, первым практическим воплощением метода лидирующих факторов [7–14].

Идея, лежащая в основе метода лидирующих факторов, в различной степени присутствует в логике создания практически всех существующих прогностических моделей (например, [15–19]). Тем не менее, несмотря на достаточно долгий период использования данного метода, единства по набору лидирующих факторов в научном сообществе не достигнуто (см. например, [20, с. 95–96; 21, с. 29–30; 22, с. 652; 23, с. 134]).

Критики метода лидирующих факторов (например, [24, с. 6–8]) указывают, что все показатели в экономической модели, отобранные на позицию исходных, на практике оказываются функционально взаимосвязанными. Очевидно, что метод построен на результате совмещения сложных, а нередко взаимозависимых процессов нелинейного свойства. Зачастую рассматриваемые процессы характеризуются наличием обратных связей, под которыми понимается изменение параметров воздействующего фактора под влиянием реакции другого фактора на его поведение.

Многообразие показателей, описывающих экономическую конъюнктуру, порождает соблазн анализировать ограниченное число факторов, а динамику остальных «выносить за скобки» упрощениями: «при остальных равных условиях». В итоге многофакторность сложных прогностических моделей, построенных на принципах агрегирования показателей, становится источником их неустойчивости в обстоятельствах, когда ошибки при расчете одного показателя воспроизводятся в результатах расчетов

остальных показателей. Здесь уместно вспомнить А. Эйнштейна, считавшего, что моделям следует оставаться «настолько простыми, насколько возможно, но не проще» [25, с. 21]. И даже первый нобелевский лауреат в области экономики (1969 г.) голландский эконометрик Я. Тинберген признавал очевидные недостатки сложных математических моделей и указывал, что «общая тенденция состоит в том, чтобы ограничить в дальнейшем использование сложных понятий. Модель необязательно должна быть сложной» [26, с. 26]. Необходимо учитывать: чем амбициознее цели моделирования, чем шире палитра предметных задач, решению которых служит модель, тем меньше вероятность достижения ее высокой прикладной полезности. Представляется ошибочным подход, когда «все народное хозяйство, качественно различные процессы рассматриваются с позиции единой всеохватывающей схемы, включающей одновременно отрасли, районы, производственные связи, фонды, капиталовложения, труд, непродовольственное потребление без установления автономности и вместе с тем иерархии отдельных элементов, аспектов воспроизводства. Такой подход не позволяет установить сравнительную значимость, специфику тех или иных экономических процессов, подчиняет анализ, прогноз и планирование этих процессов не их содержанию, а стремлению втиснуть его в "прокрустово ложе" единой жесткой схемы» [27, с. 4–5]. Такая постановка вопроса представляется бесперспективной. Модель следует строить под определенные задачи, сформулированные под четкие цели, позволяющие изначально определить структуру модели и правильно установить иерархию анализируемых переменных.

В этой связи следует вернуться к созданию простых прогностических систем, использующих минимальное количество факторов, а также к выявлению отдельного индикатора, обладающего наибольшей чувствительностью к изменениям действующих тенденций в динамике экономической конъюнктуры.

Для решения данной задачи целесообразно рассмотреть опыт классических исследователей хозяйственной конъюнктуры и приступить к формированию нового взгляда на проблему совершенствования методов экономического предвидения с учетом современных реалий.

Результаты исследования

Генезис индикаторов экономической конъюнктуры

В ранних работах классиков экономической мысли предполагалось, что наиболее точно хозяйственную конъюнктуру передают зерновые цены. Традиции данного подхода исходят, вероятно, из учения физиократов (Ф. Кенэ, П. Дюпон де Немур, А. Тюрго, [28–30]), базовая идея которого состояла в доминирующем значении природных ограничений в хозяйственной деятельности. Связь колебаний совокупной экономической конъюнктуры с движением ключевых элементов аграрного сектора (в основном зерновых цен и урожаев) признавали такие авторитетные исследователи, как У. С. Джевонс, В. Бэдждод, Дж. Вильсон, позже – Гайот, Глиер, Леви и др. (см., например, [31, 32]). Теоретическое обоснование данной зависимости содержится также в работах Д. Робертсона, А. Пигу, А. Пиатт, Х. Дитцеля и др. (например, [33]). Непосредственная зависимость промышленности от сельского хозяйства и урожаев признавалась также в отечественной экономической теории (Г. И. Баскин, В. Н. Иванцов, С. А. Первушин, Н. Череванин) [34–37]. Первушин заявлял даже о наличии волнового развития аграрного сектора: «По устранении вековых движений и больших циклов мы наблюдаем также циклические движения общей конъюнктуры, связанные с колебаниями сельского хозяйства, происходящими в значительной мере под влиянием урожаев, также более или менее периодических» [38, с. 38].

В раннеиндустриальный период состояние экономической конъюнктуры в значительной степени характеризовалось урожайностью зерновых культур, выступавших не только непосредственно в качестве пищи человека, но и являвшихся кормом для животноводческого сектора. «Не следует упускать из виду, что домашний скот воспитывается человеком не только ради доставляемой им пищи, но также и с другими целями, например, для получения шерсти, кожи, удобрения и пр.» [39, с. 104], т. е. для производства сырья легкой, пищевкусовой, кожевенной и других видов промышленности. Следует также учитывать, что экономика раннекапиталистического периода отличалась абсолютным преобладанием сельского хозяйства и незначительным развитием производственной сферы. Тогда промышленность находилась в сильной зависимости от урожаев на зерно и прочие аграрные культуры (например, хлопковый и зерновой дефицит 1847 г.) [40, с. 67].

Более поздний представитель экономической науки М. И. Туган-Барановский утверждал, что в наиболее тесном соответствии с динамикой хозяйственной конъюнктуры пребывают цены на железо, которое «есть материал орудий труда. По состоянию спроса на железо можно судить о спросе на средства производства. Значит, восходящий фазис капиталистического цикла характеризуется усилением спроса на средства производства, нисходящий – ослаблением спроса на таковые» [41, с. 289]. Представленные наблюдения полностью подтверждаются экономическими процессами 2-й половины XIX в., явившейся временем активного развития и внедрения в производство технологических процессов, базирующихся на растущем потреблении чугуна и железа [40, с. 64].

Формирование «метода индикативной компоненты себестоимости продукции»

Утверждение, что индикатором смены фаз экономического цикла может служить железо, М. И. Туган-Барановский обосновывал тем, что оно является основным типом сырья, используемого для производства средств производства, т. е. для создания нового основного капитала.

Представив железо в качестве составляющей другого товара, Туган-Барановский сделал реальный вклад в развитие экономического предвидения. В отличие от своих предшественников, упорно искавших индикативные качества в конечном товаре, русский ученый первым заявил о наличии подобных качеств у продукта, применяемого для производства такого товара. Само железо отечественный экономист рассматривал не в качестве конечного продукта, а как индикативный материал, транслирующий связь с динамикой экономического цикла для продукции последующих стадий технологического процесса. Туган-Барановский заложил, таким образом, основу формирования абсолютно нового подхода в экономическом прогнозировании, который можно обозначить как «метод индикативной компоненты себестоимости продукции». Данный метод базируется на изложенных выше тезисах ученого и содержит следующие исходные положения (обобщено на основе [41, с. 289–290]):

а) индикатор хозяйственных тенденций содержится в себестоимости конечного продукта, обладающего проциклическими свойствами;

б) данный материал является универсальным по отношению к производству всей продукции I подразделения, т. е. применим для производства неоднородных в технологическом плане товаров;

в) спрос на данный материал транслирует информацию о спросе на конечный продукт (который еще не произведен).

Вместе с тем экономическая наука не знает ни одного универсального правила, которое применимо во всех возможных комбинациях экономической конъюнктуры в любом временном диапазоне. По указанной причине идея Туган-Барановского с учетом современных экономических условий нуждается в некоторых коррективах.

1. В условиях нынешнего многообразия материалов, используемых для выпуска индустриальной продукции, цена на основной тип сырья содержит информацию лишь о конъюнктуре товара, произведенного из этого сырья, в лучшем случае о конъюнктуре группы родственных ему товаров.

2. Железо больше не является единственным «материалом орудий труда», а цена железа – неизменной компонентой затрат на создание «нового основного капитала» [41, с. 289]. В современных технологиях оно заменено или комбинируется с другими видами металлов, обладающими более качественными физическими характеристиками (прочностью, легкостью и другими), а зачастую замещено искусственными материалами, заметно потеснившими натуральные в технологическом процессе благодаря физическим или экономическим преимуществам.

3. Выделение средств производства как класса продукции, наиболее чувствительного к рыночным колебаниям, в современном хозяйстве не представляется корректным по нижеизложенным обстоятельствам.

3.1. Средства производства не способны точно отражать движение хозяйственной конъюнктуры, так как в ряде отраслей промышленности (атомное, энергетическое машиностроение и других) оборудование создается по долгосрочным контрактам, нередко по государственным заказам или под государственные гарантии, что в значительной мере определяет неэластичность цен на указанную продукцию¹.

¹ Данное обстоятельство отмечал еще С. А. Первушин, писавший, что «следует различать "эластичные" и "неэластичные" индустрии, соответственно характеру тех потребностей, коим удов-

3.2. В современных условиях монополистического (олигополистического) ценообразования, когда большинство рынков средств производства характеризуется незначительным количеством производителей, несложно предположить согласованные (или даже скоординированные) манипуляции по противодействию кризисному снижению цен за счет ограничения производственного выпуска.

3.3. В отличие от общественной потребности в товарах мануфактурной промышленности потребность в расширении основного капитала имеет нерегулярный характер и отличается более долгосрочным периодом (10–15 лет), который не укладывается в пределы среднесрочного **экономического** цикла (цикла Жюгляра, 7–12 лет [5]).

Теоретическая установка М. И. Туган-Барановского, дополненная с учетом вышеизложенных тезисов, позволяет определить комплекс необходимых свойств, наличие которых дает основания предположить присутствие у определенного продукта индикативных свойств, несущих информацию, относящуюся к смене действующих тенденций в динамике хозяйственной конъюнктуры.

1. Искомый продукт необязательно доминирует в себестоимости конечного товара, однако он непременно в той или иной степени участвует в его создании.

2. Указанный продукт присутствует как в процессе создания продукции I, так и в производстве II подразделения.

3. Представляется немаловажным, чтобы данный продукт участвовал в производственном процессе на первичной или на начальных стадиях. Это позволяет элиминировать действие денежного фактора, обла-

дающего самостоятельной природой и потенциально способного создавать погрешность при исчислении стоимостных параметров реальной динамики индикативного товара. Более того, на каждом уровне приращения добавленных стоимостей, кроме объективного удорожания, обусловленного затратами на производство нового продукта, может происходить нарастание трудноприсчитываемых спекулятивных факторов, обременяемых рыночным обращением произведенного товара.

Энергетические затраты как универсальный индикатор экономической конъюнктуры

В поисках индикативного продукта, отражающего совокупную тенденцию к смене экономической конъюнктуры, следует обратиться к С. А. Подолинскому, нижеприведенным образом представившему процесс выплавки железа (т. е. продукта, находящегося, по убеждению Туган-Барановского, в непосредственном соответствии с экономической динамикой): «Для того чтобы вырыть шахты, извлечь руду, выплавить и привести железо в состояние, пригодное для выделки изделий, нужно затратить огромные количества механической работы, т. е. рассеять в пространство огромные количества превратимой энергии» [39, с. 105]. Следовательно, С. А. Подолинский видит энергию в качестве неотъемлемой компоненты процесса производства как зерна, так и железа – товаров, содержащих, по мнению экономистов XVIII–XIX столетий, информацию о тенденциях развития экономической конъюнктуры.

«Энергетическая подсказка» С. А. Подолинского дает основания предположить, что именно энергия является универсальной составляющей любого технологического процесса, в ходе производства выступающая в различных формах.

Источником энергии, пригодной для использования, согласно второму закону термодинамики, является любая система, не находящаяся в равновесии с окружающей средой². Если энергию рассматривать

летворяют продукты той или иной отрасли промышленности. Так, продукты мануфактурной и "питательной" промышленности... – это, прежде всего, предметы непосредственного потребления... Они наиболее растяжимы и наиболее закономерно реагируют на колебания цен». Они обладают сравнительно высокой эластичностью – «всякий подъем в мануфактурной промышленности сейчас же в самом себе (автоматически) встречает противодействие благодаря повышению цен и потому проявляется всегда в ослабленной форме (повышение цен здесь всегда сокращает потребление). Огромную противоположность в указанных отношениях представляют продукты "тяжелой" индустрии. Как блага высшего порядка, они лишь косвенно – в *n*-ной инстанции узнают о "конечном" спросе общества, от которого они в конце концов зависят... Спрос на них зависит не столько от цены, сколько от... конъюнктуры... что дает возможность сильнее взвинчивать цены» [38, с. 20, 21].

² Любая «неравновесная система в природных условиях стремится с той или иной скоростью прийти в равновесие с окружающей средой. При этом вся потенциально полезная энергия неравновесной системы переходит в тепло при температуре окружающей среды, которое согласно второму закону термодинамики не может быть далее преобразовано в полезные для человека виды энергии. Указанное обстоятельство определяет основную задачу энергетики, чтобы с помощью тех или иных технических устройств преобразовать энергию неравновесной системы в не-

не с позиции термодинамики, а как экономическую категорию (т. е. через процесс ее производства и потребления), само понятие станет существенно уже и его можно называть «эксергия». Этот термин впервые был имплементирован в научный оборот немецким физиком З. Рантом в 1956 г. [42, 43]³. Эксергия (понимаемая как доступная энергия) – это работа, которая может быть произведена физической системой в процессе ее перехода к равновесию с внешней средой. Указанный переход предполагает прохождение через последовательную совокупность квазиравновесных состояний и, если термодинамические характеристики среды обозначать индексом o , а для описания системы применять обозначения без индекса, то эксергию (E_x) можно определить как:

$$E_x = T_o \cdot (S_o - S) - P_o \cdot (V_o - V) - (U_o - U),$$

где S – энтропия, T – температура, P – давление, V – объем, U – внутренняя энергия [44, с. 111].

Термин «эксергия» обобщает понимание термина «термодинамическая свободная энергия» (они тождественны при равенстве давления системы и внешней среды). Ключевой смысл для использования понятия «эксергия» в экономике как меры качества различных видов энергии заключается в зависимости эксергии от того, какая внешняя среда выбрана как система отсчета. Эксергия может включать тепловую, механическую, химическую и другие виды энергии. Для применения в экономике наибольшее значение имеет химическая

часть эксергии. Эксергия электрического тока почти равна его энергии, эксергия топлива – теплоте его сгорания [44, с. 111]. Через химические характеристики можно выйти на затратную составляющую.

Совокупные сквозные энергетические затраты на выпуск единицы продукции могут быть зафиксированы как:

$$E_x = E_{\text{сум}} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4,$$

где « E_1 – первичная энергия (химическая энергия ископаемого первичного топлива, с учетом энергетических затрат на добычу, подготовку (обогащение), транспортировку и т. д.); E_2 – производная энергия (энергия преобразованных энергоносителей, например, пара, горячей воды, электроэнергии, сжатого воздуха, кислорода, воды и др., с учетом затрат на их преобразование); E_3 – скрытая энергия (энергия, израсходованная в предшествующих технологиях и овестьвленная в сырьевых исходных материалах процесса, технологическом, энергетическом и тому подобном оборудовании, капитальных сооружениях, инструменте и т. д.; к этой же форме энергии относятся энергетические затраты по поддержанию оборудования в работоспособном состоянии (ремонт), энергозатраты внутри- и межзаводских перевозок и других вспомогательных операций); E_4 – энергия вторичных энергоресурсов, которая вырабатывается в процессе производства данной продукции, но передается для использования в другой технологический процесс» [45, с. 21].

Выводы

Вышеуказанные соображения позволяют выдвигать предположение, что универсальной индикативной составляющей, участвующей в производстве любого продукта и отражающейся в его себестоимости, становится полезная энергия:

$$E_x = E - E_{an},$$

где E – энергия, E_{an} – анергия, а движение стоимостных показателей на энергетическую продукцию содержит индикативный потенциал при определении хозяйственных тенденций в кратко- и среднесрочном периодах.

Представленная гипотеза (в случае ее верности) открывает дальнейшие перспективы для углубленных исследовательских работ по выявлению экономических переменных, транслирующих информацию проциклического характера, в целях совершенствования мало-размерных систем экономического прогнозирования.

обходимые формы энергии, до того как она превратилась в тепло при температуре окружающей среды» [45, с. 9–10].

³ Понятие «эксергия» происходит от греч. *ek, ex* – приставка, означающая высокую степень, и греч. *ergon* – работа. Вместе с эксергией (E_x) Зоран Рант представил также понятие «анергии» (E_{an}) как части энергии, не способной быть превращенной в работу. Таким образом, согласно Ранту, энергию (E) математически можно описать следующим образом: $E = E_x + E_{an}$. Основа для идей З. Ранта была сформирована еще в конце XIX в. В 1873 г. Дж. У. Гиббсом была представлена концепция максимальной работы. В тот же период (в 1889 г.) Л. Ж. Гюи ввел термин «техническая работоспособность», понимаемый как максимальная техническая работа, которую способна совершить система в процессе перехода из текущего состояния в равновесное с окружающей средой. В 1898 г. А. Стодола предложил методику оценки процессов в потоке за пределы чистой теории и использовал введенный им термин «свободная техническая энтальпия» для теплотехнических расчетов. Согласно теореме Гюи – Стодолы, потеря энергии системы в результате неравновесности внутренних процессов тождественна произведению температуры внешней среды на изменение показателя энтропии системы.

Список литературы

1. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития: (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры). М.: Прогресс, 1982. 455 с.
2. Lahiri K., Moore G., ed. Leading economic indicators: new approaches and forecasting records. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1992. 387 p.
3. Абель Э., Бернанке Б. Макроэкономика. СПб.: Питер, 2016. 768 с.
4. Vance R. Business and investment forecasting: forecasting methods and their practical application. 2d ed., rev. N.Y.-L.: Harper and brothers publishers, 1925. 187 p.
5. Juglar C. Des Crises Commerciales et de leur retour periodique en France, en Angleterre et aux Etats-Unis. 2 ed. Paris: Alcan, 1889 (1862). 479 p.
6. Favero G. Weather forecast or rain-dance? On inter-war business barometers // Working Papers. Department of Economics Ca' Foscari University of Venice. 2007. № 14. Pp. 1–23. DOI: 10.2139/ssrn.1016001
7. Бобров С. П. Работа Уоррена Персона (Гарвардское экономическое бюро) // Вопросы конъюнктуры. М.: Фин. изд-во НКФ СССР, 1926. Т. 2. Вып. 1. С. 182–200.
8. Babson R. Business Barometers for Anticipating Conditions. Boston, 1909. 448 p.
9. Bullock C., Crum W. L. The Harvard Index of Economic Conditions: Interpretation and Performance, 1919-31 // Review of Economics and Statistics. 1932. Vol. 14. № 3. Pp. 132–148. DOI: 10.2307/1927140
10. Crum W. L. Revision of the Index of General Business Conditions // Review of Economics and Statistics. 1928. Vol. 10. № 4. Pp. 202–212. DOI: 10.2307/1935811
11. Gini C. La riunione del Comitato di esperti per la questione dei barometri economici indetta dalla Soc. delle Nazioni // Indici del movimento economico Italiano. 1926. Anno I. Serie I. Fasc. 4.
12. Persons W. M. Construction of a Business Barometer Based upon Annual Data // American Economic Review. 1916. Vol. 6. № 4. Pp. 739–769.
13. Persons W. M. Measuring and Forecasting General Business Conditions. N. Y.: American Institute of Finance, 1920. 41 p.
14. The Harvard Index of General Business Conditions; its Interpretation. Cambridge, Mass.: Harvard University Committee on economic research, 1923. 16 p.
15. Duesenberry J. S. The Brookings quarterly econometric model of the United States. Chicago: Rand McNally, 1965. 776 p.
16. Econometric Models of Cyclical Behavior / ed. B. G. Hickman. N.Y. – L.: Columbia University Press, 1972. Vol. 1. 598 p.
17. Fair R. C. Specification, estimation, and analysis of macroeconomic models. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1984. 496 p.
18. Fisher I. The «Total Value Criterion»: A New Principle in Index Number Construction // Journal of the American Statistical Association. 1927. Vol. 22. № 160. Pp. 419–441. DOI: 10.1080/01621459.1927.10502973
19. Fromm G., Klein, L. R., Kuh, E. (ed). The Brookings-S.S.R.C. quarterly econometric model of the United States: model properties / by G. Fromm and L. R. Klein. Econometric models: is a new age dawning? By E. Kuh // American Economic Review. 1965. Vol. 55. № 2. Pp. 348–369.
20. Батуев М. И. Индексы продукции и экономические барометры капиталистических стран / под ред. Л. Я. Эвентова. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. 137 с.
21. Гарвардский показатель общей экономической конъюнктуры // Экономический бюллетень Конъюнктурного института. 1925. № 1. С. 24–32.
22. Конюс А. А. Экономическая конъюнктура // Избранные труды Кондратьевского Конъюнктурного института / Рос. акад. наук, Ин-т экономики; науч. ред. и сост. П. Н. Клюкин; ред. колл.: А. Я. Рубинштейн (пред.) и др. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010. С. 629–659.
23. Слуцкий Е. Е. Теория корреляции. Киев: тип. И. И. Чоколова, 1912. 211 с.
24. Бандура А. В. Славянская школа в экономике и прогнозировании // Нефтяное обозрение «Терминал». 2009. № 44 (474). С. 6–8.
25. Магнус Я. Р. Эконометрика. 3-е изд. М.: Дело, 2000. 400 с.
26. Тинберген Я., Бос Х. Математические модели экономического роста. М.: Прогресс, 1967. 176 с.
27. Анчишкин А. И., Ершов Э. Б. Принципы народнохозяйственного прогнозирования // Тез. докл. на науч. сессии «Методологические проблемы долгосрочного экономического прогнозирования. М., 1966. С. 4–5.
28. Кенэ Ф. Избранные экономические произведения. М., 1960. 551 с.
29. Тюрго А. Р. Избранные экономические произведения. М.: Соцэкгиз, 1961. 198 с.
30. Физиократы. Избранные экономические произведения / Ф. Кенэ, А. Р. Ж. Тюрго, П. С. Дюпон де Немур. М.: Эксмо, 2008. 1198 с.

31. Guyot Yv. Le role économique des récoltes // Journ. de la Société de statistique de Paris. 1913. Т. 54. Pp. 18–21.
32. Glier L. Zur Neuesten Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie / Schmoller's Jahrbuch für Gesetzgebung. 1904. B. XXVIII.
33. Pigou A. C. Industrial Fluctuations. 2^d ed. L.: Macmillan, 1929. 425 p.
34. Первушин С. А. Периодические колебания сельскохозяйственной и городской внеземледельческой промышленности в России. Ярославль, 1913. 30 с.
35. Первушин С. А. Хозяйственная конъюнктура. Введение в изучение динамики русского народного хозяйства за полвека. М., 1925. 317 с.
36. Баскин Г. И. Вероятные размеры посевной площади и урожаев хлебов в 1921 году // Вестник Самарского губернского статистического бюро. 1920. № 1. С. 5–21.
37. Череванин Н. Эволюция русского земледелия по данным об урожаях // Вестник статистики. 1919. № 8–12. М., 1920.
38. Первушин С. А. Теория кризисов М. И. Туган-Барановского. Изд. 3-е, соверш. перераб. Отдельный оттиск журнала «Юридический вестник». Кн. VI (II). М., 1914. 31 с.
39. Подолинский С. А. Труд человека и его отношение к распределению энергии. М.: Ноосфера, 1991. 159 с.
40. Щербаков Г. А. Кризис как конституирующий элемент теории экономических циклов. Книга 1: Ретроспективный анализ экономических потрясений XVIII–XIX веков. Киев: Арт Эконом, 2010. 332 с.
41. Туган-Барановский М. И. Периодические промышленные кризисы: История английских кризисов. Общая теория кризисов. 3-е, соверш. перераб. изд. СПб.: Т-во О. Н. Поповой, 1914. 466 с.
42. Rant Z. Exergie, ein neues Wort für technische Arbeitsfähigkeit // Forschung auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. 1956. № 22. S. 36–37.
43. Рант З. Эксергия – новый термин для обозначения «технической работоспособности» (рус.) // Вопросы термодинамического анализа (эксергетический метод). М.: Мир, 1965. С. 11–14.
44. Потехина Е. В., Фаминская М. В. Меры качества энергии в экологической экономике // Человеческий капитал. 2014. № 11 (71). С. 109–113.
45. Лисиенко В. Г., Щелоков Я. М., Ладыгичев М. Г. Хрестоматия энергосбережения. Справочное издание: в 2 кн. Кн. 1 / под ред. В. Г. Лисиенко. М.: Теплотехник, 2005. 688 с.
46. Фортов В. Е., Шпильрайн Э. Э. Энергия и энергетика. М.: Букос, 2006. 76 с.
47. Dominguez K. M., Fair R. C., Shapiro M. D. Forecasting the Depression: Harvard Versus Yale* // The American Economic Review. 1988. Vol. 78. № 4. Pp. 595–612.
48. Engle R. F., Granger C. W. Cointegration and error correction: representation, estimating and testing // Econometrica. 1987. Vol. 55. Pp. 251–276. DOI: 10.2307/1913236
49. Forecasting financial and economic cycles / M. P. Niemira, P. A. Klein ed. N. Y.: John Wiley & Sons, 1995. 405 p.
50. Morgenstern O. Wirtschaftsprognose: Eine Untersuchung ihrer Voraussetzungen und Möglichkeiten. Wien, J. Springer, 1928. 128 p.
51. Richardson J. H. Business forecasting in the United States: recent developments by individual companies // International Labour Review. 1929 № 19/2. Pp. 184–189.

References

1. Shumpeter I. A. *Theory of economic development: Research of business income, capital, credit, interest and conjuncture cycle*, Moscow, Progress, 1982, 455 p. (in Russ.).
2. Lahiri K., Moore G., ed. *Leading economic indicators: new approaches and forecasting records*, Cambridge, UK, Cambridge University Press, 1992, 387 p.
3. Abel E., Bernanke B. *Macroeconomics*, Saint Petersburg, Piter, 2016, 768 p. (in Russ.).
4. Vance R. *Business and investment forecasting: forecasting methods and their practical application*, 2^d ed., rev., N. Y. – L., Harper and brothers publishers, 1925, 187 p.
5. Juglar C. *Des Crises Commerciales et de leur retour periodique en France, en Angleterre et aux Etats-Unis*, 2 ed., Paris, Alcan, 1889 (1862), 479 p.
6. Favero G. Weather forecast or rain-dance? On inter-war business barometers, *Working Papers. Department of Economics Ca' Foscari University of Venice*, 2007, No. 14, pp. 1–23. DOI: 10.2139/ssrn.1016001
7. Bobrov S. P. Works by Warren Persons (Harvard University Committee on Economic research), *Voprosy kon'yunktury*, Moscow, Fin. izd-vo NKFS SSSR, 1926, Vol. 2, is. 1, pp. 182–200 (in Russ.).
8. Babson R. *Business Barometers for Anticipating Conditions*, Boston, 1909, 448 p.

9. Bullock C., Crum W. L. The Harvard Index of Economic Conditions: Interpretation and Performance, 1919-31, *Review of Economics and Statistics*, 1932, Vol. 14, No. 3, pp. 132–148. DOI: 10.2307/1927140
10. Crum W. L. Revision of the Index of General Business Conditions, *Review of Economics and Statistics*, 1928, Vol. 10, No. 4, pp. 202–212. DOI: 10.2307/1935811
11. Gini C. La riunione del Comitato di esperti per la questione dei barometri economici indetta dalla Soc. delle Nazioni, *Indici del movimento economico Italiano*, 1926, Anno I. Serie I. Fasc. 4.
12. Persons W. M. Construction of a Business Barometer Based upon Annual Data, *American Economic Review*, 1916, Vol. 6, No. 4, pp. 739–769.
13. Persons W. M. *Measuring and Forecasting General Business Conditions*, N. Y., American Institute of Finance, 1920, 41 p.
14. *The Harvard Index of General Business Conditions; its Interpretation*, Cambridge, Mass., Harvard University Committee on economic research, 1923, 16 p.
15. Duesenberry J. S. *The Brookings quarterly econometric model of the United States*, Chicago, Rand McNally, 1965, 776 p.
16. *Econometric Models of Cyclical Behavior*, ed. B. G. Hickman, N. Y. – L., Columbia University Press, 1972, Vol. 1, 598 p.
17. Fair R. C. *Specification, estimation, and analysis of macroeconomic models*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1984, 496 p.
18. Fisher I. The «Total Value Criterion»: A New Principle in Index Number Construction, *Journal of the American Statistical Association*, 1927, Vol. 22, No. 160, pp. 419–441. DOI: 10.1080/01621459.1927.10502973
19. Fromm G., Klein, L. R., Kuh, E. (ed). The Brookings-S.S.R.C. quarterly econometric model of the United States: model properties / by G. Fromm and L. R. Klein. Econometric models: is a new age dawning? By E. Kuh, *American Economic Review*, 1965, Vol. 55, No. 2. Pp. 348–369.
20. Batuev M. I. *Production indices and economic barometers in capitalist countries*, ed. L. Ya. Eventov, Moscow, Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 1941, 137 p. (in Russ.).
21. Harvard index of economic conjuncture, *Ekonomicheskii byulleten' Kon'yunktornogo institute*, 1925, No. 1, pp. 24–32 (in Russ.).
22. Konyus A. A. Economic conjuncture, *Selected works of Kondratyev Conjuncture Institute*, Ros. akad. nauk, In-t ekonomiki, nauch. red. i sost. P. N. Klyukin, red. koll. A. Ya. Rubinshtein (pred.) i dr., Moscow, ZAO "Izdatel'stvo "Ekonomika", 2010, pp. 629–659 (in Russ.).
23. Slutskii E. E. *Correlation theory*, Kiev, tip. I. I. Chokolova, 1912, 211 p. (in Russ.).
24. Bandura A. V. Slavonic school in economics and forecasting, *Neftyanoe obozrenie "Terminal"*, 2009, No. 44 (474), pp. 6–8 (in Russ.).
25. Magnus Ya. R. *Econometrics*, 3-e izd., Moscow, Delo, 2000, 400 p. (in Russ.).
26. Tinbergen Ya., Bos Kh. *Mathematical models of economic growth*, Moscow, Progress, 1967, 176 p. (in Russ.).
27. Anchishkin A. I., Ershov E. B. Principles of economic forecasting, *Abstracts of theses on the research session "Methodological issues of long-term economic forecasting"*, Moscow, 1966, pp. 4–5 (in Russ.).
28. Quesnay F. *Selected economic works*, Moscow, 1960, 551 p. (in Russ.).
29. Turgot A. R. *Selected economic works*, Moscow, Sotsekgiz, 1961, 198 p. (in Russ.).
30. *Physiocrates. Selected economic works*, F. Quesnay, A. R. J. Turgot, P. S. du Pont de Nemours, Moscow, Eksmo, 2008, 1198 p. (in Russ.).
31. Guyot Yv. Le role économique des récoltes, *Journ. de la Société de statistique de Paris*, 1913, Vol. 54, pp. 18–21.
32. Glier L. *Zur Neuesten Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie*, Schmoller's Jahrbuch für Gesetzgebung, 1904, B. XXVIII.
33. Pigou A. C. *Industrial Fluctuations*, 2d ed., L.: Macmillan, 1929, 425 p.
34. Pervushin S. A. *Periodic fluctuations of agricultural and urban non-agrarian industry in Russia*, Yaroslavl', 1913, 30 p. (in Russ.).
35. Pervushin S. A. *Economic conjuncture. Introduction to the study of dynamics of the Russian folk economy in half a century*, Moscow, 1925, 317 p. (in Russ.).
36. Baskin G. I. Probable amounts of crop area and bread crops in 1921, *Vestnik Samarskogo gubernskogo statisticheskogo byuro*, 1920, No. 1, pp. 5–21 (in Russ.).
37. Cherevanin N. Evolution of the Russian land cultivation by the information on crops, *Vestnik statistiki*, 1919, No. 8–12, Moscow, 1920 (in Russ.).
38. Pervushin S. A. Theory of crises by M.I. Tugan-Baranovskiy, Izd. 3-e, soversh. pererab. Otdel'nyi ottisk zhurnala "Yuridicheskii vestnik", kn. VI (II), Moscow, 1914, 31 p. (in Russ.).
39. Podolinskiy S. A. *Human labor and its relation to energy distribution*, Moscow, Noosfera, 1991, 159 p. (in Russ.).

40. Shcherbakov G. A. *Crisis as a constituting element of the theory of economic cycles*, Book 1, Retrospective analysis of economic shocks of the 18th – 19th cc, Kiev, Art Ekonomi, 2010, 332 p. (in Russ.).
41. Tugan-Baranovskiy M. I. *Periodic economic crises: History of the English crises. General theory of crises*, 3-e, soversh. pererab. izd., Saint Petersburg, T-vo O. N. Popovoi, 1914, 466 p. (in Russ.).
42. Rant Z. Exergie, ein neues Wort für technische Arbeitsfähigkeit, *Forschung auf dem Gebiete des Ingenieurwesens*, 1956, No. 22, pp. 36–37.
43. Rant Z. Exergy – a new term for denoting “technical capacity” (Russ.), *Voprosy termodinamicheskogo analiza (eksergeticheskii metod)*, Moscow, Mir, 1965, pp. 11–14 (in Russ.).
44. Potekhina E. V., Faminskaya M. V. Measures of energy quality in environmental economy, *Chelovecheskii capital*, 2014, No. 11 (71), pp. 109–113 (in Russ.).
45. Lisienko V. G., Shchelokov Ya. M., Ladygichev M. G. *Reader on energy saving*, Spravochnoe izdanie, v 2 kn, kn. 1 / pod red. V. G. Lisienko, Moscow, Teplotekhnika, 2005, 688 p. (in Russ.).
46. Fortov V. E., Shpil'rain E. E. *Energy and energy sector*, Moscow, Bukos, 2006, 76 p. (in Russ.).
47. Dominguez K. M., Fair R. C., Shapiro M. D. Forecasting the Depression: Harvard Versus Yale*, *The American Economic Review*, 1988, Vol. 78, No. 4, pp. 595–612.
48. Engle R. F., Granger C. W. Cointegration and error correction: representation, estimating and testing, *Econometrica*, 1987, Vol. 55, pp. 251–276. DOI: 10.2307/1913236
49. *Forecasting financial and economic cycles*, M. P. Niemira, P. A. Klein ed., N. Y.: John Wiley & Sons, 1995, 405 p.
50. Morgenstern O. *Wirtschaftsprognose: Eine Untersuchung ihrer Voraussetzungen und Möglichkeiten*, Wien, J. Springer, 1928, 128 p.
51. Richardson J. H. Business forecasting in the United States: recent developments by individual companies, *International Labour Review*, 1929, No. 19/2, pp. 184–189.

* Признана нежелательной организацией в РФ с 11.07.2025 / Recognized as an undesirable organization in the Russian Federation as of 11.07.2025.

Дата поступления / Received 17.02.2019

Дата принятия в печать / Accepted 30.03.2019

Дата онлайн-размещения / Available online 25.06.2019

© Щербakov Г. А., 2019
© Shcherbakov G. A., 2019