

СИНЕРГИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ВЫСОКОЙ ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Минакова Т. Е.¹, Минаков В. Ф.²

¹ФГБОУ ВПО Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия (199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 21), e-mail: t.e.minakova@mail.ru

²ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», Санкт-Петербург, Россия (191023, Санкт-Петербург, улица Садовая, 21), e-mail: m-m-m-m-m@mail.ru

В статье исследовано влияние инвестируемых в повышение энергетической эффективности финансовых ресурсов на ценообразование продукции. Установлено, что в многостадийных производствах, требующих участия нескольких контрагентов, возникает кумулятивный эффект снижения затрат. Выявлена степенная зависимость роста экономического эффекта от числа участников производственного процесса. Предложена экономико-математическая модель расчета эффекта от мероприятий энергосбережения начальных этапов бизнес-процессов в себестоимости конечного результата, имеющего потребительскую ценность. Получена зависимость экономического эффекта энергосбережения от числа стадий переработки и рентабельности производства. Показано, что высокотехнологичные производства обладают существенно более высоким потенциалом снижения цены продукции при энергосбережении, чем добыча топлива и сырья. Названное превышение экономического эффекта по сравнению с низкой степенью переработки сырья является синергетическим эффектом. Следовательно, для получения значимого экономического эффекта от инвестирования энергосберегающих мероприятий важен переход к высокотехнологичным производствам с высокой добавленной стоимостью.

Ключевые слова: синергия, экономическая эффективность, кумулятивный эффект, экономико-математическая модель, энергетические затраты, энергетическая эффективность, энергосбережение, бизнес-процесс, рентабельность.

ENERGY SAVING SYNERGY AT THE HIGH VALUE ADDED OF PRODUCTION

Minakova T. E.¹, Minakov V. F.²

¹FGBOU VPO «National Mineral Resources University of Mines», Saint Petersburg, Russia (199106, Saint Petersburg, Vasilyevsky island, 21st line, 21), e-mail: t.e.minakova@mail.ru

²FGBOU VPO «Saint Petersburg State University of Economics», Saint Petersburg, Russia (191023, Saint Petersburg, Sadovaya street, 21), e-mail: m-m-m-m-m@mail.ru

In article influence invested in increase of power efficiency of financial resources on production pricing is investigated. It is established, that in the multistage productions demanding participation of several contractors, there is a cumulative effect of decrease in expenses. Sedate dependence of growth of economic effect on number of participants of production is revealed. The economic-mathematical model of calculation of effect from actions of energy saving of the initial stages of business processes in prime cost of the end result having consumer value is offered. Dependence of economic effect of energy saving on number of stages of processing and profitability of production is received. It is shown that hi-tech productions possess significantly higher potential of reduction of price of production at energy saving, than fuel and raw materials production. The called excess of economic effect in comparison with low extent of processing of raw materials is synergetic effect. Therefore, for receiving significant economic effect of investment of energy saving actions transition to hi-tech productions with a high value added is important.

Key words: synergy, economic efficiency, cumulative effect, economic-mathematical model, costs of energy resources, efficiency, energy saving, business process, profitability.

Стратегическим вектором экономических реформ России является диверсификация экономики, уход от сырьевой направленности экспорта, переход к высокотехнологичным производствам с высокой добавленной стоимостью. Государство делает попытки обеспечить такой вектор развития путем прямых инвестиций. Следует упомянуть, что государственные инвестиции в промышленность составляют сотни миллиардов рублей в год. Однако основными источниками доходов и бюджета страны остаются топливно-энергетические

отрасли. Основная проблема развития производств с высокой степенью переработки – неконкурентоспособность продукции, обусловленная как высокими затратами, так и недостаточным качеством и отсутствием инновационных продуктов [7, 8]. При этом доходность производств высокотехнологичных секторов остается настолько низкой, что не позволяет инвестировать достаточные средства в расширенное воспроизводство. Мировой опыт показывает, что для расширенного воспроизводства требуется, в среднем, инвестирование в размере 36 % от объемов получаемых доходов. В отечественной экономике инвестиции в среднем составляют 20 % от дохода. Очевидно, что в таких условиях даже поддержка текущего состояния воспроизводства заставляет предприятия снижать издержки, прежде всего, путем экономии на заработной плате. Очевидно, что человеческий капитал при этом не получает в качестве оплаты труда такого объема денежных средств, который стимулировал бы его потребление, а, следовательно, спрос на продукцию остальных отраслей экономики [1, 3]. Образуется замкнутый круг ограничения денежных потоков, экономического роста, а соответственно – зависимость последнего от конъюнктуры цен на сырье, и особенно – углеводороды, на мировых и внутреннем рынках. Современная конъюнктура рынка характеризуется распространением рецессии в странах Европы, снижением темпов роста ВВП Китая. Именно эти страны являются основными потребителями экспортной продукции России. Следовательно, внешние факторы стимулирования отечественной экономики не окажут стимулирующего влияния до их выхода в фазу роста, а единственными ресурсами развития отечественного производства являются внутренние.

Среди факторов, оказывающих влияние на динамику отраслей экономики и формирование вектора развития, ориентированного на высокую степень переработки и получение, особую роль играют энергозатраты. Энергоемкость производимой продукции традиционно оценивается как абсолютная величина затрат топлива или энергии (как в натуральном, так и в денежном выражении) на единицу выпущенной продукции. В сопоставлении с показателями аналогов зарубежной продукции с высокой степенью переработки, как известно [2], отечественная экономика (сфера производства и услуг) характеризуется в 2,5 раза более высокой энергоемкостью. В промышленности это соотношение выше. Именно такой кратностью традиционно оценивается потенциал энергосбережения в экономике России. Однако методически принципиально важно, что уровень абсолютных затрат на энергоресурсы не в полной мере отражает потенциал энергосбережения экономики России. До настоящего времени не учитывалось кумуляция и мультипликативное действие фактора снижения энергоемкости производства в многостадийных бизнес-процессах.

Целью настоящей работы является оценка степени такого фактора, как энергетические затраты, в системе общественного воспроизводства.

Предлагается учет следующего механизма проявления повышенных энергозатрат при высокой степени переработки топлива, сырья, материалов и т.д. Рассмотрим, например, производство машиностроительной продукции. Для выпуска сложных машин, например самолетов, требуется участие 179 предприятий – контрагентов [10]. Причем, десятки из них последовательно выполняют операции переработки первичного сырья. Каждое такое предприятие закупает у поставщика сырье, материалы, детали, машины и т.п. на сумму C_i . Даже если закупки выполняет оптово-торговое предприятие, то оно реализует указанные материалы последующему контрагенту с собственной рентабельностью в $m=10-14\%$. Для перерабатывающего предприятия маржа повышается на величину созданной добавленной стоимости. Ее относительное значение достаточно стабильно в каждом технологическом укладе – рис. 1. Изменение рентабельности в Российской экономике за 8 лет составляет менее 4 % [9]. Но абсолютное значение маржи зависит как от рентабельности в относительных единицах, так и от стоимости затрат предшествующих производств, в которых одна из компонент – энергетические ресурсы [4, 5, 6]. Следовательно, стоимость предшествующих затрат на энергоресурсы с учетом маржи последующего в технологической цепи предприятия составляет:

$$C_{i+1} = C_i \cdot (1 + m_{i+1} / 100) . \quad (1)$$

где C_{i+1} – стоимость произведенной продукции;

C_i – стоимость ресурсов, используемых при производстве;

m – рентабельность производства.

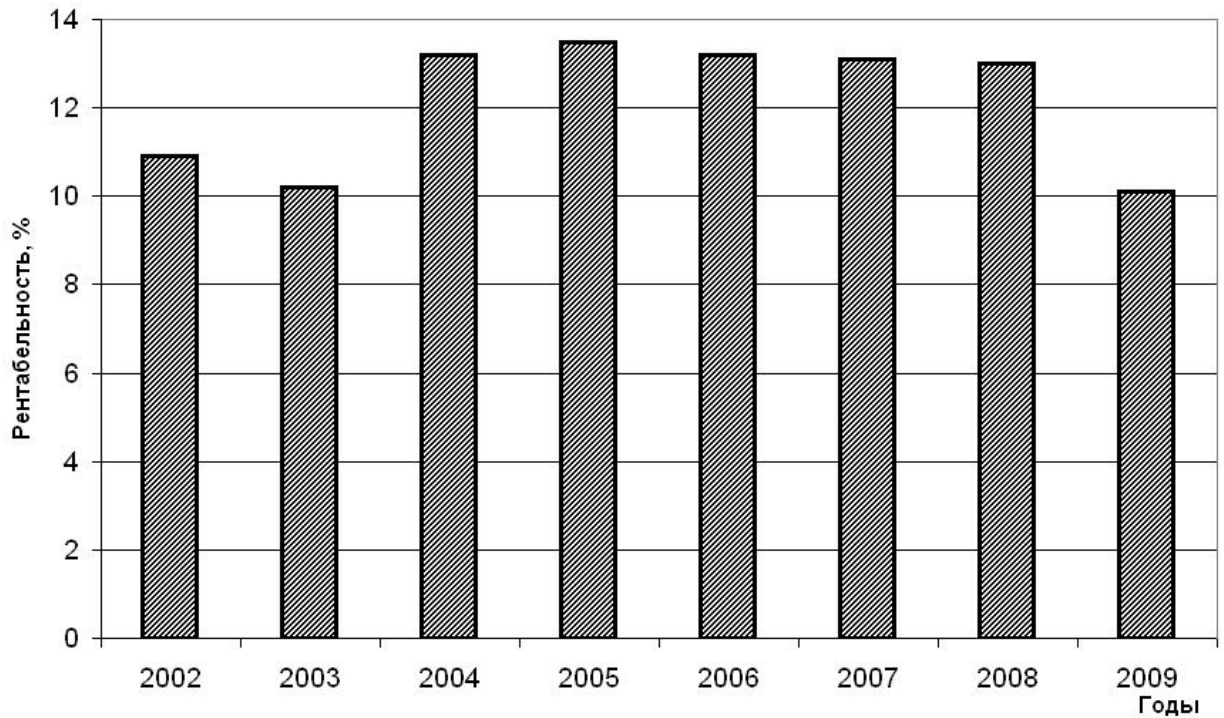


Рисунок 1. Рентабельность в Российской Федерации

В стоимости C_i затраты на энергоресурсы $C_{i,\varepsilon}$ в среднем составляют 10–20 % [4].

Выделим в затратах C_i составляющую $C_{i,\varepsilon}$. Тогда остальные затраты составляют величину $C_{i-\varepsilon}$. Следовательно, в соответствии с (1):

$$C_{i+1} = (C_{i-\varepsilon} + C_{i,\varepsilon}) \cdot (1 + m_{i+1}/100) = C_{i-\varepsilon} \cdot (1 + m_{i+1}/100) + C_{i,\varepsilon} \cdot (1 + m_{i+1}/100). \quad (2)$$

На последующих этапах бизнес-процесса с высокой степенью переработки аналогично (2) затраты на энергоресурсы первого этапа производства растут каждый раз с мультипликатором m_{i+1} , и так – до завершения производства конечного продукта с потребительскими полезными свойствами:

$$C_{1,\varepsilon\Sigma} = C_{1,\varepsilon} \cdot \prod_{i=2}^N (1 + m_i/100). \quad (3)$$

Рост энергетических затрат в последующих этапах переработки j -ми контрагентами:

$$C_{i,\varepsilon\Sigma} = C_i \cdot \prod_{j=i+1}^N (1 + m_{j+1}/100), \quad (4)$$

а интегрированное повышение энергозатрат всех этапов с учетом каждого последующего роста с мультипликатором $(1 + m_{j+1}/100)$:

$$C_{\Sigma} = \sum_{i=1}^N (C_i \cdot \prod_{j=i+1}^N (1 + m_j / 100)). \quad (5)$$

Мультипликативный рост энергозатрат в конечной продукции по (3) в зависимости от числа контрагентов приведен на рис. 2 (для максимальной, минимальной и средней маржи и максимальной, минимальной и средней энергоемкости производства).

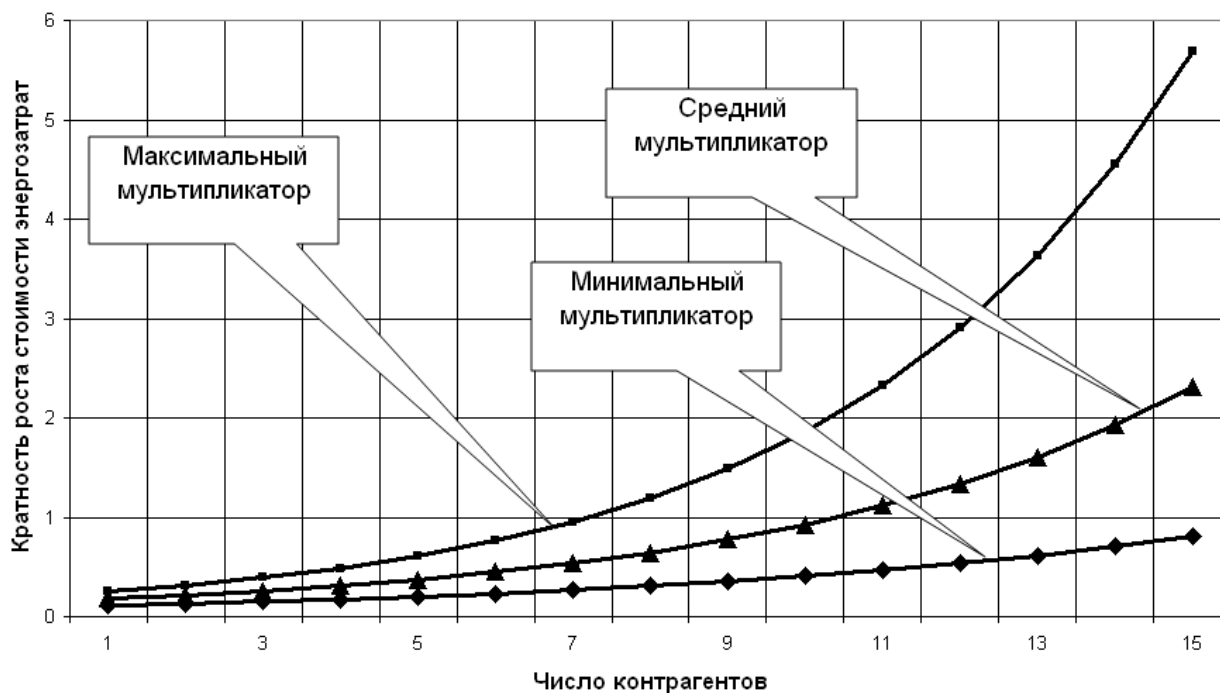


Рисунок 2. Мультипликативный рост энергетических затрат

Результаты моделирования мультипликативного роста энергозатрат при участии нескольких хозяйствующих субъектов, приведенные на рис. 2, показывают, что кратность таких затрат возрастает в среднем в 2 раза при числе контрагентов, равном одиннадцати, а при тридцати контрагентах – в 35 раз. Следовательно, сокращение энергетических затрат на начальном этапе производства позволит снизить данные затраты в конечной промышленной продукции с мультипликатором, растущим в степенной зависимости от числа контрагентов бизнес-процессов.

Таким образом, кумулятивный эффект энергосбережения существенно нелинейно зависит от степени переработки исходных материалов. Такая зависимость носит характер геометрической прогрессии, что повышает эффективность энергосбережения высокотехнологичных производств продуктов с высокой добавленной стоимостью по сравнению с сырьевыми производствами. Полученный результат доказывает, что инвестирование энергосбережения принесет эффекткратно превышающий степень снижения энергетических затрат. Важно отметить, что указанный эффект, проявляясь в существенном снижении конечной цены продукции и услуг, окажет влияние на те

производства, которые в последующем использует на входах своих бизнес-процессов более дешевые материалы и оборудование.

Мероприятия по энергосбережению, проводимые в настоящее время на предприятиях отечественного производства, локализованы рамками отдельных предприятий. В результате первоначальные инвестиции через определенный срок окупаются. Последующая деятельность отдельного предприятия сопряжена со сниженными издержками на энергоресурсы. Это повышает рентабельность производства и обеспечивает рост прибыли предприятия, получающего, таким образом, конкурентные преимущества перед остальными. Однако на общественное воспроизводство изменение энергетической емкости продукции не оказывает влияния. Действительно, цены на товары или услуги в среднем по сегменту рынка остаются неизменными. Именно благодаря сохранению рыночных цен на производимые предприятием продукты оно и получает конкурентные преимущества.

Однако при широкомасштабном распространении технологий энергосбережения и массовом их применении повышенная рентабельность позволяет сначала наиболее передовым предприятиям снижать цены на свои товары для стимулирования спроса. Доля конкурентов в продажах товаров понижается. Поэтому и конкуренты, также имеющие возможность снизить рентабельность до средних уровней в национальной экономике, в дальнейшем также вынуждены снижать цену на свои товары и услуги. В результате категория товаров становится более дешевой. Важно учесть, что производимые товары в дальнейшем используются в других отраслях. К их числу относятся и те, которые, например, добывают сырье, углеводороды, производят полуфабрикаты. Следовательно, в этих отраслях также снижаются издержки производства. Их продукция становится дешевле. В системе общественного воспроизводства это приводит к дальнейшему позитивному влиянию на производства с высокой степенью переработки. Понижаются их издержки. Системные связи в межотраслевом балансе отраслей экономики обеспечивают эффект цепной реакции, распространяющийся на все предприятия ввиду стабильности коэффициентов межотраслевого баланса, что обеспечивает синергетический эффект снижения цен в экономике. Следовательно, запуск и проведение широкомасштабной системы мер энергосбережения является действенным механизмом противодействия инфляционным процессам.

Очевиден также синергетический эффект повышения потребления в национальной экономике. Действительно, снижение цен по законам оптимальности удовлетворения экономических интересов участников рынка смещает точку равенства спроса и предложения в сторону повышения спроса на товары и услуги. Повышенный спрос является источником роста дохода предприятий.

Указанные эффекты в системе общественного воспроизводства позволяют утверждать, что мероприятия по энергосбережению могут выйти за рамки предприятия и выступить мультипликатором эффективности экономики только при массовости их использования, когда они способны приводить к снижению рыночных цен.

Заключение. Исследовано влияние начальных и последующих этапов бизнес-процессов, в которых использованы технологии энергосбережения, на конечный результат – денежный поток от получаемых при производстве продукции и предоставлении услуг. Установлено, что в энергосбережении проявляется кумулятивный эффект накопления отдачи на каждом последующем этапе производственных процессов от энергосбережения на предыдущих этапах. В результате с увеличением числа участников производства эффект энергосбережения растет в геометрической прогрессии. Важно также, что системные связи в межотраслевом балансе отраслей экономики обеспечивают эффект цепной реакции, распространяющийся на все предприятия ввиду стабильности коэффициентов баланса, что обеспечивает синергетический эффект снижения цен в экономике. Следовательно, запуск и проведение широкомасштабной системы мер энергосбережения является действенным механизмом экономического роста и противодействия инфляционным процессам.

Список литературы

1. Артемьев А. В., Минаков В. Ф., Макаrchук Т. А. Управление обучением персонала коммерческого банка // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2013. – № 3. – С. 11–15.
2. Доклад Всемирного банка «Little Green Data Book 2006». – THE WORLD BANK. Washington U.S.A. – 2006. – 240 p.
3. Макаrchук Т. А., Минаков В. Ф., Артемьев А. В. Мобильное обучение на базе облачных сервисов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2; URL: www.science-education.ru/108-9066 (дата обращения: 01.07.2013). – С. 319-319.
4. Минаков В. Ф., Минакова Т. Е. Исследование динамики производства электроэнергии региона // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2005. – № 4. – С. 74–77.
5. Минаков В. Ф., Минакова Т. Е. Математическая модель кумулятивного эффекта энергосбережения // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2013. – № 1. – С. 197–199.

6. Минаков В. Ф., Минакова Т. Е. Энергосбережение как мультипликатор эффективности промышленных производств // Энергосбережение в промышленности: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары: Изд-во Чувашского ун-та, 2012. – С. 30–32.
7. Минаков В. Ф., Минакова Т. Е., Барабанова М. И. Экономико-математическая модель этапа коммерциализации жизненного цикла инноваций // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». – 2012. – № 2-2 (144). – С. 180–184.
8. Минаков В. Ф., Минакова Т. Е., Галстян А. Ш., Шиянова А. А. Обобщенная экономико-математическая модель распространения и замещения инноваций // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 47(302). – С. 49-54.
9. Минакова Т. Е. Оценка потенциала энергосбережения в общественном воспроизводстве // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2013. – № 3. – С. 127-129.
10. Производство самолетов может позволить себе только сильное государство. – Интервью с генеральным директором ОАО «Авиакор – авиационный завод» А. В. Гусевым. Информационно-аналитический портал РегионСамара.ру. URL: <http://regionsamara.ru/readnews/24239> (дата обращения: 01.07.2013).

Рецензенты:

Щербаков В. В., д-р экон. наук, профессор, заведующий коммерции и логистики Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург.

Афанасьева Н. В., д-р экон. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт проблем региональной экономики РАН, г. Санкт-Петербург.

John