
ЕКОНОМІЧНЕ СТАНОВИЩЕ. ЕКОНОМІЧНА ПОЛІТИКА. УПРАВЛІННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ. ВИРОБНИЦТВО. ПОСЛУГИ. ЦІНИ

УДК 338.45:66

Іванова М.В.

АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

ГВУЗ Украинский государственный химико-технологический университет, г. Днепропетровск

Изучена экономическая эффективность химических предприятий Украины. Нелинейная динамика рентабельности производства связывается с изменением объема выпуска продукции отрасли и колебаниями на нее экспортного спроса. Период наибольшего экономического подъема химических предприятий (2003–2005 гг.) характеризуется низким уровнем ресурсосбережения (не более 3%), а рост рентабельности объясняется эффектом производственного рычага. Методами математического моделирования установлены следующие соотношения коэффициентов средней эластичности выпуска химической продукции по операционным затратам: $E_{AO} > E_{ЗП} > E_{МР}$ или $1,28 > 0,99 > 0,95$. То есть из всех проанализированных факторов химического производства наиболее эффективно используются основные средства. Неэластичность выпуска по материальным ресурсам связывается с экстенсивным (материалоемким) типом развития отрасли. Обоснованно, что внедрение в производство прогрессивных разработок и наукоемких технологий в условиях исключительно рыночного механизма хозяйствования проблематично. Результаты исследования полезны для построения эффективного механизма развития химической отрасли и повышения экономической ее эффективности.

Ключевые слова: химическое производство, рентабельность, эффективность, производственные ресурсы, маркетинг.

Введение

Необходимость повышения эффективности промышленности Украины на основе ее инновационного развития теоретически обоснована во многих научных трудах, в частности в работах ученых Института экономики и прогнозирования НАН Украины под руководством В. Гейца [1], а также доказана практикой мировых экономических лидеров. Законодательно утверждены и реализуются многочисленные национальные программы содействия инновационному развитию предприятий и сокращению технологического разрыва с ведущими экономикой [2]. Более 8-ти лет действует закон о государственном регулировании трансфера технологий, определяющий правовые, организационные и экономические принципы государственного регулирования деятельности в сфере передачи технологий и эффективного использования научно-технического потенциала страны. На практическую реализацию этих же задач направлена деятельность Государственной Служ-

бы интеллектуальной собственности. Научные дискуссии и исследования в этой сфере регулярно освещаются в научных периодических изданиях («Интеллектуальна власність», «Проблеми науки», «Економіка України», «Наука та інновації» и т.д.). Однако действительность свидетельствует об отсутствии заметных сдвигов в техническом и технологическом переоснащении промышленных предприятий, ухудшении рейтинга Украины в аспекте инновационного развития, и, как следствие, снижении индекса глобальной конкурентоспособности государства [3].

Известно, что появление и распространение инноваций идет неравномерно по отраслям, коренные преобразования в технике и технологии происходят в основных отраслях промышленного производства. Такими отраслями, материализующими научно-технологический прогресс, являются машиностроение и производство химической продукции. Важно учитывать, что химическая отрасль способствует расширению сырьевой базы всей промышленности, ни

одна отрасль материального производства и нематериальной сферы не могут успешно развиваться без использования химических продуктов. Новые материалы и вещества с заранее заданными свойствами, созданные в химической отрасли, также являются основой национальной безопасности. Именно на них основываются современные коммуникационные технологии, наука, медицина и т.д. Учитывая особое значение химической отрасли для экономики Украины, проанализируем эффективность инновационных преобразований в химическом производстве.

Результаты и их обсуждение

Доля производства химической продукции в отраслевой структуре Украины на протяжении последних 10 лет составляет порядка 6%. В отрасли производятся не только средства производства (минеральные удобрения, неорганические вещества, полимерные материалы), но и продукты конечного потребления, в основном это фармацевтическая продукция, мыла и эфирные масла. Специфика химической отрасли такова, что в ней представлены, как наукоемкие производства, так и традиционные, базирующиеся на технологиях низкого и среднего уровней. К последним можно отнести производство минеральных удобрений, продуктов основной химии, первичную нефтепереработку и т.д. Термином наукоемкость характеризуются технологии и производства с высоким инновационным уровнем. Отличительная их особенность проявляется в высокой экономической эффективности, основанной на ресурсосбережении и высокой доле добавленной стоимости производства продукции. Такой подход к оценке прогрессивности отрасли получил широкое распространение в международной практике: на лидирующие позиции в мировой торговле выходит интенсивность потока наукоемких товаров и услуг.

Качественно оценить наукоемкость продукции можно на основании анализа ее себестоимости – доля расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки должна быть выше, чем в среднем по отрасли, а материальные затраты – ниже. Это же следует и из модели производственной функции, устанавливающей связь между объемом выпуска конечной продукции и потребляемыми ресурсами:

$$y=f(x), \tag{1}$$

где $y=(y_1, \dots, y_n)$ – вектор выпуска n -конечных продуктов; $x=(x_1, \dots, x_m)$ – вектор производственных ресурсов.

Инновационные технологии характеризуются тем, что их использование не только эконо-

нит производственные ресурсы ($x^* < x$), но и увеличивает выпуск продукции ($y^* > y$). Если относительный показатель ресурсосбережения

выразить через λ , то $x^* = \lambda x$; $y^* = \frac{y}{\lambda}$, а производственная функция будет иметь вид:

$$y^* = f(x^*) = f(\lambda x), \tag{2}$$

где $0 < \lambda \leq 1$ – гиперболический индекс [4], характеризующий степень ресурсосбережения. Чем ниже его значение, тем выше экономическая эффективность технологии.

Обобщающим показателем эффективности производства является его рентабельность. Для инновационной технологии величину рентабельности можно выразить так:

$$R^* = \frac{y^* - x^*}{x^*} = \frac{y}{\lambda^2 x} - 1 = \frac{R + 1}{\lambda^2} - 1, \tag{3}$$

где R – рентабельность производства по базовой технологии, доли ед.

Таким образом, при одних и тех же затратах ресурсов, рентабельность инновационного производства должна быть существенно выше. Динамика рентабельности предприятий по производству химической продукции приведена на рис. 1, там же для сравнения представлены данные по предприятиям перерабатывающей промышленности Украины [5].

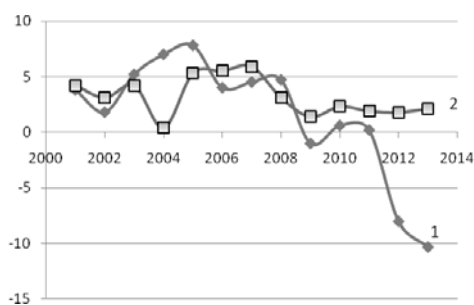


Рис. 1. Рентабельность операционной деятельности предприятий по производству химической продукции (1) и предприятий перерабатывающей промышленности (2),%

Видно, что статистические результаты имеют нелинейную зависимость с максимумом в 2005 г. и минимумом, приходящимся на кризисный 2009 г. Обращает внимание тот факт, что точки экстремума для химической отрасли выражены ярче, чем в среднем по промышленности. Иначе говоря, химическое производство сильнее реагирует на колебания рыночной конъюнктуры. Наблюдаемое увеличение рентабельности химической отрасли в 2003–2005 гг. (с 5,2 до 7,8%) можно связать, как с повышени-

ем эффективности отрасли в результате инновационных преобразований, так и с эффектом масштаба производства – экономией на постоянных затратах. Если в соотношении (3) за базовое значение принять рентабельность химической отрасли в 2002 г. 1,8%, а за наилучший достигнутый результат – рентабельность в 2005 г. (7,8%), то индекс ресурсосбережения λ составит 0,97; а экономия ресурсов – всего 3%. Это – крайне низкое значение, свидетельство того, что даже на волне экономического подъема научно-технический потенциал отрасли практически не реализовался. Так, рассчитанное в [4] значение λ составляло: при внедрении инновационных технологий 0,7–0,8; а в случае наукоемких технологий – 0,3–0,4.

При анализе результатов операционной (производственной) деятельности предприятий целесообразно учитывать изменение объемов выпуска продукции в натуральном выражении. На рис. 2 представлена динамика относительных изменений объема выпуска химической продукции [6].

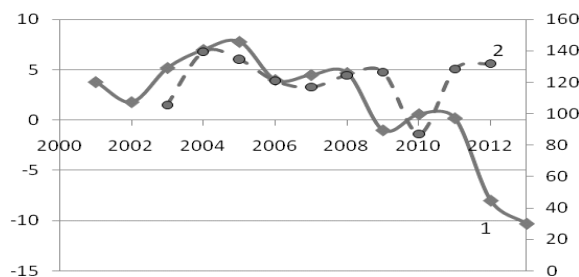


Рис. 2. Динамика индекса продукции химического производства (2) и рентабельности операционной деятельности химических предприятий (1), %

При сопоставлении кривых 1, 2 рис. 2 видно, что их тренд идентичен. Это позволяет сделать вывод о зависимости экономической эффективности производства химической отрасли от объемов выпуска продукции, а высокие показатели рентабельности объяснить эффектом производственного рычага. Последнее, по нашему мнению, мало связано с инновационными преобразованиями в отрасли.

Как известно, основой инновационного развития промышленных отраслей являются производственные ресурсы, технологии и маркетинг. Структурный анализ этих факторов представлен на рис. 3. Ключевым фактором экономического развития являются финансовые ре-

сурсы. Учитывая низкий уровень обеспечения собственными средствами промышленных предприятий, ориентация на самофинансирование для них бесперспективна [1]. Банковское финансирование при существующем соотношении процентной ставки по долгосрочному кредитованию и экономической рентабельности предприятий тоже фактически недоступно. Государственная поддержка посредством предоставления банкам гарантий, компенсация процентной ставки по кредитам и т.д., является целесообразной только для эффективно работающих и потенциально конкурентоспособных предприятий.

Факторы инновационного развития отрасли	Ресурсы	Финансовые
		Материальные (первичное сырье)
		Основные средства (производственная база)
	Технологии	Трудовые ресурсы
		Базовые
	Маркетинг	Наукоемкие
		Повышение рыночного спроса
		Эффективный сбыт продукции
		Коммерческие связи предприятий

Рис. 3. Структурный анализ факторов инновационного развития производств химической продукции

Эффективность использования материальных, трудовых ресурсов и капиталовложений в производстве химической продукции проанализируем методами математического моделирования с использованием аппарата производственных функций (уравнение 1). По данным статистической отчетности за 2001-2012 гг. построены зависимости выпуска химической продукции [6] от величины материальных, трудовых и капитальных затрат (амортизационных отчислений) [7]. С высокой степенью достоверности эти зависимости описываются уравнениями степенной регрессии. Проверка адекватности полученных моделей выполнена по критериям Фишера и Дарбина-Уотсона. Параметры экономико-математических моделей приведены в таблице, там же указаны коэффициенты детерминации степенных регрессий R^2 и коэффициенты эластичности выпуска по отдельным ресурсам (E_i) [8].

Из представленных в таблице данных видно, что наибольшей эластичностью выпуск химической продукции отличается по основным средствам (производственной базе): дополнительное использование в производственном процессе основных фондов в размере 1% от их средней стоимости увеличит выпуск химической продукции на 1,28%. Использование материальных ресурсов недостаточно эффективно: при

Параметры экономико-математических моделей производственных функций выпуска химической продукции

Производственный ресурс	Модель производственной функции	R^2	E_i
Материальные ресурсы (МР)	$y=1,65x^{0,95}$	0,99	0,95
Основные средства (АО)	$y=22,65x^{1,28}$	0,95	1,28
Труд и социальные отчисления (ЗП)	$y=9,94x^{0,99}$	0,99	0,99

увеличении объема их использования на 1%, выпуск продукции вырастет лишь на 0,95%. По трудовым ресурсам выпуск химической продукции имеет практически единичную эластичность ($E_{зп}=0,99$), то есть относительное изменение расходов на оплату труда занятых пропорционально повлияет и на конечный результат деятельности химических предприятий по выпуску продукции. Неэластичность выпуска по материальным ресурсам можно связать с экстенсивным (материалоемким) типом развития отрасли, что следует и из ассортимента и номенклатуры химической продукции. В стоимостном выражении на 82% продукцию отрасли составляют средства производства и продукция промежуточного потребления – удобрения, соединения азота, неорганические вещества, пластмассы и синтетический каучук в первичных формах.

Анализ факторов экономического развития производства химической продукции (таблица и рис. 3) показал большую чувствительность технологий отрасли к интенсивному фактору производства – основным производственным фондам (соотношение коэффициентов эластичности $E_{АО} > E_{зп}$) и неэффективное использование материальных ресурсов отрасли ($E_{мз} < 1$). Что касается сырьевых ресурсов химической отрасли, то вся материальная основа органического синтеза, нефтепереработки, технологии минеральных удобрений – природный газ, нефть, первичные материалы производства высокомолекулярных соединений – имеет импортное происхождение. Их доля в структуре производственных затрат достигает 60–70%. Оборудование химических производств, эксплуатирующееся в условиях агрессивных сред, вырабатывает свой ресурс гораздо быстрее, и к настоящему периоду его износ достиг 70%. Всё это усиливает потребность отрасли в капитальных вложениях, с другой стороны, устаревшие базовые технологии производства, неспособные обеспечить высокий доход и быстрый возврат вложений, отсутствие наукоемких разработок делают отрасль непривлекательной для инвесторов. Спрос внутреннего рынка на продукцию химической отрасли высокий, а платежеспособность потребителей – низкая, поэтому конкурентоспособность товаров определяется, в первую очередь, ценовыми факторами. Рынок насыщается дешевым импортом, а также подделками и некачественным товаром; усилия маркетинга направляются на продвижение такой продукции, а в отношении отечественной – не реализуются [9].

Таким образом, в химической отрасли Украины на фоне сильнейшей конкуренции с импортными производителями и при крайней ог-

раниченности финансовых ресурсов, использование материальных осуществляется неэффективно. Все это тормозит инновационное развитие и снижает эффективность химического производства. Поэтому даже прогрессивные разработки и наукоемкие технологии в условиях исключительно рыночного механизма хозяйствования внедрить в производство будет проблематично. В комплексе же государственной промышленной политики, направленной на импортозамещение и насыщение внутреннего рынка продукцией химического производства, это видится более реальным.

Выводы

В результате исследования экономической эффективности предприятий по производству химической продукции установлена нелинейная динамика рентабельности производства, которая связывается нами с изменением объема выпуска продукции отрасли и колебаниями экспортного спроса на нее. Период наибольшего экономического подъема химических предприятий (2003–2005 гг.) характеризуется низким уровнем ресурсосбережения (не более 3%), а рост рентабельности объясняется эффектом производственного рычага. При факторном анализе эффективности использования производственных ресурсов установлены следующие соотношения коэффициентов средней эластичности выпуска химической продукции по операционным затратам: $E_{АО} > E_{зп} > E_{мр}$ или $1,28 > 0,99 > 0,95$. То есть из всех проанализированных факторов производства наиболее эффективно используются основные средства. Неэластичность выпуска по материальным ресурсам можно связать с экстенсивным (материалоемким) типом развития отрасли.

Исходя из полученных результатов, первоочередным этапом построения эффективного механизма развития отрасли должно стать повышение экономической эффективности и наукоемкости технологических процессов; увеличение степени переработки сырья и материалов; наращивание выпуска продукции конечного потребления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Потенціал національної промисловості: цілі та механізм ефективного розвитку* / За ред. Ю.В. Кіндзерського; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. – К., 2009. – 928 с.
2. *Закон України «Про затвердження Загальнодержавної цільової економічної програми розвитку промисловості на період до 2017 року»* [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/143-16>.
3. *Семіноженко В.П.* Яка інноваційна політика потрібна Україні? // *Наука та інновації*. – 2011. – № 1. – С.41-44.

4. Багриновский К.А., Егорова Н.Е. Методы анализа инновационных технологий на основе индекса Фаррела // Экономика и математические методы. – 2010. – Т.46. – № 1. – С.64-74.

5. Рентабельність операційної діяльності підприємств за видами промислової діяльності [Електронний ресурс] – Режим доступа <http://ukrstat.gov.ua>

6. Индекси промислової продукції за видами діяльності [Електронний ресурс] – Режим доступа <http://ukrstat.gov.ua>

7. Операційні витрати з реалізованої продукції (робіт, послуг) за видами економічної діяльності [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://ukrstat.gov.ua>

8. Теорія статистики: навч. посіб. / П.Г. Вашків, П.І. Пастер, В.П. Сторожук, Є.І. Ткач. – К.: Либідь, 2004. – 320 с.

9. Потенціал маркетингу в промисловості України: монографія / Сардак С.Є., Колесніков В.П., Кіор Б.А. та ін. – Дніпропетровськ: «Літограф», 2007. – 155 с.

Поступила в редакцію 13.11.2014
Рецензент: д.э.н., проф. Е.А. Паршина

АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ХІМІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Іванова М.В.

Вивчено економічну ефективність хімічних підприємств України. Нелінійна динаміка рентабельності виробництва пов'язується із зміною обсягу випуску продукції галузі і коливаннями на неї експортного попиту. Період найбільшого економічного підйому хімічних підприємств (2003–2005 рр.) характеризується низьким рівнем ресурсозбереження (не більше 3%), а зростання рентабельності пояснюється ефектом виробничого важеля. Методами математичного моделювання встановлено такі співвідношення коефіцієнтів середньої еластичності випуску хімічної продукції за операційним витратам: $E_{AO} > E_{3P} > E_{MP}$ або $1,28 > 0,99 > 0,95$. Тобто з усіх проаналізованих факторів хімічного виробництва найбільш ефективно використовуються основні фонди. Нееластичність випуску по матеріальним ресурсам пов'язується з екстенсивним (матеріаломістким) типом розвитку галузі. Обґрунтовано, що впровадження у виробництво прогресивних розробок та наукомістких технологій в умовах виключно ринкового механізму господарювання проблематично. Результати дослідження корисні для побудови ефективного механізму розвитку хімічної галузі та підвищення її економічної ефективності.

Ключові слова: хімічне виробництво, рентабельність, ефективність, виробничі ресурси, маркетинг.

ANALYSIS AND MODELING OF ECONOMIC EFFICIENCY OF MANUFACTURE OF CHEMICAL PRODUCTS

Ivanova M.V.

Studied the economic efficiency of chemical enterprises of Ukraine. The change in the value of production of chemical products and variations on it export demand lead to nonlinear dynamics of production profitability. In the period of the greatest economic boom of chemical enterprises (2003–2005) has a low level of resource (not more than 3%). Profitable growth is explained by the effect of the production of the lever. Mathematical modeling has the following correlation coefficients average elasticity of production of chemical products on operational costs: $E_K > E_L > E_M$ or $1,28 > 0,99 > 0,95$. That is, of all analyzed factors chemical production most efficiently uses the basic production assets. The inelasticity of the release of material resources is the result of extensive (material) type of industry development. Reasonably, that the implementation and production progressive developments and high technologies in terms solely of the market economic mechanism is problematic. The results of the study are useful for building an effective mechanism for the development of the chemical industry and increase economic efficiency.

Keywords: chemical production, profitability, efficiency, production resources, marketing.