

Многокритериальная модель эффективности энергогазовой интеграции

В статье рассмотрены экономические аспекты энергогазовой интеграции. Сформулированы критерии оценки эффективности энергогазовой интеграции. Разработан многокритериальный показатель эффективности энергогазовой интеграции, учитывающий увеличение прибыли, связанное с интеграцией, социальный, региональный и мультипликативный эффект, а также возможность экономии топлива.

Интеграционные процессы глубоко проникли в современную практику хозяйствования, тесно связаны со стратегией развития компании, и обеспечивают возможность получения дополнительной прибыли при условии ведения интегрированного бизнеса. Однако возможность осуществления интеграции в значительной степени зависит и от региональных властей, а также от антимонопольного регулирования. При принятии решения об осуществлении интеграции необходимо учитывать ряд факторов, которые могут оказать влияние на её эффективность.

Наибольшие масштабы в топливно-энергетическом комплексе в настоящее время приобрела энергогазовая интеграция (ЭИ), под которой понимаются различные формы объединения газового бизнеса (добыча, транспортировка и распределение) и энергетического бизнеса (генерация, транспортировка и распределение электроэнергии и тепла), которая является перспективным способом ведения деятельности благодаря значительному потенциалу повышения эффективности энергоснабжения.

В результате реформирования в электроэнергетике созданы условия для инвестирования в энергетические активы и участия в работе на рынках электроэнергии и мощности. Этому способствует развитие конкурентных отношений в энергетике и либерализация рынка газа, следствием чего является рост рисков энергообеспечения, необходимость искать пути снижения этих рисков.

Энергогазовая интеграция представляет собой интеграцию по технологическому процессу, которая может обеспечивать увеличение прибыльности интегрированной компании (бизнеса) за счёт снижения издержек и повышения её конкурентоспособности как на рынке газа, так и на рынках электроэнергии и тепла.

Оценка экономической эффективности энергогазовой интеграции – сложная и не решённая в теоретическом плане задача, актуальная для стратегического планирования в отраслях ТЭК. Особое значение при принятии решения об осуществлении энергогазовой интеграции имеет возможность

оценки различных критериев эффективности, учитывающих интересы всех групп участников ЭИ. На рисунке 1 представлены критерии эффективности энергогазовой интеграции.

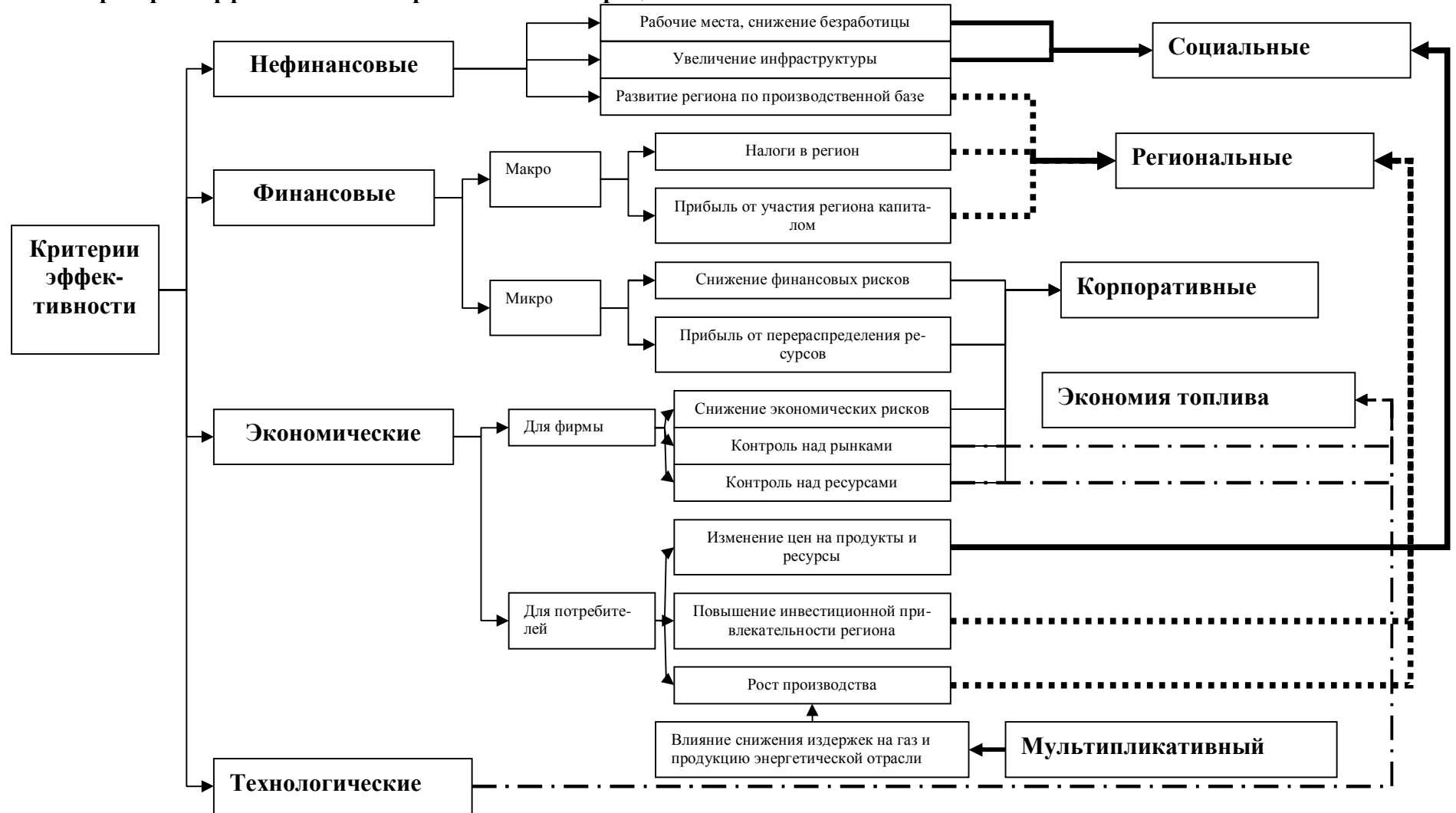
Для проведения анализа экономической эффективности энергогазовой интеграции авторами была разработана экономико-математическая модель на основе концепции дисконтированных денежных потоков. Экономическая эффективность включает в себя корпоративную, социальную, региональную составляющую, а также мультипликативный эффект и эффект от экономии газа. На базе данных составляющих может быть сконструирован интегральный показатель эффективности энергогазовой интеграции: $\mathcal{E} = \Delta\Pi + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_{соц} + \mathcal{E}_{рег} + \mathcal{E}_{млп} > 0$ (1), учитывающего развитие инфраструктуры региона, газификацию жилищно-коммунального хозяйства, рост инвестиционной привлекательности территориального субъекта РФ, а также влияние интеграции на инвестиционную привлекательность региона, где \mathcal{E} – это интегральный показатель эффективности, $\Delta\Pi$ – прирост суммарной прибыли, \mathcal{E}_c – экономия газа, $\mathcal{E}_{соц}$ – социальный эффект, $\mathcal{E}_{рег}$ – региональный эффект, $\mathcal{E}_{млп}$ – мультипликативный эффект.

Для оценки эффективности интеграции в работе рассмотрены два варианта реализации интеграционных процессов:

Вариант А. Осуществление интеграции путём капитального строительства новых генерирующих мощностей. В ходе оценки в качестве альтернативных вариантов рассматривается создание интегрированного бизнеса и независимое ведение двух видов деятельности.

Оценка проводится по критерию чистого дисконтированного дохода (ЧДД) при сравнительном анализе отдельного ведения выделенных видов деятельности или при их совместном осуществлении. При этом $\Delta\Pi$ рассчитывается, как разница между чистым дисконтированным доходом проектов с применением и без применения интеграции.

Рис. 1 Критерии эффективности энергогазовой интеграции.



Вариант В. Осуществление интеграции путём использования существующих мощностей. Использование действующих мощностей (генерации) как для собственного производства, так и для сторонних потребителей. В соответствии с этими условиями отпуск на собственные нужды осуществляется по себестоимости.

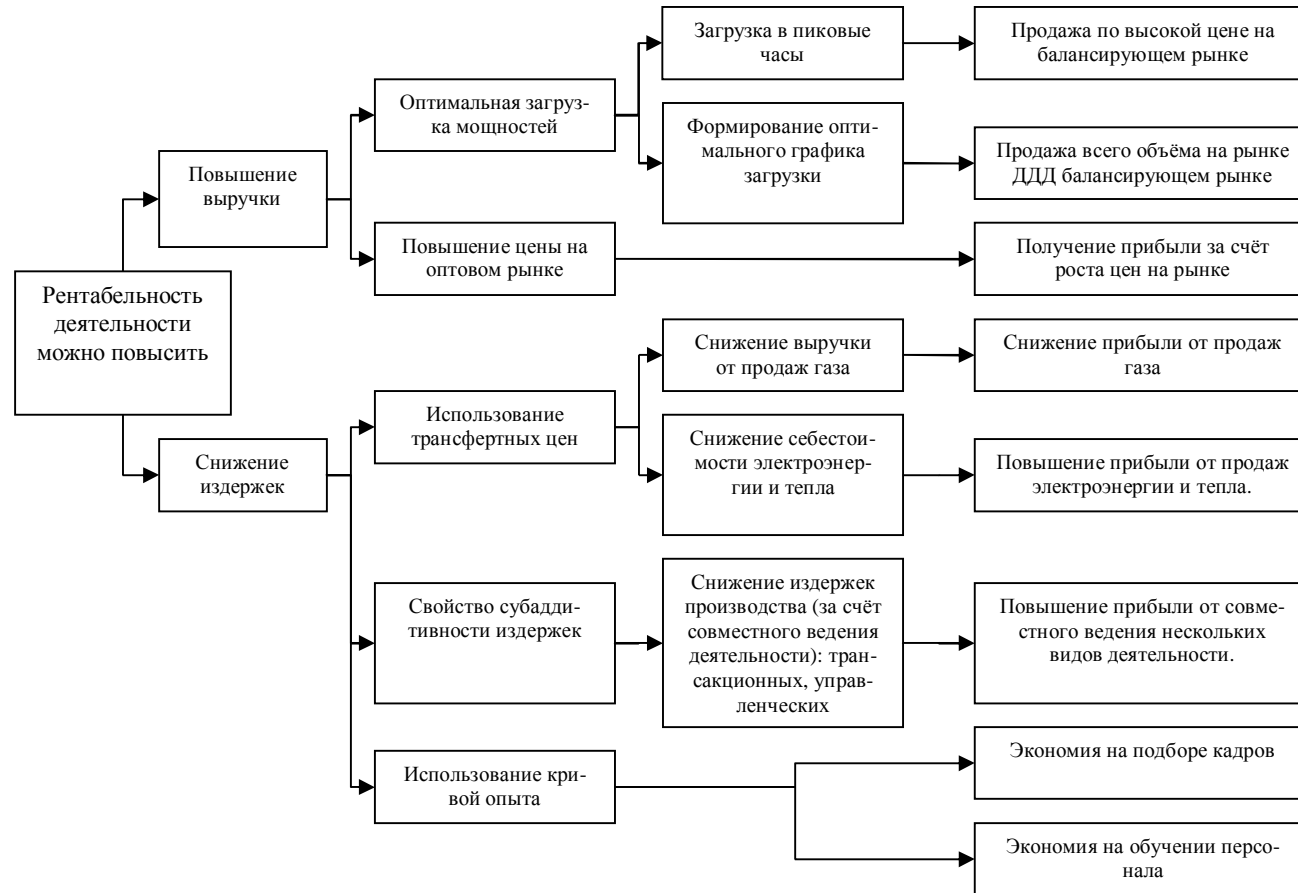
Таб.1 Критерии оценки эффективности энергогазовой интеграции и подходы к их оценке

Варианты организации	Вариант ЭИ	Критерии	Вариант А	Вариант В
			Оценка эффективности интеграции, осуществляемой путём капитального строительства генерирующих мощностей	Оценка эффективности использования существующих мощностей.
Р о а р п б р о	Корпоративный		$\Delta\P > 0$, где $\Delta\P = \Pi 2 - \Pi 1$	$\Delta\P > 0$, где $\Delta\P = \Pi 2 - \Pi 1$
	Региональный		Развитие инвестиционной привлекательности региона, повышение энергобезопасности и надёжности	Повышение энергобезопасности и надёжности
	Социальный		Создание рабочих мест; Наполнение бюджета	Наполнение бюджета
	Мультипликативный		Снижения издержек на газ и продукцию энергетической отрасли	Снижения издержек на газ и продукцию энергетической отрасли
	Экономия топлива		Экономия за счёт применения энергоэффективных технологий и оптимальной загрузки мощностей.	Экономия за счёт оптимальной загрузки мощностей

На основе вышеописанных подходов авторами разработаны критерии оценки эффективности энергогазовой интеграции, а также предложены подходы к их численной оценке, которые нашли своё отражение в таблице 1.

Показатель эффективности энергогазовой интеграции носит оценочный характер и описывает положительный экономический результат интеграции в целом. Каждое из слагаемых интегрального показателя позволяет оценить один из аспектов эффективности энергогазовой интеграции для всех экономических агентов или для определённой целевой группы, такой как инвесторы, население и т.д.

Рис.2 Резервы повышения эффективности деятельности при энергогазовой интеграции.



Рассмотрим первую составляющую комплексной модели, в которой может быть реализован проектный подход. Показателем эффективности энергогазовой интеграции для инвесторов является величина прироста суммарной прибыли ($\Delta\Pi$) при сравнении интегрированного и неинтегрированного бизнеса: $\Delta\Pi = \Pi_2 - \Pi_1$ (2), где Π_2 - прибыль интегрированной компании, Π_1 - прибыль до интеграции. Оценка показателя дает ответ на вопрос об эффективности осуществления интеграции для инвесторов, а следствием инвестиционной привлекательности интеграции может быть повышение других составляющих комплексного критерия.

В результате создания интегрированного бизнеса может быть обеспечена экономия топлива \mathcal{E}_c , которая обусловлена повышением уровня энергоэффективности генерации. Данный показатель имеет положительное значение, если после интеграции осуществляется оптимальная загрузка энергетических мощностей и сокращается расход топлива. В формульном виде экономии топлива можно выразить следующим образом:

$$\mathcal{E}_{ct} = \sum_{t=1}^T \left(\sum_{k=1}^4 (\beta_{k\gamma t} * O_{k\gamma t} * \Pi_{ct}) * b_{\gamma 1} * (1+E)^{-t} + \sum_{l=1}^2 (O_{k\gamma t} * \Pi_{ct}) * b_{\gamma 1} * (1+E)^{-t} \right) - \sum_{t=1}^T \left(\sum_{k=1}^4 (\beta_{k\gamma t} * O_{k\gamma t} * \Pi_{kc t}) * b_{\gamma 2} * (1+E)^{-t} + \sum_{l=1}^2 (O_{k\gamma t} * \Pi_{kc t}) * b_{\gamma 2} * (1+E)^{-t} \right) \quad (2)$$

Где: «с», «г», «п» – индекс вида деятельности – сырьевая (с), генерация (г), передача соответственно (п), составляющая генерации (г) включает в себя производство электроэнергии (э) и тепла (т); O – объём реализации по каждому виду деятельности; Π – цена единицы продукции или оказания услуг; b_{γ} , b_m – расход условного топлива на выработку электрической и тепловой энергии соответственно; β – весовой коэффициенты доли объёма продаж электроэнергии на различных рынках; k, l – это порядковый номер вида рынка, $k \{1:4\}$; $l \{1:2\}$.

На основе экономии газа можно сделать вывод о экономической эффективности применения энергосберегающих технологий по экономии газа или тепла.

Социальный эффект энергогазовой интеграции $\mathcal{E}_{соц}$ проявляется в зависимости от того, каким способом осуществляется интеграция. При строительстве новых мощностей эффект заключается в снижении уровня безработицы, снижении тарифов на продукцию энергетических и смежных отраслей, снижении уровня цен в регионе. Развитие инфраструктуры региона также окажет влияние на социальную ситуацию

Косвенно на социальной обстановке в регионе может сказаться и рост налоговых поступлений в бюджет, если повлечёт за собой финансирование социальных программ региона.

При осуществлении интеграции путём строительства генерирующих мощностей в регионе создаются рабочие места и потребность в квалифицированном персонале, следствием чего может послужить развитие системы подготовки и переподготовки кадров. Слабее этот эффект проявится при объединении уже действующих предприятий.

Региональная составляющая эффективности энергогазовой интеграции $\mathcal{E}_{рег}$ показывает влияние на экономическую среду и формирование бюджета региона. С одной стороны, этот показатель отражает привлекательность инвестиций в регион, с другой стороны – возможность их осуществления. Среди региональных факторов, влияющих на принятие решение о возможности и эффективности осуществления инвестиций в регионе, можно выделить цену на землю.

$$\mathcal{E}_{рег} = \Delta B + \Delta BVP \quad (3)$$

Где ΔB – прирост поступлений в региональный бюджет; ΔBVP – рост валового внутреннего продукта региона за счёт изменения тарифа на электроэнергию и тепло (4).

$$\Delta BVP = l_0 + l_1 \Delta T_{э} + l_2 \Delta T_{т} \quad (4)$$

Где l – коэффициенты уравнения регрессии; $\Delta T_{э}$ и $\Delta T_{т}$ – изменение тарифа на электроэнергию и тепло соответственно в регионе.

Энергогазовая интеграция может повлечь за собой следующие последствия: развитие инфраструктуры; развитие производства; повышение энергетической безопасности региона; повышение рейтинга инвестиционной привлекательности региона; создание новых рабочих мест; потребность в квалифицированных кадрах; развитие системы образования (средне – специального и высшего) в регионе; снижение безработицы; с развитием инфраструктуры в регион приходят новые торговые марки; повышается уровень жизни в регионе; увеличение платёжеспособного спроса.

Количественной оценкой эффективности энергогазовой интеграции служит повышение наполняемости бюджета за счёт налоговых платежей от интегрированной компании, что может быть связано как с ростом загрузки существующих мощностей, а, следовательно, и с ростом денежных потоков, так и с появлением новых статей дохода, связанных со строительством новых мощностей. При условии участия регионального бюджета в финансировании инвестиционного проекта, дополнительный доход обеспечивается получаемыми дивидендами. Относительным показателем эффективности энергогазовой интеграции будет служить показатель бюджетной эффективности, рассчитываемый как отношение средств, полученных от реализации проекта бюджетом, к средствам, направленным из бюджета на финансирование этого проекта.

Оценка регионального эффекта может быть проведена с применением рейтинговой оценки инвестиционной привлекательности региона. Показателем эффективности энергогазовой интеграции будет рост бальной оценки. Для расчёта можно использовать оценку инвестиционного потенциала региона и повышение его, связанное с созданием интегрального бизнеса.

Мультипликативный эффект энергогазовой интеграции $\mathcal{E}_{млн}$ проявляется, если следствием её будет снижение региональных тарифов на электроэнергию и тепло. Снижение цен на продукцию энергетической отрасли повлечёт за собой снижение себестоимости продукции производственных предприятий.

Расчёт экономии от применения мультипликативного эффекта можно оценить следующим образом: $\mathcal{E}_{\text{млп}} = \mathcal{E}_{\text{млп эн}} + \mathcal{E}_{\text{млп с}}$ (5) и состоит из оценки экономии для предприятия – потребителей электроэнергии и тепла $\mathcal{E}_{\text{млп эн}}$ и экономии предприятий газовой отрасли $\mathcal{E}_{\text{млп с}}$. Мультипликатор m рассчитывается, как произведение доли затрат на электроэнергию (тепло) в себестоимости d на долю ε снижения цены (тарифа) электроэнергии (тепла): $m = d * \varepsilon$ (4).

Мультипликативный эффект имеет две стороны:

1. ε Снижение себестоимости продукции энергоёмких производств.

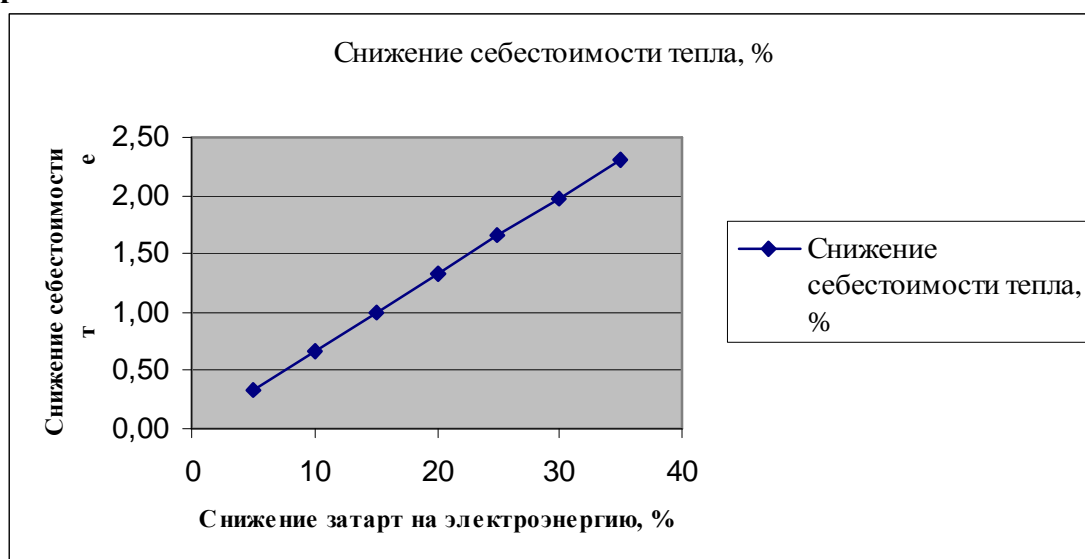
$\mathcal{E}_{\text{млп эн}} = C - C * (1 - m_{\text{эн}})$ (6), где $m_{\text{эн}}$ – мультипликатор; d – это доля затрат на электроэнергию в себестоимости энергоёмких производств; ε – доля снижения цены электроэнергии; C – себестоимость продукции предприятий, использующих продукцию энергетической отрасли.

Таблица 2 Снижение себестоимости тепла при снижении затрат на электроэнергию.

Доля затрат на электроэнергию в структуре себестоимости тепла, %	6,60						
Снижение затрат на электроэнергию, %		0	5	0	5	0	5
Снижение себестоимости тепла, %	,33	,66	,99	,32	,65	,98	,31

При оценке экономии от снижения затрат на электроэнергию необходимо знать долю затрат на электроэнергию в структуре себестоимости продукции. Например, доля затрат на электроэнергию на промышленных котельных в Московской области по исследуемым предприятиям составляет около 6%. Зависимость снижения себестоимости от снижения затрат на электроэнергию представлена в таблице 2 и на диаграмме 1.

Диаграмма 1 Зависимость себестоимости тепла от снижения затрат на электроэнергию.



Как видно на диаграмме, снижение затрат на электроэнергию напрямую влияет на себестоимость тепловой энергии. Аналогичные расчёты могут

быть проведены при оценке продукции других отраслей экономики.

2. Снижение себестоимости газа за счёт снижения затрат на электроэнергию.

$\mathcal{E}_{млп\ c} = C_c - C_c / (1+m_c)(7)$, где m_c – мультипликатор; d_c – это доля затрат на электроэнергию в себестоимости газа; \mathcal{E} – доля снижения цены электроэнергии; C_c – это себестоимость газа.

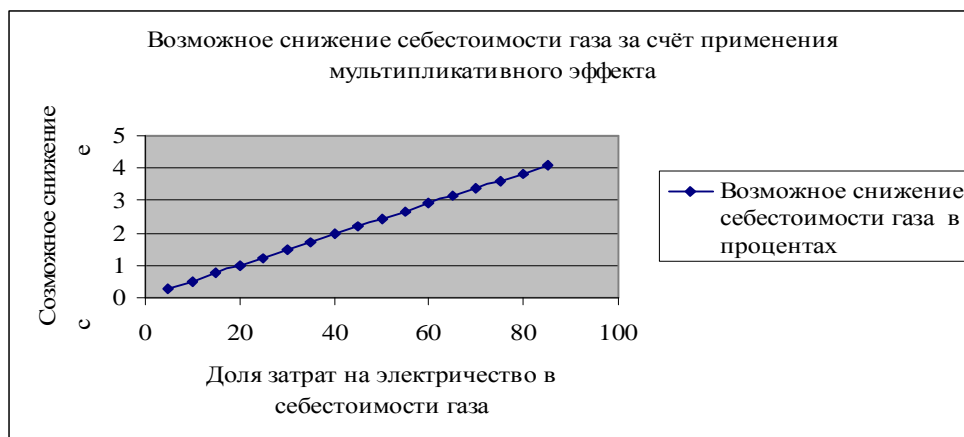
Поскольку электроэнергия используется при передаче газа, то снижение тарифа на электроэнергию повлечёт за собой снижение затрат на газ. Расчёт и зависимость представлены в таблице 3 и на диаграмме 2.

Таб. 3 Расчёт мультипликативного эффекта

Наименование статьи	Обо- значение	Форму- ла для расчёта	Расчётное значе- ние	
			в рублях	в долях
Себестоимость газа	C_c		200 0	1
Затраты на электро- энергию в себестоимости газа	d_c		100	0,05
Прочие затраты в се- бестоимости газа	$d_{п}$		190 0	0,95
Доля снижения за- трат на электроэнергию	\mathcal{E}			0,05
Мультипликатор	m	$m=d_c*\mathcal{E}$		0,00 25
Себестоимость газа с учётом снижения затрат на электроэнергию	C_{cm}	$C_{cm}=C_c/(1+m)$	199 5,01247	0,99 750623
Экономия	$\mathcal{E}_{млп\ c}$	$\mathcal{E}=C_c-C_{cm}$	4,98 753117	0,00 249377

Интегральный показатель позволяет провести оценку эффективности энергогазовой интеграции с учётом влияния на социальную, региональную и корпоративную составляющие, а также учесть мультипликативный эффект при снижении цены (тарифа) на продукцию энергетической отрасли (электроэнергию и тепло) и оценить потенциал повышения энергоэффективности за счёт оптимизации загрузки мощностей и использования экономичных технологий.

Диаграмма 2 Влияние процента снижения затрат на электричество на себестоимость газа



При принятии решения об энергогазовой интеграции необходимо проведение комплексной оценки эффекта от интеграции. Положительное значение показателя $\Delta\Pi$ свидетельствует о коммерческой привлекательности интеграции для компаний энергетики и газовой отрасли. Данное обстоятельство должно обеспечить положительный социальный и региональный эффект. Значимость этих составляющих эффекта определяется масштабами проекта интеграции и актуальностью его для региона. При этом не обязательно будет обеспечена экономия газа, или эта составляющая будет ничтожно мала. Мультипликативный эффект будет иметь место только если интеграция приведёт к снижению цен (тарифов) на электроэнергию (тепло).

Применением энергогазовой интеграции может обеспечить рост экономики региона и удовлетворение как корпоративных, так и социальных критериев эффективности.