

# Наука



**Луиджи ДЕБАРБЕРИС**  
Окончил Политехнический университет в Турине, Италия. Защитил диссертацию (PhD) в РИЦ «Курчатовский институт», Москва. Начальник отдела энергетической безопасности в Энергетическом институте Европейского объединенного научного центра (EC JRC-IE). Руководитель нескольких международных проектов по обеспечению поставок энергоресурсов в европейские страны. Научные интересы – атомная энергетика, радиационное материаловедение, вопросы энергетической безопасности. Почетный член Венгерской инженерной академии.  
E-mail:  
[Luiigi.DEBARBERIS@ec.europa.eu](mailto:Luiigi.DEBARBERIS@ec.europa.eu)



**Хенрик ФААС**  
Окончил Государственный технический университет (ETH) в Цюрихе (Швейцария), где защитил диссертацию (PhD). Работал в Массачусетском технологическом институте, а также в компании SwissRe в Цюрихе и Париже, с 2008 г. в Энергетическом институте Европейского объединенного научного центра (EC JRC-IE). Занимается проблемами безопасности энергопоставок в Европу.  
E-mail:  
[Henryk.FAAS@ec.europa.eu](mailto:Henryk.FAAS@ec.europa.eu)

**Г**азовый конфликт между Россией и Украиной в январе 2009 года продемонстрировал, что перебои в поставках газа не всегда сопровождаются повышением цен на газ. В данном случае для оценки убытков вследствие приостановки поставок нельзя использовать модель экономического равновесия, основанную на колебаниях цен. Задача данной работы – оценить и сравнить макроэкономические убытки из-за перебоев в поставках газа, выраженные величиной непроизведенного валового внутреннего продукта (ВВП). Оценка убытков из-за прошлых и, возможно, будущих перебоев может быть использована в качестве сравнительной характеристики при анализе необходимых инвестиций в создание новой инфраструктуры. Оценка макроэкономических последствий перебоев в поставках газа в январе 2009 года выполнена для Болгарии, Словакии и Республики Македонии, ранее входившей в состав Югославии. Результат показал, что перебои в поставках газа в течение нескольких дней оказали значительное влияние на экономику этих стран.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

модель экономического равновесия, основанная на колебаниях цен; сравнение макроэкономических убытков из-за перебоев в поставках газа, выраженных величиной непроизведенного валового внутреннего продукта (ВВП), сопоставление необходимых инвестиций.



**Павел ЗАСТЕРА**  
Окончил Карлов университет в Праге и Институт политических наук в Париже. Работал в Министерстве промышленности и торговли Чешской Республики. Занимался анализом рынков электроэнергии, вопросами энергетической безопасности и международной торговли квотами на вредные выбросы в атмосферу. В настоящее время работает в Энергетическом институте Европейского объединенного научного центра (EC JRC-IE), занимается оценками последствий нарушения энергетических поставок в Европу.  
E-mail:  
[Pavel.ZASTERA@ec.europa.eu](mailto:Pavel.ZASTERA@ec.europa.eu)

Перевод  
Татьяны КАРАСЕВИЧ

Оригинал статьи на английском языке  
опубликован на сайте журнала [www.e-c-m.ru](http://www.e-c-m.ru)

# Оценка макроэкономических последствий перебоев в поставках газа из России через Украину в январе 2009 года для стран Восточной Европы

**З**а последние годы выполнен ряд работ по изучению последствий перебоев в нефтеснабжении и длительных перебоев в газоснабжении, повлекших за собой повышение цен. Исследовательскими институтами и международными организациями разработаны модели общего и частичного экономического равновесия с целью определения убытков из-за перебоев в поставках, где основное внимание уделено последствиям нехватки нефти и электроэнергии. При этом отсутствует последовательная методика оценки убытков вследствие перебоев в поставках газа.

Газовый кризис в январе 2009 года продемонстрировал, что перебои в поставках газа не всегда сопровождаются повышением цен на газ [1]. В данном случае для оценки убытков из-за перебоев в поставках газа нельзя использовать модель экономического равновесия, основанную на колебаниях цен. Методика, представленная в данной работе, сосредоточена на оценке краткосрочных последствий перебоев в поставках газа путем определения их макроэкономической стоимости, т. е. потери ВВП из-за перебоев в поставках газа.

Задача данной работы – последовательно оценить и сравнить макроэкономические убытки из-за перебоев в поставках газа, выраженные величиной произведенного ВВП. Оценка убытков из-за прошлых и, возможно, будущих перебоев может быть использована в качестве сравнительной характеристики при анализе необходимых инвестиций в создание новой инфраструктуры.

## Среднесрочные и долгосрочные модели

К сожалению, не много литературы посвящено оценке убытков в связи с перебойми в поставках газа. Все научные работы по этому вопросу можно подразделить на две категории: средне-

срочные, долгосрочные модели и краткосрочные оценки.

Модель GASTALE [2], разработанная специалистами из Исследовательского центра энергетики Нидерландов, представляет собой модель теории игр с инвестиционными решениями, принимаемыми операторами систем хранения, с целью достижения краткосрочного экономического равновесия каждые 5 лет. Инвестиции делаются в начале каждого пятилетнего периода на основе ожидаемого состояния рынка с учетом стоимости перегрузок в конце периода. Анализ результатов моделирования показывает, что приостановка поставок на год может привести к 100%-ному повышению цен для ряда стран Европы.

Модель TIGER [3], разработанная учеными из Кельнского университета, представляет собой линейную модель оптимизации инфраструктуры, которая позволяет детально воспроизводить оптимальные режимы поставки газа. По результатам исследований, опубликованным в 2009 году, относительно небольшие улучшения связующей инфраструктуры приведут к уменьшению недопоставок в некоторые страны Восточной Европы.

Модель NATGAS, разработанная специалистами из бюро по анализу экономической политики Нидерландов, представляет собой интегрированную модель равновесия Европейского оптового рынка, которая позволяет составлять долгосрочные прогнозы в отношении поставок, транспортировки, хранения и структуры потребления [4]. Согласно данной модели, можно ожидать более сильного снижения уровня добычи газа в Европе, что, по оценкам экспертов из Международного энергетического агентства (IEA), может привести со временем к росту цен на газ.

Ученые из университета штата Мэриленд и Немецкого института экономических исследований совместно разработали модель дополнитель-

## Фактор объединения

Номер сектора	Совокупные секторы	Таблицы «затраты – выпуск» по 59 экономическим секторам стран ЕС, согласно данным Евростата [8, 9]
1	Промышленность	4-31, 34
2	Энергетический сектор	32
3	Транспорт	39-42
4	Сельское хозяйство/Лесное хозяйство	1, 2
5	Торговля и коммунальные услуги	33, 35-38, 43-59
6	Жилищный сектор	-

ности (Complementarity Model) для европейского рынка природного газа. Модель позволила просчитать сценарии возможного развития событий (включая перебои в поставках российского газа через Украину). Более того, моделирование сценариев перебоев в поставках, выполненное в 2008 г., показало, что приостановка поставок российского газа через Украину может вызвать эффект замещения, сопровождаемый ростом спроса и цен на сжиженный природный газ во всем мире (LNG) [5]. Как продемонстрировало сокращение поставок газа из Алжира, высокая доля одного поставщика в общем объеме импорта не является сама по себе поводом для беспокойства, при этом гибкость должна быть ключевым фактором управления импортной зависимостью.

### Модели и анализ краткосрочных перебоев в поставках

Согласно отчету Торгово-промышленной палаты Западной Австралии о причинах и последствиях взрыва газопровода на острове Варанус (Varanus) [6] в 2008 году, урон, нанесенный экономике перебоями в поставках газа, вызванными взрывом газопровода на острове (в течение при-

мерно 6 месяцев), оценивается в 2,4 миллиарда долларов.

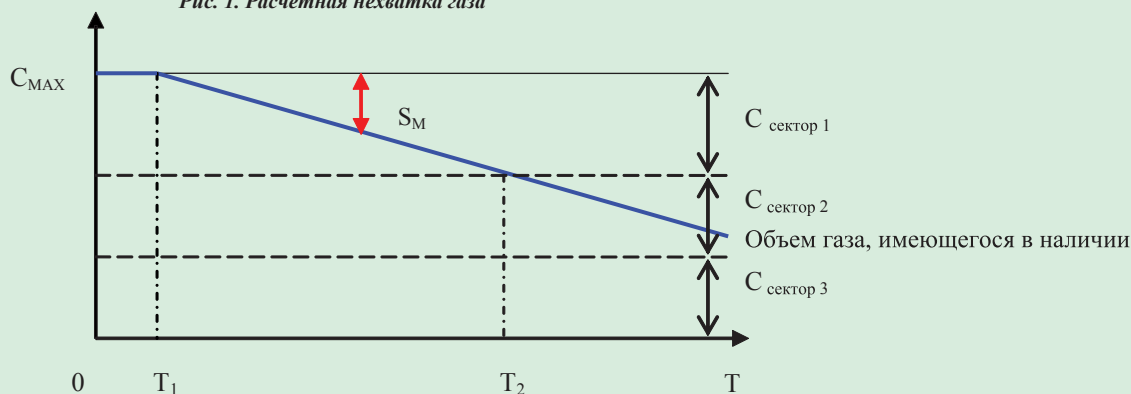
В 2005 году специалисты ассоциации «Мак-Леннан Магасаник» (McLennan Magasanik Associates Pty Ltd) выполнили работу по определению показателя потребительской надежности (Value of Customer Reliability) для газопровода в штате Виктория, Австралия [7]. Данный показатель использовался в гипотетическом сценарии в качестве оценки убытков из-за приостановки поставок газа потребителям в течение 8 часов, 24 часов и 7 дней.

### Методика расчета

В предлагаемой модели применяется методика, основанная на расчете величины непродуцированного валового внутреннего продукта (ВВП).

Расчет ВВП, соответствующего шести совокупным секторам экономики (СС), выполняется в два этапа. На первом этапе добавленная стоимость в базовых ценах для 59 секторов, взятая из таблиц «затраты – выпуск» межотраслевого баланса для конкретной страны, суммируется по шести наиболее представительным секторам. Совокупные секторы приведены в таблице.

Рис. 1. Расчетная нехватка газа



На втором этапе аналогично суммируются налоги минус субсидии. Затем рассчитываются соответствующие значения ВВП, выраженные в виде среднесуточного показателя на совокупный сектор, по формуле:

*ВВП в рыночных ценах = добавленные стоимости в базовых ценах + налоги – субсидии на производство товаров*

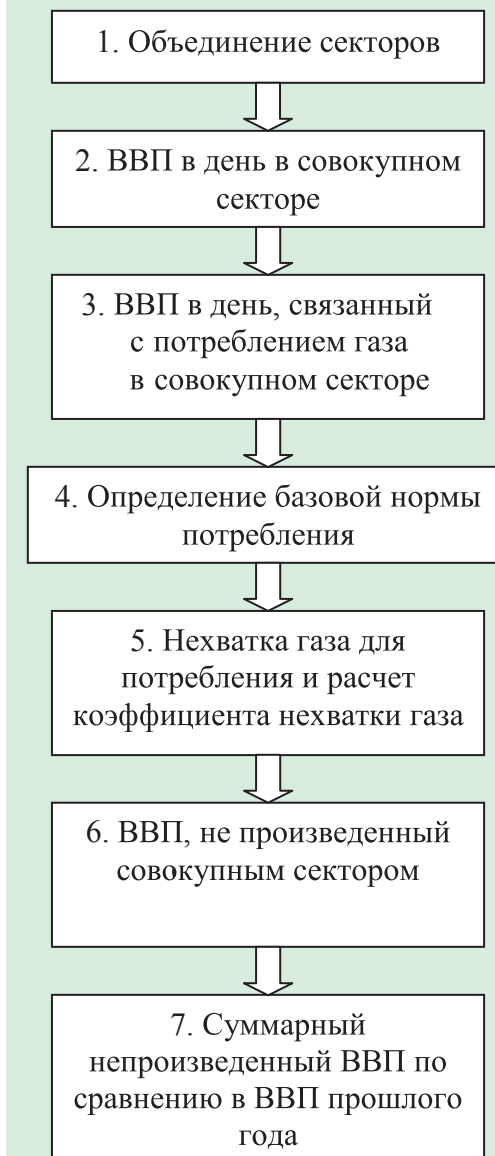
После подсчета доли потребления газа в совокупных секторах в общем объеме окончательного потребления можно оценить убытки от перебоев в поставках газа для данных секторов.

На рисунке 1 показано, как объем имеющегося в наличии газа изменяется со временем в различных секторах из-за недопоставок (где  $S_{max}$  – максимальное потребление,  $T$  – период времени,  $T_1, T_2$  – конкретное время в период перебоев, например дни,  $C$  сектор – потребление газа в секторе,  $SM$  – нехватка газа).

Однако необходимо классифицировать секторы экономики по их уязвимости перед сокращениями поставок газа.

Во время перебоев государство пытается обеспечить снабжение газом в первую очередь коммунальный и жилищный секторы и ограничить поставку в другие секторы экономики. Предполагается, что больше всего пострадает промышленный сектор, далее – энергетический, транспортный, сельское и лесное хозяйство, торговый, а затем коммунальный и жилищный секторы. Поэтому оценка убытков производится поэтапно. Вначале подсчитываются убытки в промышленном секторе, далее – в последующих секторах, если нехватка газа распространяется и на них. В будущем, введя весовые коэффициенты, можно перейти к количественной оценке последствий одновременно во всех секторах. Теперь можно рассчитать ВВП, не произведенный вследствие недопоставки газа в данные секторы. В результате общие макроэкономические убытки от перебоев в газоснабжении будут выражены в виде доли ВВП (все этапы представлены на рисунках 2, 3).

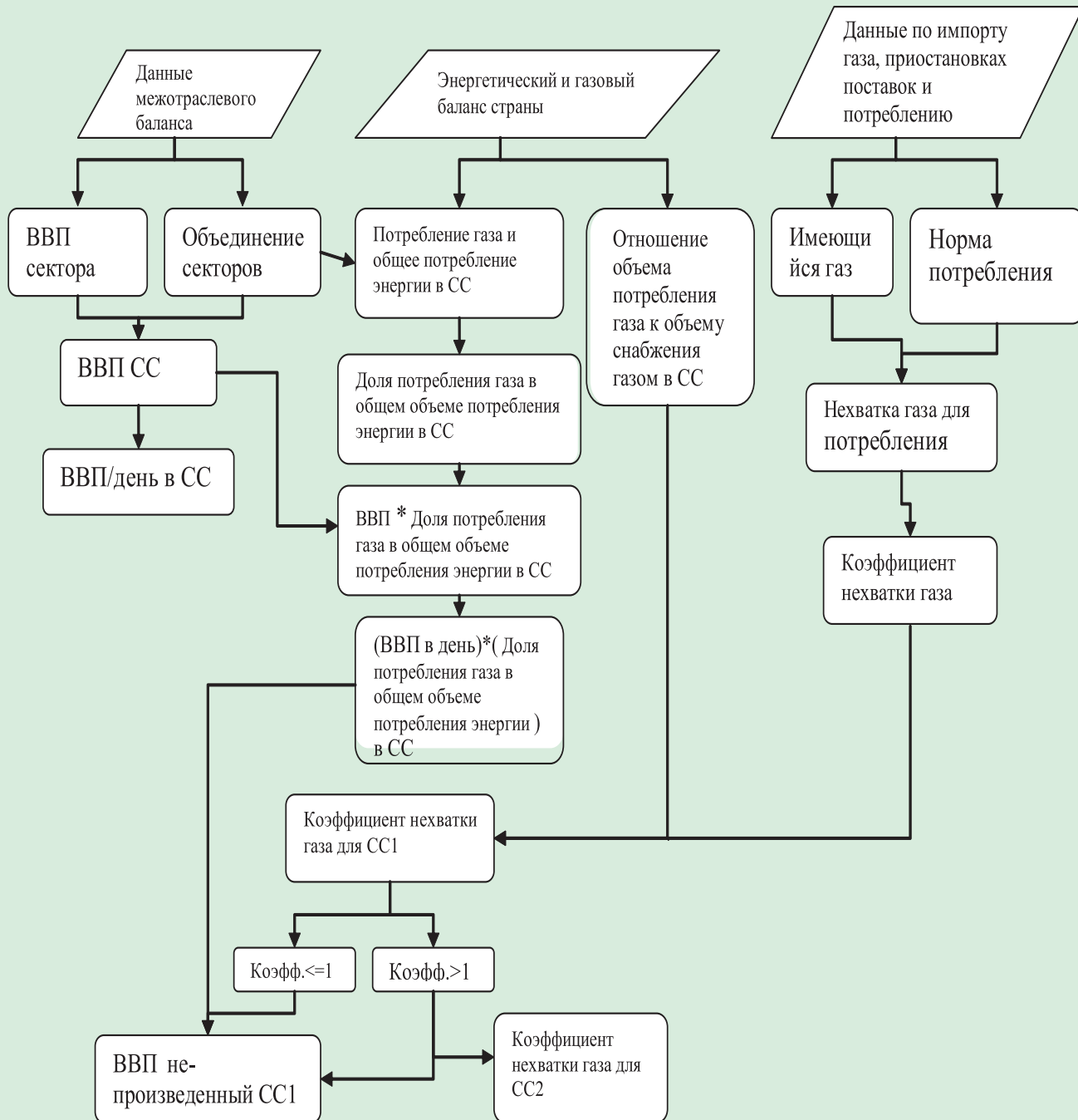
Рис. 2.  
Схематическое изображение методики и предположения



#### Предположения

1. Ежедневно производится одинаковый ВВП.
2. ВВП, производимый и зависимый от потребления газа, в каждом совокупном секторе пропорционален доле газа в общем объеме потребления энергии в данном секторе.
3. Установлены две базовые нормы потребления газа: максимальное и минимальное потребление газа до перебоев.
4. Совокупные секторы, определенные выше по методологии Евростата, в значительной степени совпадают с соответствующими секторами по классификации IEA.
5. Отношение годового объема потребления газа в секторе к годовому объему снабжения газом равно отношению суточного потребления газа в этом секторе к объему снабжения газом в период перебоев.
6. Предполагается, что больше всего пострадает промышленный сектор, далее – энергетический, транспортный, сельское и лесное хозяйство, торговый, а затем коммунальный и жилищный секторы.

Рисунок 3  
 Диаграмма, описывающая все этапы анализа



В последующих суммарных секторах (СС2, СС3 и так далее) используется аналогичная методика.

Коэффициент нехватки газа = (объем максимального потребления) – (объем импорта, объем собственного производства и объем поставок из накопленных резервов) / максимальное потребление.

<sup>1</sup> Для Словакии и Болгарии ожидаемый расход бюджетных средств в 2009 году использован для сравнения.

Для оценки ВВП, производимого различными секторами, использовались таблицы «затраты – выпуск» (межотраслевого баланса) Евростата. Для расчета среднесуточного потребления газа использовались данные Международного энергетического агентства [10]. Данные по объему суточного импорта газа, объему недопоставки и потребления в период перебоев в январе 2009 года предоставлены национальными администрациями.

### Оценка последствий для стран Восточной Европы

Представленная методология может быть использована не только для оценки последствий газового конфликта между Россией и Украиной в январе 2009 года, но и в качестве инструмента оценки макроэкономических последствий для различных сценариев газовых конфликтов.

Предварительная оценка макроэкономических убытков от перебоев в газоснабжении была сделана для Болгарии, Словакии и Республики Македонии, ранее входившей в состав Югославии. Ниже приведены результаты, полученные с использованием данного подхода. Следует отметить, что, возможно, необходимо провести их сравнение с результатами, полученными с использованием подхода «снизу вверх».

- Болгария: 107,2 миллиона евро (0.3% ВВП), что соответствует 27% суммы бюджетных средств на финансирование национального страхового фонда здравоохранения или 62% – на финансирование государственного сельскохозяйственного фонда в 2009 году.

- Словакия: 96,7 миллиона евро (0.14% ВВП), что соответствует 9% государственных расходов на сельское хозяйство и оборону<sup>1</sup>.

- Республика Македония: 4,2 миллиона евро, 0.08% ВВП.

### Выводы

Проведенный анализ на базе разработанной методики оценки макроэкономических убытков вследствие перебоев в поставках газа показал, что перебои в поставках газа в течение нескольких дней оказывают значительное влияние на экономику страны. Представленный метод позволяет приблизительно оценить убытки от недопоставок газа в случае, если потребность в газе не может быть удовлетворена с помощью накопленных газовых резервов или через другие газопроводы. Данный метод не учитывает влияния других факторов, например таких, как переход на использование другого вида топлива, а также последствия недавнего экономического кризиса, которые могут представлять интерес для последующих исследований.

### Список литературы:

1. IEA, The Ukraine – Russia Gas Dispute, January 2009.
2. W. Lise, B.F. Hobbs, F. van Oostvoorn. Natural gas corridors among the EU and its main suppliers: Simulation results with the dynamic GASTALE model, ECN conference paper, 2006.
3. S. Lochner. Modeling Price Effects of the Russian-Ukrainian Gas Conflict in the European Market, Institute of Energy Economics at the University of Cologne, 2009.
4. G. Zwart, M. Mulder. NATGAS: A Model of the European Natural Gas Market, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, 2006.
5. R. Egging, S.A. Gabriel, F. Holz, J. Zhuang. A Complementarity Model for the European Natural Gas Market, German Institute for Economic Research, Berlin, 2007.
6. Fluidhandling, Report Reveals the Full Impact of Gas Explosion, 11 July 2008, article downloaded from [http://www.fluidhandling.com.au/articles/Report-reveals-the-full-impact-of-gas-pipeline-explosion\\_z175816.htm](http://www.fluidhandling.com.au/articles/Report-reveals-the-full-impact-of-gas-pipeline-explosion_z175816.htm), on 15 April 2009.
7. MMA, The Value of Customer Reliability for Gas, Report to VENCORP, Melbourne, Australia, 2005
8. Eurostat, Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables, 2008.
9. E. Tunali, O. Aydogus. The Effect of Energy Price Increases on Industrial Prices and General Price Level: A Comparative-Static Analysis for Selected EU Countries and Turkey within the Open-Static Leontief Model, XVI. International Input-Output Conference, Istanbul, Turkey, 2007.
10. OECD/IEA, Energy Statistics Manual, 2005.