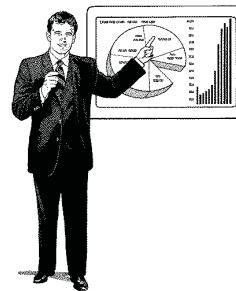


# АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ



**С.Ф. МИКСЮК, М.Т. ГЛУШЕНЬ**

## *ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ НА РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ОТРАСЛЕЙ БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ*

Развитие белорусской экономики в условиях мирового финансового кризиса характеризуется неустойчивой динамикой внешнеэкономической конъюнктуры, выражающейся ухудшением ценовых пропорций экспорта и импорта, сокращением спроса на белорусскую продукцию. На внутреннем рынке также действует ряд факторов, сдерживающих развитие экономики: ограничение по конкурентоспособным производственным мощностям, при этом создание новых или расширение и реконструкция действующих сопряжены как с временным лагом, так и с необходимостью отвлечения собственных средств и привлечения внешнего финансирования; недостаточная обеспеченность рабочей силой по отдельным специальностям при одновременном оттоке квалифицированных кадров в зарубежные и сопредельные страны и др. С учетом и без того невысокого уровня рентабельности ухудшение внешнеэкономической конъюнктуры при одновременной реализации внутренних рисков для белорусской экономики может негативно отразиться на динамике рентабельности производства, и, как следствие, на снижении инвестиционной активности. В этих условиях представляется целесообразной разработка модели как инструмента по обоснованию группы управляемых параметров в части достижения заданного целевого индикатора — рентабельности отраслей. В данном контексте просматриваются несколько актуальных для современной белорусской экономики сценариев, в частности, оценка динамики рентабельности отраслей в условиях, когда изменяется заработная плата, цены на энергоресурсы и обменный курс белорусского рубля, сокращается экспорт продукции отраслей. Модель позволяет не только количественно оценить уровень рентабельности, но и в имитационном режиме подобрать параметры управления, позволяющие обеспечить выполнение целевого уровня рентабельности: ставки налогов, темпы изменения заработной платы, темпы роста внутренних цен на продукцию.

**Логика построения модели.** Цель создания модели — обоснование уровня рентабельности в современных условиях текущей конъюнктуры белорусской экономики — предопределяет обязательный набор входных параметров: индексы цен на импорт газа (ИЦ<sub>Г</sub>), нефти (ИЦ<sub>Н</sub>), электроэнергии (ИЦ<sub>ЭЭ</sub>); среднемесячная зарплата в долларах (МЗП\$) по отраслям; ставка отчислений на

---

*Светлана Федоровна МИКСЮК, доктор экономических наук, профессор кафедры прикладной математики и экономической кибернетики Белорусского государственного экономического университета;*

*Марина Тадиевна ГЛУШЕНЬ, аспирантка НИЭИ Минэкономики Республики Беларусь.*

социальное страхование ( $C_{OCC}$ ); агрегированная ставка налогов, уплачиваемых из выручки от реализации продукции ( $C_{НАЛ}$ ), по отраслям; индекс цен на экспортируемую и импортируемую продукцию ( $ИЦ_{Э}$ ,  $ИЦ_{И}$ ) по отраслям; индекс цен на продукцию на внутреннем рынке ( $ИЦ_{В}$ ) по отраслям; обменный курс ( $ОК\$$ ); индекс изменения спроса на экспорт и на внутреннем рынке ( $И_{Э}$ ,  $И_{В}$ ). *Индикатором* расчетов выступает рентабельность продукции отраслей ( $P$ ).

Логическая связь входных параметров и индикатора основывается на балансовом уравнении, описывающем финансовую структуру выручки от реализации ( $ВР$ ):

$$ВР = СЕБ + НАЛ + ПР, \quad (1)$$

где  $СЕБ$  — себестоимость реализованной продукции, включая покупную стоимость товаров;  $НАЛ$  — сумма налогов и сборов, включаемых в выручку от реализации продукции;  $ПР$  — прибыль от реализации продукции.

В рамках методики построения имитационной модели прибыль выступает балансирующим элементом между выручкой от реализации и себестоимостью реализованной продукции, включая налоги и сборы ( $СЕБ + НАЛ$ ).

В свою очередь, структура выручки описывается по направлениям ее использования:

$$ВР = ВР_{В} + ВР_{Э}, \quad (2)$$

где  $ВР_{В}$  — выручка от реализации, полученная от потребления продукции на внутреннем рынке;  $ВР_{Э}$  — выручка от реализации, полученная от экспортных операций,

а структура себестоимости определяется на основе отчетной структуры затрат на производство и реализацию продукции (3):

$$З = З_{Г} + З_{ЭЭ} + З_{Н} + З_{ПРП} + ОТ + ОСС + ПЗ, \quad (3)$$

где  $З_{Г}$  — затраты на газ;  $З_{ЭЭ}$  — затраты на электроэнергию;  $З_{Н}$  — затраты на нефтяные продукты;  $З_{ПРП}$  — прочие промежуточные затраты;  $ОТ$  — расходы на оплату труда (без отчислений на социальное страхование);  $ОСС$  — отчисления на социальное страхование;  $ПЗ$  — прочие затраты.

В рамках проигрываемых сценариев осуществляется прогнозная оценка структур затрат ( $З_{Г}$ ,  $З_{ЭЭ}$ ,  $З_{Н}$ ,  $З_{ПРП}$ ,  $ОТ$ ,  $ОСС$ ,  $ПЗ$ ) и выручки от реализации ( $ВР_{В}$ ,  $ВР_{Э}$ ) на основе соответствующих структур отчетного периода в относительном выражении ( $S_{З_{Г}}$ ,  $S_{З_{ЭЭ}}$ ,  $S_{З_{Н}}$ ,  $S_{З_{ПРП}}$ ,  $S_{ОТ}$ ,  $S_{ОСС}$ ,  $S_{ПЗ}$ ), ( $S_{ВР_{В}}$ ,  $S_{ВР_{Э}}$ ) с учетом экзогенно задаваемой динамики управляемых параметров ( $C_{OCC}$ ,  $C_{НАЛ}$ ,  $ИЦ_{В}$ ,  $МЗП\$$ ) и индикаторов экономической конъюнктуры ( $ИЦ_{Г}$ ,  $ИЦ_{Н}$ ,  $ИЦ_{ЭЭ}$ ,  $ИЦ_{Э}$ ,  $ИЦ_{И}$ ,  $ОК\$$ ,  $И_{Э}$ ,  $И_{В}$ ). Модель работает в случае предположения, что себестоимость единицы реализованной продукции в реальном выражении остается неизменной, а это в краткосрочной перспективе является экономически обоснованным, поскольку предполагает неизменность технологических процессов.

Блок-схема имитационной модели представлена ниже (см. рисунок). Модель через цепочку взаимоувязанных балансовых соотношений описывает в зависимости от изменения входных параметров динамику выручки от реализации, элементов себестоимости, налогов, включаемых в себестоимость, что в конечном счете позволяет определить прибыль в разрезе любой отрасли и ее рентабельность. Агрегированные показатели в абсолютном выражении (по промышленности и в целом по народному хозяйству) рассчитываются как сумма соответствующих отраслевых показателей. Многовариантность модельных расчетов обеспечивается благодаря набору входных параметров, описывающих различные сценарные варианты динамики экономической конъюнктуры. Обоснование набора управляемых параметров ( $C_{OCC}$ ,  $C_{НАЛ}$ ,  $ИЦ_{В}$ ,  $МЗП\$$ ) осуществляется экспертно на основе экономического анализа вариантов расчетных уровней рентабельности.



Блок-схема имитационной модели влияния основных факторов на рентабельность

**Формальное описание модели.** Алгоритм работы модели представлен в разрезе отрасли и описывает методику расчета каждого из показателей формул (2) и (3).

Алгоритм расчета элементов выручки от реализации в прогнозном периоде представляется следующей последовательностью шагов.

- Шаг ВР1. Выручка от реализации, полученная от потребления продукции на внутреннем рынке, с учетом уровня инфляции:

$$ВР'_B = ВР_0 \cdot S_{ВР_B} \cdot ИЦ_B \cdot И_B, \quad (4)$$

где  $ВР_0$  — выручка от реализации отрасли в отчетном периоде.

- Шаг ВР2. Выручка от реализации, полученная от экспортных операций, с учетом изменения обменного курса и индекса цен на экспорт:

$$ВР'_Э = ВР_0 \cdot S_{ВР_Э} \cdot ИЦ_Э \cdot \frac{ОК\$}{ОК\$_0} \cdot И_Э, \quad (5)$$

где  $ОК\$_0$  — обменный курс доллара в отчетном периоде.

- Шаг ВР3. Индекс роста совокупного спроса ( $И_C$ ) (экспорт + внутреннее потребление):

$$И_C = И_B \cdot S_{ВР_B} + И_Э \cdot S_{ВР_Э}. \quad (6)$$

Методика расчета составляющих затрат представлена следующей последовательностью шагов.

- Шаг 31. Налоговые отчисления, уплачиваемые из выручки от реализации продукции (НАЛ’):

$$\text{НАЛ}' = \text{ВР}' \cdot C_{\text{НАЛ}}. \quad (7)$$

- Шаг 32. Затраты на газ с учетом изменения цен на газ:

$$Z_{\Gamma}' = \text{СЕБ}_0 \cdot I_{\text{С}} \cdot S_{Z_{\Gamma}} \cdot \text{ИЦ}_{\Gamma} \frac{\text{ОК\$}}{\text{ОК\$}_0}, \quad (8)$$

где  $\text{СЕБ}_0$  — себестоимость продукции отрасли в отчетном периоде.

Как можно заметить, представление себестоимости в сопоставимых ценах в прогнозном периоде ( $\text{СЕБ}_0 \cdot I_{\text{С}}$ ) учитывает предположение модели, что себестоимость на единицу реализованной продукции в реальном выражении остается неизменной.

- Шаг 33. Затраты на электроэнергию с учетом изменения цен на импорт электроэнергии:

$$Z_{\text{ЭЭ}}' = \text{СЕБ}_0 \cdot I_{\text{С}} \cdot S_{Z_{\text{ЭЭ}}} \left( \text{ИЦ}_{\text{ИЭЭ}} \frac{\text{ОК\$}}{\text{ОК\$}_0} S_{Z_{\text{ИЭЭ}}} + \text{ИЦ}_{\text{ВЭЭ}} (1 - S_{Z_{\text{ИЭЭ}}}) \right), \quad (9)$$

где  $S_{Z_{\text{ИЭЭ}}}$  — доля затрат отрасли на импортную электроэнергию в общих расходах отрасли на электроэнергию;  $\text{ИЦ}_{\text{ИЭЭ}}$  и  $\text{ИЦ}_{\text{ВЭЭ}}$  — соответственно индексы цен на электроэнергию импортную и произведенную на внутреннем рынке.

Множитель соотношения (9) ( $\text{ИЦ}_{\text{ИЭЭ}} \frac{\text{ОК\$}}{\text{ОК\$}_0} S_{Z_{\text{ИЭЭ}}} + \text{ИЦ}_{\text{ВЭЭ}} (1 - S_{Z_{\text{ИЭЭ}}})$ ) описывает индекс роста цен на электроэнергию как средневзвешенную индексов цен на электроэнергию по импорту с учетом обменного курса и на внутреннем рынке.

- Шаг 34. Аналогично рассчитываются затраты на нефтяные продукты с учетом изменения цен на импорт нефти:

$$Z_{\text{Н}}' = \text{СЕБ}_0 \cdot I_{\text{С}} \cdot S_{Z_{\text{Н}}} \left( \text{ИЦ}_{\text{ИН}} \frac{\text{ОК\$}}{\text{ОК\$}_0} S_{Z_{\text{ИН}}} + \text{ИЦ}_{\text{ВН}} (1 - S_{Z_{\text{ИН}}}) \right), \quad (10)$$

где  $S_{Z_{\text{ИН}}}$  — доля затрат отрасли на импорт нефти в общих расходах отрасли на нефтяные продукты;  $\text{ИЦ}_{\text{ИН}}$  и  $\text{ИЦ}_{\text{ВН}}$  — соответственно индексы цен на нефть импортную и произведенную на внутреннем рынке.

- Шаг 35. Прочие промежуточные затраты при условии, что структура цены прочих промежуточных затрат остается неизменной:

$$Z_{\text{ПрП}}' = \text{СЕБ}_0 \cdot I_{\text{С}} \cdot S_{Z_{\text{ПрП}}} \frac{\sum \text{ИЦ}_{\text{В},i} (Z_{i0} - Z_{\text{И}i0}) + \sum \text{ИЦ}_{\text{И},i} \cdot Z_{\text{И}i0} \cdot \text{ОК\$} / \text{ОК\$}_0}{Z_{\text{ПрП}0}}, \quad (11)$$

где  $Z_{i0}$ ,  $Z_{\text{И}i0}$  — соответственно затраты продукции и затраты импорта  $i$ -й нересурсопоставляющей отрасли в выпуске продукции рассчитываемой отрасли в отчетном периоде;  $Z_{\text{ПрП}0}$  — прочие промежуточные затраты рассчитываемой отрасли в отчетном периоде.

- Шаг 36. Расходы на оплату труда (без отчислений на социальное страхование) с учетом изменения заработной платы в долларовом выражении и обменного курса:

$$\text{ОТ}' = \text{СЕБ}_0 \cdot I_{\text{С}} \cdot S_{\text{ОТ}} \frac{\text{МЗП\$}}{\text{МЗП\$}_0} \frac{\text{ОК\$}}{\text{ОК\$}_0}, \quad (12)$$

где  $MЗП\$_0$  — среднемесячная заработная плата работников отрасли в долларах в отчетном периоде.

- Шаг 37. Отчисления на социальное страхование (ОСС’):

$$ОСС' = ОТ' \cdot C_{ОСС}. \quad (13)$$

- Шаг 38. Прочие затраты (ПЗ’) при условии, что отсутствует номинальный рост прочих затрат:

$$ПЗ' = СЕБ_0 \cdot И_C \cdot S_{ПЗ}. \quad (14)$$

Из алгоритма расчета следует, если в прогнозном периоде индикаторы экономической конъюнктуры и управляемые параметры остаются без изменения (индексы роста равны единице), структуры затрат и выручки от реализации отчетного и прогнозного периодов совпадают, то рентабельность отраслей остается неизменной.

**Особенности информационного обеспечения.** Реализация построенной модели требует формирования входной статистической информации, причем методика формирования отдельных показателей требует некоторых пояснений.

Основным источником данных при построении модели является форма статистической отчетности 5-ф «Финансовые результаты работы организаций» [1], на данных которой формировалась информация для расчета рентабельности на основе формулы (1), а также отчетные показатели в абсолютном выражении  $ВР_0$ ,  $СЕБ_0$ ,  $НАЛ_0$ .

Для оценки структуры затрат на производство и реализацию продукции, описанной формулой (2), первоначально предполагалось использовать форму отчетности 5-з «Отчет о затратах на производство продукции (работ, услуг)». Однако сведения в разрезе отраслей промышленности в данной форме отсутствуют, поэтому для расчета структуры себестоимости продукции отраслей использовались данные последнего имеющегося на сегодняшний день отчетного межотраслевого баланса 2006 г. (МОБ) «Таблица использования товаров и услуг в ценах покупателей» [2], который содержит информацию о затратах электроэнергии, продуктов газовой и нефтяной промышленности и прочих промежуточных затратах на производство продукции всех отраслей белорусской экономики. Здесь же содержатся данные и по оплате труда работников, включая отчисления на социальное страхование. Раздельное представление заработной платы и отчислений на социальное страхование осуществлялось экспертно в соответствии с законодательно установленной ставкой отчислений в Фонд социальной защиты населения.

Формирование структуры выручки от реализации по направлениям конечного использования (формула (3)) осуществлялось на основе МОБ. По данным симметричной таблицы использования товаров и услуг МОБ определялся валовой выпуск в денежном выражении в целом по отрасли и валовой выпуск продукции, направленной на экспорт. Данная структура потока товаров и услуг МОБ в денежном выражении была перенесена на структуру выручки от реализации.

Показатели по динамике индексов цен экспорта и импорта нефти, газа, электроэнергии и других важнейших товаров были взяты из статистической отчетности [3, 223, 224]. Индексы цен внешней торговли по таким отраслям, как машиностроение и металлообработка, топливная, пищевая и легкая промышленность, определяются исходя из индексов цен по основным группам товаров в соответствии с данными торгового баланса [4]. Индексы цен на продукцию машиностроения и металлообработки соответствуют индексам цен на инвестиционные товары, цены топливных товаров — ценам на энергетические, пищевая промышленность — потребительским продовольственным, легкая —

потребительским непродовольственным товарам. По ресурсопоставляющим отраслям (электроэнергетика, нефтеперерабатывающая промышленность) цены на экспорт и импорт продукции определялись по основным товарам-представителям. Также в рамках модели требуется разделение индексов цен — на экспорт и на внутреннем рынке (в разрезе отраслей). Такое разделение проводилось на основе дополнительных расчетов с учетом структуры конечного использования валового выпуска отраслей (внутреннего потребления и экспорта) и имеющихся в статистической отчетности индексов цен на валовой выпуск отраслей [5, 245–249]. На основе этой информации индекс отраслевых цен на внутреннем рынке определялся как балансирующий элемент.

Требуемая для работы модели отчетность по среднемесячной заработной плате в разрезе отраслей и обменному курсу представлена в статистических сборниках «Заработная плата работников Республики Беларусь» [6, 3–4] и «Бюллетень банковской статистики» [7, 132].

**Компьютерная реализация модели и оценка ее адекватности.** Модель реализована с помощью средств программы Microsoft Excel в виде системы взаимосвязанных электронных таблиц. Для удобства анализа и интерпретации результатов моделирования управляемые параметры, индикаторы и результирующие показатели расположены на отдельном листе.

На основе модели проводилась оценка «чистого» влияния факторов риска на уровень рентабельности отраслей экономики. «Чистое» влияние предполагает изменение одного из сценарных параметров модели при условии, что все остальные показатели остаются неизменными. Безусловно, такое предположение в определенной мере ограничивает реальность расчетов. Однако ответ на вопрос: «Что будет, если...» позволит углубить понимание экономической ситуации и более обоснованно выработать управляющие воздействия на экономику. Просчитаны сценарии, отражающие динамику экономической конъюнктуры начала 2009 г.: девальвация обменного курса белорусского рубля, рост цен на импортируемый газ и снижение цен на импорт нефти, а также снижение цен на экспортируемую продукцию.

Согласно расчетам, девальвация белорусского рубля, которая составила около 30 % по отношению к среднегодовому курсу доллара за 2008 г., повышает рентабельность экономики на 1,1 п.п. Причем в отраслях изменение рентабельности имеет неодинаковую направленность. В электроэнергетике, строительстве, сельском хозяйстве, связи и прочих отраслях сферы услуг наблюдается снижение рентабельности. Отрицательная тенденция вызвана тем, что продукция этих отраслей реализуется преимущественно на внутреннем рынке, при этом стоимость затрат импорта на производство превышает валютные поступления от экспорта продукции. Однако снижение обменного курса белорусского рубля, как показали расчеты, в значительной степени увеличивает рентабельность тех отраслей экономики, в которых разница между экспортной выручкой и затратами на импортные составляющие будет наибольшей. К ним относятся, в частности, химическая и нефтехимическая, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность и транспорт.

Повышение цен на газ со 127 до 140 дол./тыс.м<sup>3</sup> не окажет заметного влияния на рентабельность отраслей экономики, за исключением электроэнергетики, где рентабельность может снизиться примерно на 4 п.п. Это связано с очень высокой энергоемкостью данной отрасли — затраты газа на производство электроэнергии составляют почти 40 %.

При прочих неизменных условиях снижение цен на нефть на 50 % могло бы повысить рентабельность топливной и нефтеперерабатывающей отраслей в несколько раз, а химической и нефтехимической промышленности и транспорта, где затраты нефти на производство также высоки, на 2–3 п.п. Однако в топливной промышленности положительный эффект от снижения цен на

нефть нивелируется за счет падения экспортных цен и снижения объема экспорта в целом.

Снижение экспортных цен на 10 % (в топливных отраслях — на 50 %) в наибольшей степени отразится на экспортоориентированных отраслях (топливной и нефтеперерабатывающей, химической и нефтехимической, легкой промышленности, а также машиностроении и металлообработке), где рентабельность снизится на 6—11 п.п., и не окажет заметного влияния на отрасли, ориентированные на внутренний рынок, доля экспорта в которых составляет около 1 % выпуска продукции (электроэнергетика, сельское хозяйство, строительство, прочие отрасли услуг).

Совокупное действие всех указанных факторов снижает рентабельность производства в целом по экономике на 2,7 п.п., причем негативное воздействие на динамику рентабельности отмечается практически во всех отраслях экономики, за исключением транспорта, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной, а также химической и нефтехимической промышленности, которые в значительной степени выигрывают за счет роста обменного курса доллара. В этих условиях компенсационного воздействия можно достичь за счет роста цен на внутреннем рынке на уровне: в сфере услуг — на 5—10 %, в сельском хозяйстве — на 15; в промышленности — в зависимости от отрасли прирост цен оценивается от 3 в лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности до 40 % в топливных отраслях.

Как показывает экономический анализ расчетов, построенная модель может рассматриваться как инструмент для количественной оценки степени влияния рисков развития белорусской экономики на показатель эффективности — рентабельность отраслей. В отличие от известных в Республике Беларусь моделей, описывающих укрупненное влияние на рентабельность отдельных факторов, данная модель позволяет количественно определить влияние расширенного набора факторов не только в целом по экономике, но и в разрезе отраслей. Это позволит более дифференцированно подойти к обоснованию отраслевых мероприятий экономической политики.

### Литература

1. Финансовые результаты работы организаций за январь—декабрь 2008 года. — Минск: Национальный стат. ком. Респ. Беларусь, 2009.
2. Система таблиц «Затраты — Выпуск» Республики Беларусь за 2006 год. — Минск: М-во статистики и анализа Респ. Беларусь, 2008.
3. Социально-экономическое положение Республики Беларусь. Январь 2009 г. — Минск: Национальный стат. ком. Респ. Беларусь, 2009.
4. Внешняя торговля товарами Республики Беларусь. Январь — декабрь 2008 г. — Минск: Национальный стат. ком. Респ. Беларусь, 2009.
5. Социально-экономическое положение Республики Беларусь. Январь — декабрь 2008 г. — Минск: Национальный стат. ком. Респ. Беларусь, 2009.
6. Заработная плата работников Республики Беларусь. Оперативная информация за январь — декабрь 2008 г. — Минск: Национальный стат. ком. Респ. Беларусь, 2009.
7. Бюл. банков. статистики / Национальный банк Респ. Беларусь. — 2009. — № 1 (15).