

- разрабатывать программы производственных практик, тематики курсовых и дипломных работ;
- организовывать практики студентов и стажировки преподавателей;
- использовать в учебном процессе передовые технологии, используемые на производстве;
- содействовать непосредственному участию в проведении научных исследований;
- обеспечить научное совершенствование профессионального обучения по дисциплинам.

Если рассматривать образование как процесс, то его содержание составляет производство, накопление, систематизация и сохранение знаний. На основании этого можно определить еще один путь инновационного развития образования – это создание производства на базе кафедры. Получение и применение новых знаний нигде так тесно не переплетаются, как при таком подходе в решении вопроса о повышении качества образования. Создание производства на базах кафедр позволит:

- стереть существующее отставание науки от практики;
- максимально приблизить учебные дисциплины к применяемой области знаний;
- непрерывно накапливать информацию о применяемых технологиях;
- проводить научные исследования студентами во все время их обучения;
- проводить курсы повышения квалификации.

Первым таким примером стало создание станции диагностики легковых автомобилей и микроавтобусов на базе кафедры «Тракторы и автомобили» учебного корпуса № 8. По сравнению с другими станциями диагностики, существующими в Республике Беларусь, станция УО «БГСХА» отличается наличием учебного компьютеризированного класса, который позволяет наглядно демонстрировать весь технологический процесс прохождения автомобилем государственного технического осмотра. Студенты имеют возможность изучать конструкцию современных автомобилей, проходящих государственный технический осмотр, а также работу современного диагностического оборудования. Анализ выявленных недостатков, причин, их обуславливающих, и способов устранения, формирует у студентов глубокие знания по современным конструкциям автомобилей, что делает будущих выпускников востребованными и подготовленными к современным условиям.

Станция диагностики является начальным этапом создания замкнутого цикла по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту деталей и узлов тракторов и автомобилей на базе кафедр УО «БГСХА».

Такой комплексный подход к интеграции науки и производства в высшей школе улучшит качество подготовки современных специалистов АПК, позволит современному образованию идти в ногу с прогрессом, а также расширит возможности научных исследований молодых ученых.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ

М.К. Кравцов, д.ф.-м.н., профессор, О.И. Бурдыко, Н.Н. Борейко
НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь (г. Минск)

В статье представлена эконометрическая макро модель, предназначенная для анализа и краткосрочного прогнозирования важнейших показателей реального сектора белорусской экономики. Макро модель включает 17 регрессионных уравнений и два тождества, содержит 19 эндогенных и 24 экзогенных переменных. Эндогенными переменными являются: ВВП (gdp_t); ВДС промышленности ($gdpprom_t$); ВДС сельского хозяйства ($gdpagri_t$); ВДС строительства ($gdpcor_t$); ВДС транспорта и связи ($gdptc_t$); ВДС торговли и общественного питания ($gdptr_t$); ВДС ЖКХ и БО¹ ($gdpho_t$); ВДС прочих отраслей ($gdpothet_t$); чистые налоги на продукты (nt_t); инвестиции в основной капитал (inv_t); продукция промышленности ($vvprom_t$); продукция сельского хозяйства ($vvagri_t$); производство потребительских това-

¹ ЖКХ и БО — агрегированная отрасль жилищно-коммунального хозяйства и непродовольственных видов бытового обслуживания населения.

ров (CG_i); производство продовольственных товаров (CGF_i); производство непродовольственных товаров ($CGNF_i$); производство винно-водочных изделий и пива (VIN_i); ввод в эксплуатацию жилья за счет всех источников финансирования (hh_i); потребление топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) (fer_i); выбросы загрязняющих веществ в атмосферу ($PollEm_i$). Экзогенными переменными являются: среднесписочная численность занятых в промышленности ($aneprom_i$), сельском хозяйстве ($aneagri_i$), строительстве ($anecon_i$), транспорте и связи ($anetc_i$); стоимость основных средств в промышленности ($fcprom_i$), сельском хозяйстве ($fcagri_i$), транспорте и связи ($FCTC_i$); валовое накопление (gcf_i); инвестиции в основной капитал в промышленности ($invprom_i$), сельском хозяйстве ($invagri_i$), торговле и общественном питании ($INVTR_i$), транспорте и связи ($INVTCT_i$), жилищном строительстве ($INVDC_i$), коммунальном хозяйстве ($INVHO_i$); денежные доходы населения ($MINC_i$); конечное потребление домашних хозяйств (ДХ) и некоммерческих организаций, обслуживающих ДХ ($fchn_i$); индекс потребительских цен (ИПЦ) (cpi_i^b); дефлятор ВВП (gpi_i^b); цена импорта природного газа ($gasp_i$); материальные затраты на ТЭР в промышленности (PMZ_i); материальные затраты на электроэнергию в промышленности ($PMZE_i$); экспорт товаров (XG_i); номинальный обменный курс белорусского рубля по отношению к долл. США (EU_i); номинальная ставка рефинансирования Национального банка (nr_i). Все В.р. показателей сформированы на поквартальной основе с I квартала 1998 г. по IV квартал 2008 г. и проведен их эконометрический анализ.

Макромодель, оцененная с помощью пакета EViews на статистических данных с I квартала 1998 г. по IV квартал 2008 г., имеет вид:

ВВП Республики Беларусь —

$$gdp_i = gdp_{pprom_i} + gdp_{agri_i} + gdp_{con_i} + gdp_{tc_i} + gdp_{tr_i} + gdp_{pho_i} + gdp_{other_i} + nt_i; \quad (1)$$

ВДС промышленности —

$$\begin{aligned} \Delta \ln gdp_{pprom_i} = & -0,508[\ln gdp_{pprom_{i-1}} - 0,103 \ln fcprom_{i-1} - 0,257 \ln fer_{i-1} - \\ & - 0,032DT(2002:1)_{i-1} + 0,143DS(1998,2008,1)_{i-1} - 0,853] + 0,127 \ln aneprom_i - \\ & - 0,263DS(1998,2008,1)_i - 0,191DS(1998,2008,3)_i - 0,223DS(1998,2008,2)_i + \\ & + 0,004t - 0,008DT(2004:2)_i; \end{aligned} \quad (2)$$

ВДС сельского хозяйства —

$$\begin{aligned} \ln gdp_{agri_i} = & -1,303 + 0,987 \ln aneagri_i + 0,013 \ln fcagri_i + 1,055DS(1998,2008,3)_i - \\ & - 0,747DS(1998,2008,1)_i - 0,418DS(1998,2006,3)_i + 0,036DT(2001:2)_i + \\ & + 0,147DU(2000:3;2004:4)_i; \end{aligned} \quad (3)$$

ВДС строительства —

$$\begin{aligned} \Delta \ln gdp_{con_i} = & -0,472 - 0,303[\ln gdp_{con_{i-1}} - 0,418 \ln gcf_{i-5} - 1,079 \ln anecon_{i-1} + \\ & + 2,698 - 0,018(t-1)] + 0,148 \Delta \ln gcf_{i-4} + 1,954 \Delta \ln anecon_{i-1} - \\ & - 0,289DS(1998,2008,1)_i + 0,132DS(1998,2008,3)_i; \end{aligned} \quad (4)$$

ВДС транспорта и связи —

$$\begin{aligned} \Delta \ln gdp_{tc_i} = & -0,813[\ln gdp_{tc_{i-1}} - 0,392 \ln anetc_{i-1} - 0,506 \ln gdp_{pprom_{i-1}} - \\ & - 0,383] + 0,082 \ln (INVTCT_{i-4} / gpi_{i-4}^b) + 0,358 \ln fchn_i + 0,022 \ln (FCTC_{i-1} / gpi_{i-1}^b) - \\ & - 0,012t + 0,068DS(1998,2008,2)_i - 3,032_i; \end{aligned} \quad (5)$$

ВДС торговли и общественного питания —

$$\ln gdp_{tr,t} = 0,295 \ln(MINC_t / cpi_t^b) + 0,029 \ln(INVTR_{t-3} / gpi_{t-3}^b) + 0,020t + 0,096 \ln vvagri_{t-1} + 0,132 \Delta \ln gdpprom_{t-1} + 0,121 DS(1996, 2008, 3)_t; \quad (6)$$

ВДС ЖКХ и БО —

$$\ln gdpho_t = 0,055 \ln(MINC_t / cpi_t^b) + 0,201 \ln gdpho_{t-1} + 3,251 + 0,006 \Delta \ln(INVHO_{t-1} / gpi_{t-1}^b) - 0,027 \Delta \ln gasp_{t-1} - 0,022 DS(2004, 2008, 1)_t; \quad (7)$$

ВДС прочих отраслей —

$$gdpothert = 33,763 - 3,579 DT(2006:1)_t - 28,566 DS(2006, 2008, 1)_t + 18,422 DS(2006, 2008, 3)_t + 0,477 gdpothert_{t-4} + 0,454 gdpothert_{t-1}; \quad (8)$$

чистые налоги на продукты —

$$nt_t = -3,579 - 28,566t + 18,422 nt_{t-4} - 31,925 DS(1998, 2008, 1)_t + 1,520 DT(2001:3)_t + 7,996 DT(2005:3)_t; \quad (9)$$

продукция промышленности —

$$\ln vvprom_t = 10,393 + 0,006t + 0,133 \ln invprom_t + 0,143 \ln(EU_t / cpi_t^b) + 0,122 \ln fer_t + 0,209 \ln XG_t - 0,690 DS(1998, 2008, 3)_t; \quad (10)$$

продукция сельского хозяйства —

$$\ln vvagri_t = 0,389 \ln invagri_t + 0,165 \ln fcagri_t + 1,424 \ln aneagri_t + 1,218 DS(1998, 2008, 3)_t + 0,276 DU(2002:2; 2005:1)_t; \quad (11)$$

производство потребительских товаров —

$$CG_t = CGNF_t + CGF_t + VIN_t; \quad (12)$$

производство продовольственных потребительских товаров —

$$\ln CGF_t = 0,532 \ln(gdp_t \cdot gpi_t^b) + 0,064 \Delta \ln PMZE_t + 0,506 \Delta \ln MINC_t - 1,773 + 0,135t - 0,123 DT(2001:3)_t + 0,133 DS(2000, 2008, 1)_t; \quad (13)$$

производство непродовольственных потребительских товаров —

$$\ln CGNF_t = 0,697 \ln(gdp_t \cdot gpi_t^b) + 0,434 \ln PMZ_t - 0,895 - 0,032t; \quad (14)$$

производство винно-водочных изделий и пива² —

$$\ln VIN_t = 0,941 \ln MINC_t + 0,022 \Delta \ln INV_{t-2} + 0,135 \ln VIN_{t-1} - 2,376 - 0,831 DU(2001:1; 2008:1)_t - 0,148 D(2006:1)_t - 0,091 DS(2001, 2005, 3)_t; \quad (15)$$

ввод в эксплуатацию жилья за счет всех источников финансирования —

$$\ln hh_t = 0,497 \ln(MINC_t / cpi_t^b) + 0,309 \Delta \ln(INVDC_t / gpi_t^b) + 0,037 \Delta \ln gdpcon_{t-5} - 0,017t + 0,028 DT(2004:1)_t + 0,186 DU(2004:1)_t + 0,497 DS(1997, 1998, 4)_t - 0,120 DS(2005, 2008, 4)_t; \quad (16)$$

потребление ТЭР —

$$\Delta \ln fer_t = -0,620 [\ln fer_{t-1} - 0,186 \ln vvprom_{t-1} + 0,039 \ln fcprom_{t-1} + 0,338 DS(1998, 2008, 2)_{t-1} + 0,349 DS(1998, 2008, 3)_{t-1} - 7,111] + 0,117 \Delta \ln fchn_{t-2} - 0,323 DS(1998, 2008, 2)_t + 0,326 DS(1998, 2008, 3)_t; \quad (17)$$

выбросы загрязняющих веществ в атмосферу —

$$\Delta \ln PollEm_t = -0,719 [\ln PollEm_{t-1} - 1,008 \ln fer_{t-1} - 0,024 DT(2001:1)_{t-1} - 0,022t - 2,745] - 0,354 DS(1998, 2008, 2)_t + 0,335 DS(1998, 2008, 4)_t; \quad (18)$$

инвестиции в основной капитал —

² Уравнение для производства винно-водочных изделий и пива разработано Ананич Т.В.

$$\Delta \ln inv_t = 0,071 - 0,959[\ln inv_{t-1} + 0,092 \ln nr_{t-1} - 1,418 \ln gdp_{t-2} + 0,995 DS(1996, 2008, 1)_{t-1} + 4,834] + 1,845 \Delta \ln gdp_{t-1} - 0,273 DS(1996, 2008, 1)_t - 0,180 DU(2000:3; 2006:1)_t;$$

где $DU(\cdot)_t, D(\cdot)_t, DS(\cdot)_t, DT(\cdot)_t$ — фиктивные переменные соответственно для изменения уровня выбросов, сезонности и изменений тренда в момент времени t , $[\cdot]$ — коинтеграционное соотношение, Δ — оператор взятия первых разностей. Здесь для всех коэффициентов уравнений p -значение t -статистики не превышают 0,05.

Исходя из статистических характеристик, все уравнения, входящие в макромоделю (1)–(19), можно признать удовлетворительными.

С целью анализа прогнозных свойств и устойчивости коэффициентов регрессионных зависимостей оценивание макромоделей проводилось также на временном промежутке с I квартала 1998 г. по IV квартал 2007 г. Необходимо отметить, что оценивание макромоделей на указанных временных промежутках не изменило состав объясняющих переменных. При этом влияние независимых переменных осталось тем же, т.е. знаки коэффициентов в уравнениях сохранились, несколько изменились лишь их значения. Проведенный анализ позволяет сделать вывод об устойчивости построенной макромоделей к изменениям входных данных в анализируемом периоде.

На информации 2008 г. с помощью макромоделей, оцененной на данных 1998–2007 гг., исследовано влияние изменения цен импорта природного газа и сырой нефти на основные показатели реального сектора белорусской экономики. Базовый вариант расчета (сценарий 0) учитывает фактические квартальные значения экзогенных переменных за 2008 г. Так, в 2008 г. в среднем за год цена импорта природного газа составила 127 долл. США / 1000 м³, цена импорта сырой нефти — 442 долл. США / т.

Дополнительные сценарии разработаны исходя из основных предпосылок и условий базового варианта, но с другими значениями следующих показателей: цены импорта природного газа — повышение цены до 150 долл. США / 1000 м³ (сценарий 1) и понижение до 106 долл. США / 1000 м³ (сценарий 2); с более высокими (+10% от фактического значения) и более низкими (-10% от фактического значения) ценами на сырую нефть (сценарии 3 и 4). Отдельно проводились расчеты по сценарию, в которых изменяется более одного параметра: сценарий 5 — одновременное повышение цен импорта природного газа (до 150 долл. США / 1000 м³) и сырой нефти (+10% от фактического значения).

Результаты расчетов по базовому и альтернативным сценариям, проведенных на основе макромоделей, представлены в таблице 1.

Следует отметить, что отклонения прогнозных значений на 2008 г. (по базовому сценарию), рассчитанных на основе разработанной макромоделей, от фактических составили для: ВВП — 0,2 п.п.; ВДС промышленности — 0 п.п.; ВДС сельского хозяйства — 0,4 п.п.; ВДС строительства — 0,3 п.п.; ВДС транспорта и связи — 1,1 п.п.; ВДС торговли и общественного питания — 4,7 п.п.; ВДС ЖКХ и БО — 0,5 п.п.; ВДС прочих отраслей — 4,7 п.п.; чистых налогов на продукты — 0,9 п.п.; продукции промышленности — 5,3 п.п.; продукции сельского хозяйства — 0,6 п.п.; производства потребительских товаров — 0,4 п.п.; ввода в эксплуатацию жилья за счет всех источников финансирования — 100 тыс. м²; потребления ТЭР — 2,9 п.п.; выбросов загрязняющих веществ в атмосферу — 3,5 п.п., инвестиций в основной капитал — 0,4 п.п.

Анализ данных таблицы 1 показал, что снижение цен импорта на природный газ и сырую нефть положительно сказалось бы на основных показателях реального сектора белорусской экономики, в то время как повышение указанных цен имеет негативные последствия.

Перераспределение инвестиционных ресурсов, направляемых в экономику страны, показало, что увеличение долей инвестиций в основной капитал в промышленность на 2%, сельское хозяйство на 1%, транспорт и связь на 1%, торговлю и общественное питание на 1% за счет снижения их удельного веса в прочих отраслях и при неизменности инвестиций в строительстве и ЖКХ и БО приводит к росту ВВП на 0,2 п.п. При этом ВДС промышленности составит 114,95%, ВДС сельского хозяйства — 113,02%, ВДС транспорта и связи — 108,09%, ВДС торговли и общественного питания — 114,48%, продукции промышленности — 111,50%, продукции сельского хозяйства — 112,34%. Поскольку в явном виде инвестиции в основной капитал не входят в уравнения ВДС промышленности и сельского хозяйства, а влияют

**Таблица 1 – Расчеты основных показателей реального сектора экономики
Республики Беларусь на 2008 год, % к 2007 г.**

Показатель	Сценарии					
	0	1	2	3	4	5
gdp_t	109,83	109,79	109,83	109,81	109,83	109,72
$gdpprom_t$	114,15	114,12	114,26	114,14	114,16	114,10
$gdpagri_t$	109,12	109,11	109,15	109,11	109,13	109,10
$gdpcon_t$	123,23	123,23	123,23	123,23	123,23	123,23
$gdptc_t$	107,09	107,04	107,20	107,08	107,11	107,03
$gdptr_t$	113,98	113,82	113,62	113,88	113,99	113,33
$gdpho_t$	99,12	99,11	99,13	99,12	99,12	99,11
$gdpothert$	92,69	92,69	92,69	92,69	92,69	92,69
nt_t	103,96	103,96	103,96	103,96	103,96	103,96
inv_t	122,70	122,00	123,60	122,10	123,40	121,80
$vyprom_t$	110,70	110,58	110,86	110,69	110,71	110,56
$vvagri_t$	108,34	108,08	108,99	108,20	108,47	108,05
CG_t / gpi_t^b	112,49	112,48	112,50	112,48	112,49	112,48
CGF_t / gpi_t^b	114,74	114,73	114,75	114,73	114,74	114,73
$CGNF_t / gpi_t^b$	110,09	110,08	110,10	110,09	110,09	110,08
VIN_t / gpi_t^b	108,34	108,08	108,99	104,71	105,14	107,39
hh_t	5046,7	5039,9	5053,73	5044,87	5050,04	5039,40
fer_t	99,38	99,38	99,41	99,39	99,39	99,39
$PollEm_t$	100,79	100,79	100,83	100,80	100,80	100,81

на валовые выпуски в этих отраслях, была произведена корректировка ВДС указанных отраслей пропорционально изменению темпов роста продукции промышленности и сельского хозяйства.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод: предложенная макро модель обоснованна с точки зрения экономической теории и эконометрики, дает приемлемую точность прогнозов и может использоваться для сценарного прогнозирования показателей реального сектора белорусской экономики.

МОДЕЛЬ ВЫБОРА ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ³

М.К. Кравцов, д.ф.-м.н., профессор, А.А. Крукова
НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь (г. Минск)

Проблема моделирования макроэкономических процессов является одной из ключевых в современном мире и по-прежнему остается в центре внимания исследователей. В последнее время во многих странах мира активно развивается многокритериальный подход к моде-

³ Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект Г08-039)