

расчете на одного исследователя. Сильной стороной научно-технического потенциала Витебской области можно считать значительное число организаций науки, однако при этом среднегодовая стоимость основных средств в расчете на одну организацию в регионе незначительна.

В 1995—2001 гг. лидерство г. Минска по уровню научно-технического потенциала было бесспорным (рис. 3). Преимущество это обусловлено в основном лидерством по числу исследователей и количеству научных организаций. К концу анализируемого периода наблюдалось сближение позиций столицы и областей (особенно Гомельской и Гродненской) по уровню их научно-технического потенциала. Стабильно слабыми на протяжении анализируемого периода остаются позиции Витебской области при том, что число научных организаций здесь значительно.

Разработанная система показателей и основанная на их использовании методика сравнительной оценки научно-технического потенциала регионов Республики Беларусь позволяет объективно оценить научно-технический и в целом инновационный потенциал регионов, выявить его сильные и слабые стороны и предложить направления по преодолению сложившихся в науке диспропорций, что несомненно важно, поскольку именно инновационный потенциал (и научно-технический как его составной элемент) является основным фактором, определяющим конкурентоспособность региона и характеризующим уровень его экономического развития.

#### Литература

1. Экономика региона: Учеб. пособие / В.И. Борисевич, П.С. Гейзлер, В.С. Фатеев и др.; Под ред. В.И. Борисевича. Мн., 2002.
2. Наука Республики Беларусь: 1996: Стат. сб. / Под общ. ред. О.И. Галиновского, В.И. Недилько. Мн., 1997.
3. Наука Республики Беларусь: 1998: Стат. сб. / Под общ. ред. О.И. Галиновского, В.И. Недилько. Мн., 1999.
4. Наука Республики Беларусь: 2001: Стат. сб. / Под общ. ред. О.И. Галиновского, В.И. Недилько. Мн., 2002.
5. Наука стран СНГ, статистические материалы // Белорус. экон. журн. 2002. № 4.

**И.В. КИПЕЦУК**

### *ОПЫТ АДАПТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕМОВ ВАЛОВОГО ВЫПУСКА И ИМПОРТА ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ*

Адаптивный подход в моделировании статистических показателей имеет преимущества благодаря тому, что может быть применен в условиях, когда другие методы моделирования будут неэффективными. Существует ряд проблем, при наличии которых метод адаптивного моделирования можно успешно использовать в анализе экономических ситуаций.

Во-первых, статистические расхождения, возникающие в официальной статистике из-за различных методов сбора, обобщения и оценки первичной информации, приводят к искажению динамических рядов статистических показателей и к недостоверным прогнозам.

Во-вторых, включение в модель, описывающую взаимосвязи макропоказателей, малоинформативных и незначимых факторов, приводит к возникновению частичных функциональных зависимостей и требует включения дополнительной

переменной для улучшения качества модели. При этом ее экономическая интерпретация, как правило, затруднительна.

В-третьих, преобладает использование в процессе моделирования линейных связей, когда реальная зависимость между показателями не является таковой. Переход от нелинейных зависимостей к линейным существенно снижает качество создаваемых моделей.

Основное преимущество адаптивной модели — наличие в ней переменных коэффициентов, которые позволяют улучшить качество данной модели, количественно измерить влияние признака-фактора на признак-результат, в том числе за счет экстенсивной и интенсивной его составляющей [1, 48], осуществить более достоверный прогноз анализируемых показателей.

Преимущества использования метода адаптивного моделирования для анализа и прогнозирования статистических показателей полностью обосновывают выбор нами данного метода для изучения взаимосвязей макроэкономических показателей межотраслевого баланса.

Цель исследования — анализ влияния внутреннего использования на валовой выпуск, импорт продукции в Республике Беларусь на основе адаптивной динамической эконометрической модели, отражающей зависимость данных показателей.

Модель зависимости валового выпуска и импорта продукции от внутреннего использования представляет систему одновременных уравнений, которая включает два линейных уравнения регрессии и одно тождество. Зависимости между переменными модели являются экономически обоснованными, так как отражают общеизвестные межотраслевые взаимосвязи, лежащие в основе межотраслевого баланса [2, 9–12].

Валовой выпуск и импорт продукции — эндогенные переменные, а внутреннее использование, которое представляет собой общий объем продукции, потребленной в пределах данной страны без учета экспортируемых товаров и услуг, выступает в качестве экзогенной переменной. Тождество определяет показатель внутреннего использования продукции как сумму валового выпуска и импорта за вычетом экспорта продукции. Время в модели является дискретным, исходные значения показателей представлены за каждый год исследуемого периода. Информационной базой для оценки параметров модели являются динамические ряды соответствующих статистических показателей, составленные по данным отчетных межотраслевых балансов производства и использования продукции Республики Беларусь за 1993–2002 гг. [3]. Применение сопоставимых данных — необходимое условие при построении адаптивных динамических моделей. В силу того, что по перечисленным показателям в официальной статистике эти данные отсутствуют, а также учитывая сложность переоценки в постоянные цены такого показателя, как импорт товаров и услуг, исходные значения показателей межотраслевого баланса были пересчитаны в млн долл. США по средневзвешенному курсу, ежегодно устанавливаемому Национальным банком Республики Беларусь [4].

Адаптивная модель зависимости валового выпуска и импорта продукции экономики от внутреннего использования имеет вид

$$\begin{cases} \text{ВВ}_t = a_1 + b_1 \text{ВИ}_t + e_{1t}, \\ \text{И}_t = a_2 + b_2 \text{ВИ}_t + e_{2t}, \\ \text{ВИ}_t = \text{ВВ}_t + \text{И}_t - \text{Э}_t, \end{cases} \quad (1)$$

где  $\text{ВВ}_t$  — валовой выпуск продукции;  $\text{И}_t$  — импорт продукции;  $\text{ВИ}_t$  — внутреннее использование;  $\text{Э}_t$  — экспорт продукции;  $e_t$  — случайная величина, отражающая влияние неучтенных признаков-факторов;  $t$  — период времени, равный одному году.

В результате работы итеративного алгоритма адаптивного моделирования [1, 28–31] были получены переменные коэффициенты регрессии  $b_1$  и  $b_2$ , а также свободные члены в уравнениях регрессии  $a_1$  и  $a_2$  за 1993–2002 гг. (табл. 1).

Таблица 1. Адаптированные коэффициенты модели зависимости валового выпуска и импорта продукции от внутреннего использования для экономики Республики Беларусь

Год	$b_1$	$a_1$	$b_2$	$a_2$
1993	0,7959	2183,3	0,1873	78,1
1994	0,7998	2047,6	0,1880	263,2
1995	0,8020	538,5	0,1917	1669,7
1996	0,7959	1888,1	0,1872	589,6
1997	0,7959	699,3	0,1915	1600,1
1998	0,8048	–5613,9	0,1872	7897,3
1999	0,8015	–1986,8	0,1872	4311,1
2000	0,7976	1271,9	0,1876	1008,1
2001	0,7962	2239,2	0,1872	–81,1
2002	0,7959	2836,5	0,1872	–516,4

Наличие переменных параметров в адаптивных моделях позволяет определить темп прироста результативного фактора в зависимости от изменения объясняющих факторов с выделением влияния двух составляющих: экстенсивной (за счет изменения фактора) и интенсивной (за счет изменения интенсивности его влияния) [1, 48].

Экстенсивная составляющая показывает, как повлияет на признак-результат абсолютное изменение признака-фактора, интенсивная составляющая — как скажется на результативном показателе изменение интенсивности влияния объясняющей переменной.

Формула для разложения прироста валового выпуска экономики по факторам роста с учетом интенсивности их влияния имеет вид

$$\frac{\Delta BB_t}{BB_{t-1}} = \frac{a_{1,t-1}}{BB_{t-1}} \frac{\Delta a_{1,t}}{a_{1,t-1}} + \left( \frac{b_{1,t} + b_{1,t-1}}{2} \frac{VI_t}{BB_{t-1}} \frac{\Delta VI_t}{VI_{t-1}} + \frac{VI_t + VI_{t-1}}{2} \frac{b_{2,t-1}}{I_{t-1}} \frac{\Delta b_{2,t}}{b_{2,t-1}} \right). \quad (2)$$

Прирост импорта продукции за счет динамики внутреннего использования и за счет изменения интенсивности его влияния на импорт определяется по формуле

$$\frac{\Delta I_t}{I_{t-1}} = \frac{a_{2,t-1}}{I_{t-1}} \frac{\Delta a_{2,t}}{a_{2,t-1}} + \left( \frac{b_{2,t} + b_{2,t-1}}{2} \frac{VI_{t-1}}{I_{t-1}} \frac{\Delta VI_t}{VI_{t-1}} + \frac{VI_t + VI_{t-1}}{2} \frac{b_{2,t-1}}{I_{t-1}} \frac{\Delta b_{2,t}}{b_{2,t-1}} \right). \quad (3)$$

Каждое слагаемое в формулах (2), (3) может быть интерпретировано следующим образом. Первое и второе слагаемое в скобках показывают соответственно экстенсивную и интенсивную составляющую вклада внутреннего использования в темп прироста результативного показателя. Слагаемое за скобками характеризует вклад неучтенных признаков-факторов в темп прироста результативного фактора.

Полученное в результате анализа разложение темпов прироста валового выпуска продукции экономики за счет изменения внутреннего использования и за счет изменения интенсивности его влияния на валовой выпуск отражено в табл. 2. и графически на рис. 1.

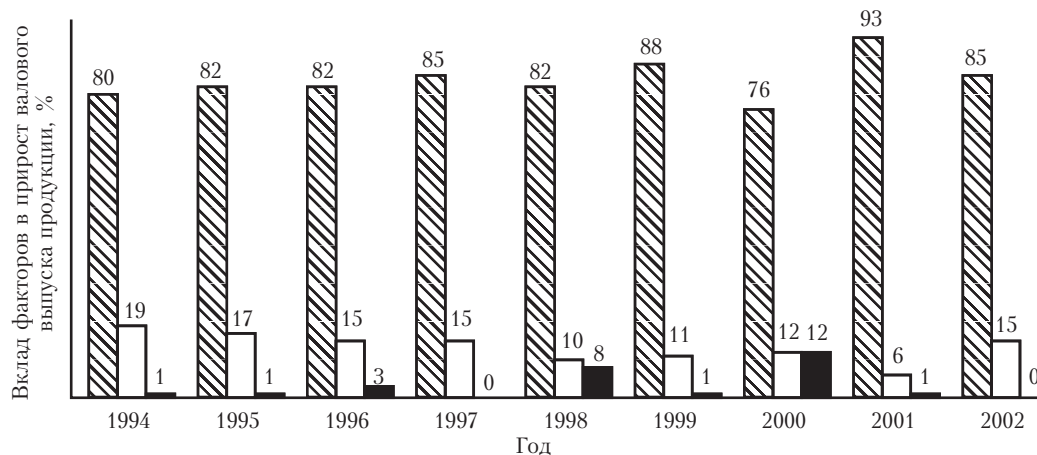


Рис. 1. Доля вклада факторов в прирост (снижение) валового выпуска продукции экономики Республики Беларусь:

▨ — экстенсивная составляющая внутреннего использования; □ — неучтенные факторы;  
 ■ — интенсивная составляющая внутреннего использования

Таблица 2. Разложение темпов прироста (снижения) валового выпуска продукции экономики Республики Беларусь по факторам, %

Год	Интенсивная составляющая	Экстенсивная составляющая	Неучтенные факторы	Всего	Темп прироста по данным имитации
1994	0,51	41,67	10,16	52,34	39,96
1995	0,28	34,10	7,03	41,41	27,29
1996	-0,71	21,30	3,93	24,52	30,71
1997	0,00	3,92	0,68	4,60	0,06
1998	0,98	9,92	1,21	12,11	-10,26
1999	-0,30	-19,19	-2,42	-21,91	-13,81
2000	-0,40	2,49	-0,40	1,69	18,16
2001	-0,14	-9,91	-0,60	-10,66	-7,63
2002	-0,03	19,39	3,38	22,74	24,00

Как видно, с 1994 по 1997 гг. темпы прироста валового выпуска постепенно снижались. Вторая половина рассматриваемого периода, начиная с 1997 г., характеризуется довольно сильными колебаниями в динамике валового выпуска. Максимальный прирост анализируемого показателя наблюдался в 1994 г., минимальный — в 2000 г. Значительное снижение валового выпуска продукции произошло в 1999 г.

Общее для всех лет в том, что доля вклада интенсивной составляющей внутреннего использования в общий темп прироста (снижения) валового выпуска оставалась меньше доли вклада экстенсивной составляющей данного признака-фактора и меньше таковой неучтенных факторов. Доля вклада интенсивной составляющей внутреннего использования в совокупный прирост валового выпуска в 1995 г. по сравнению с 1994 г. снизилась на 0,31 %, в то время как доля вклада экстенсивной составляющей увеличилась на 2,73 %, а доля вклада неучтенных факторов снизилась на 2,42 %. Следовательно, прирост валового выпуска в 1995 г. обусловлен преимущественно приростом внутреннего использования продукции.

В 1994, 1995, 1997, 1998 гг. влияние внутреннего использования и неучтенных факторов на результативный показатель было положительным. В 1996 г. интенсивная составляющая внутреннего использования отрицательно воздействовала на валовой выпуск, хотя данный факт не привел к снижению его объема. В 2000 г. прирост валового выпуска продукции был обусловлен только увеличением объемов внутреннего использования продукции, так как динамика интенсивной составляющей данного признака-фактора и неучтенных факторов не способствовала

приросту результативного показателя. В 1999 и 2001 гг. влияние всех факторов на валовой выпуск было отрицательным. В 2002 г. прирост экстенсивной составляющей внутреннего использования и неучтенных факторов положительно отразился на валовом выпуске, а отрицательно сказалось уменьшение интенсивной составляющей.

Следует также отметить, что темпы прироста валового выпуска, определенно по данным имитации, несколько отличаются от темпов прироста, рассчитанного по исходным значениям валового выпуска. Отличия прослеживаются в величине относительных показателей и в их динамике. Так, в 1994 г. темп прироста валового выпуска по данным имитации на 12,4% ниже, чем по исходным. В 1998 г. отмечен прирост валового выпуска на 12,1%, а по данным имитации — снижение на 10,3%. Различия между темпами прироста анализируемого показателя по исходным данным и по данным имитации объясняется наличием некоторой погрешности в работе модели. В адаптивной динамической модели (1) значения параметров известны в каждой временной точке исследуемого периода. Параметры модели для каждого последующего года рассчитываются путем адаптации параметров предыдущего года, тем самым улавливается инерционность развития анализируемого макроэкономического показателя. При наличии некоторой погрешности в работе модели данное свойство инерционности в отдельные периоды усиливается (ослабевает), что приводит к завышению (занижению) модельных темпов прироста показателя по сравнению с полученными по исходным данным.

Разложение темпов прироста (снижения) импорта за счет внутреннего использования, интенсивности его влияния на импорт и за счет прочих неучтенных факторов представлено в табл. 3 и на рис. 2.

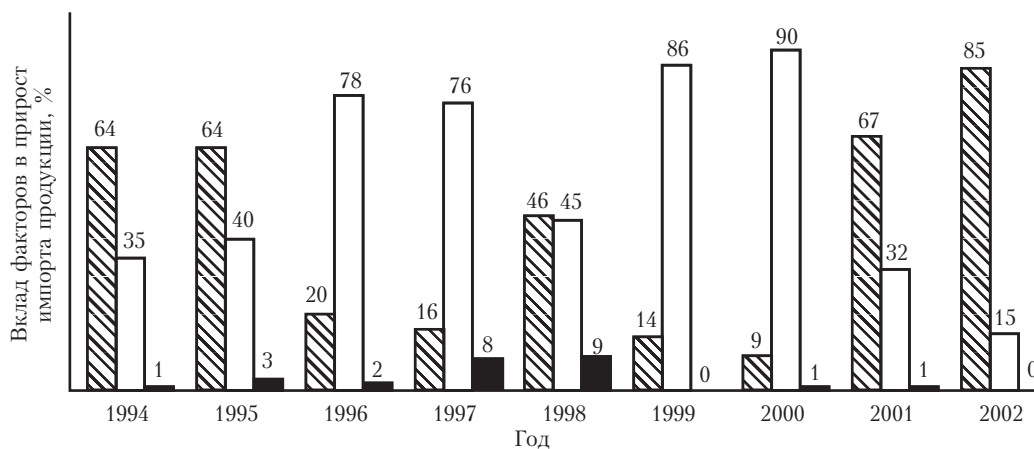


Рис. 2. Доля вклада факторов в прирост (снижение) импорта продукции за 1994–2002 гг.:

▨ — экстенсивная составляющая внутреннего использования; □ — неучтенные факторы;  
 ■ — интенсивная составляющая внутреннего использования

Таблица 3. Разложение темпов прироста (снижения) импорта продукции в Республику Беларусь, %

Год	Интенсивная составляющая	Экстенсивная составляющая	Неучтенные факторы	Всего	Темп прироста по данным имитации
1994	0,39	44,22	–23,83	20,78	56,56
1995	2,60	45,99	32,85	81,44	79,40
1996	–0,53	5,05	20,00	24,52	0,55
1997	2,07	4,13	19,01	25,21	21,90
1998	–1,79	8,68	–8,50	–1,61	85,97
1999	0,00	–18,84	–3,10	–21,94	–34,84

2000	0,19	2,46	24,60	27,25	-32,16
2001	-0,11	-7,86	3,82	-4,14	-26,78
2002	-0,03	14,32	-2,60	11,69	15,07

Прирост импорта продукции в экономике Беларуси наблюдался на протяжении первых пяти лет периода исследования (табл. 3). В оставшейся половине (1998—2002) в динамике импорта отмечены колебания.

В 1994 и 2001 гг. прирост импорта обусловлен в основном увеличением объемов внутреннего использования, в то время как интенсивность влияния этого фактора и прочих неучтенных факторов отрицательно воздействовали на динамику результативного показателя. В 1995, 1997, 2000 гг. экстенсивная и интенсивная составляющие внутреннего использования, а также неучтенные факторы положительно повлияли на динамику импорта, обеспечив ему темп прироста (табл. 3). В 1996 и 2001 гг. прирост импорта в большей степени был обусловлен увеличением объема прочих неучтенных факторов. В 1998 г. влияние интенсивной составляющей внутреннего использования на импорт усилилось, что наряду со снижением объемов неучтенных факторов привело к уменьшению объемов результативного показателя (темп снижения импорта составил 1,61 %). Импорт снизился в 1999 г. за счет падения объемов внутреннего использования продукции экономики. Изменения интенсивности влияния внутреннего использования на импорт в данный период не наблюдалось.

Как и в случае с валовым выпуском, темпы прироста (снижения) импорта по данным имитации и исходным различны. За исключением 1998 и 2000 гг. динамика импорта по данным исходным и имитационным одинакова. Существенные расхождения в величине темпов прироста (снижения) импорта по данным исходным и имитации имели место в 1996 и 2001 гг., которые составили соответственно 23,9 и 22,6 %.

Сравнительный анализ данных табл. 2, 3 показывает сходство динамики валового выпуска и импорта продукции в Республике Беларусь. Например, в 1999 и 2001 гг. выявлено значительное снижение обоих показателей. Однако интенсивность влияния внутреннего использования на валовой выпуск продукции и на импорт по каждому году исследуемого периода не совпадает. В 2000 г. интенсивная составляющая внутреннего использования способствовала приросту импорта продукции и одновременно снижению валового выпуска.

### Издательский центр БГЭУ представляет

*Слепович В.С. Практический курс перевода с русского языка на английский = Russian English Practical Translation Course: Учеб. пособие. — Мн.: БГЭУ, 2004. — 188 с.*

Изложены вопросы перевода с русского языка на английский. Предназначен для студентов, магистрантов и аспирантов экономического профиля, а также для тех, кто по роду занятий сталкивается с необходимостью перевода с русского языка на английский.

*Цена 3 047 р.*

*Короткая Т.П. Религиоведение: религии в Беларуси: Учеб. пособие. — Мн.: БГЭУ, 2004. — 98 с.*

Изложены основные тенденции развития религиозных процессов в современном мире. Раскрыты новые моменты в теории и практике основных христианских конфессий (католическое ад-жорнаменто, основы социальной концепции РПЦ и др.) Особое внимание уделено месту и роли религий в социокультурном пространстве современной Беларуси. Представлены данные социологических исследований, отражающие состояние и динамику религиозности в республике. Дается краткий экскурс в историю становления и развития основных конфессий в Республике Беларусь.

Для студентов вузов. Может быть использовано аспирантами, соискателями, а также преподавателями вузов при подготовке курсов гуманитарного профиля.

*Цена 1 895 р.*

Таким образом, переменные коэффициенты в адаптивных эконометрических моделях создают обширную базу для проведения более глубоких практических исследований динамики развития экономических явлений и процессов.

### Литература

1. *Левицкий Е.М.* Адаптивные эконометрические модели. Новосибирск, 1981.
2. *Клименко Б.И.* Межотраслевые балансы капиталистических стран: Особенности построения и использования в экономическом анализе / Под ред. Е.М. Четыркина. М., 1986.
3. Межотраслевой баланс производства и использования товаров и услуг за 1993 – 2002 гг. Мн., 2004.
4. Внешняя торговля: Ежегодный стат. сб. Мн., 2003.