

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИМПОРТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Г. А. Хацкевич¹, Е. В. Крюкова²

¹ Минский институт управления

² Институт экономики НАН Беларусь

Минск, Беларусь

E-mail: GKhatskevich@mikby.com, alena_krukova@tut.by

В качестве объекта исследования в настоящей работе выбрана одна из самых экспортноориентированных и в то же время импортозависимых отраслей Республики Беларусь – фармацевтическая отрасль. Предметом исследования, важным для решения задач управления экономическими процессами в стране, является анализ известных и разработка оригинальных методов прогнозирования изменения цен на экспортируемые и импортируемые лекарственные товары.

Ожидаемые результаты: построение модели динамики цен, позволяющей оценивать и прогнозировать последствия их изменения для экономики страны, в рамках Государственной программы исследования последствий вступления Республики Беларусь во Всемирную торговую организацию.

Тенденции глобализации в рамках мирового экономического сообщества существенно усилили влияние международных экономических организаций как на мировую экономику в целом, так и на экономические системы отдельных государств и регионов. В условиях активизации переговорного процесса по присоединению Беларусь к Всемирной торговой организации все чаще предпринимаются попытки произвести расчеты экономических последствий такого присоединения, выявить существующие и потенциальные экономические сектора, конкурентоспособные на мировом рынке, учитывая потребности страны в защите социально важных секторов и «зарождающихся» отраслей.

Если реализация возможностей приобретенных от вступления в ВТО потребует определенного времени, то возможные неприятности могут наступить в самые кратчайшие сроки. Точные подсчеты баланса выгод и потерь в целом для экономики страны – дело вряд ли возможное. Но более или менее четкое представление о перспективах тех или иных областей или регионов вполне реально, и оно позволит выстроить позицию страны на переговорах об условиях вступления в ВТО и принять конкретные меры по минимизации потерь.

Концепция лекарственного обеспечения населения Республики Беларусь в качестве важнейших направлений деятельности государства предусматривает доступность высокоеффективных и безопасных лекарственных средств для населения страны за счет насыщения внутреннего рынка, расширения ассортимента лекарственных средств отечественного производства [1].

На роль основного плательщика в фармакотерапии Беларуси все больше выдвигается сам больной, сокращается доля государственных и льготных закупок. Поэтому в рассмотрении вопроса о положительных и отрицательных эффектах от вступления в ВТО отдельно следует остановиться на потребителе, который испытывает все возрастающее финансовое бремя на лекарства.

В связи с этим рассмотрим средневзвешенные величины ставок действующего в Беларуси импортного тарифа с планируемым начальным и конечным уровнями «связывания» таможенных пошлин (см. табл. 1).

Таблица 1

Код ТН ВЭД	Наименование позиции	Действующая ставка тарифа РБ на февраль 2001 г. (%)	Начальный уровень связывания (%)	Конечный уровень связывания (%)
3003	Лекарственные средства, состоящие из смеси двух или более компонентов, но не расфасованные	0–10	5–15	5–10
3004	Лекарственные средства, состоящие из смешанных или не смешанных компонентов, расфасованные	0–15	5–20	5–20

Таможенное обложение является одним из самых эффективных способов государственного регулирования внешней торговли. Можно спрогнозировать, на сколько увеличатся цены на лекарственные средства при повышении импортных пошлин, при условии, что остальные факторы не изменятся.

Пусть K – коэффициент импортной пошлины (в процентах)

a – % оптовой надбавки
 b – % розничной надбавки
 c – ставка НДС

x – полная себестоимость + прибыль + косвенные налоги (цена реализации изготовителя без НДС).

При изменении K на K' и выполнении условий о неизменности остальных компонентов цены, % изменения цены лекарственного средства будет вычисляться по формуле:

$$\frac{P' - P}{P} = \frac{K' - K}{K + 1}.$$

Отсюда при увеличении импортной пошлины

- с 5 % до 10 % конечная цена препарата увеличится на 4,7 %;
- с 10 % до 12,5 % – на 2,27 %;
- с 10 % до 15 % – на 4,5 %;
- с 10 % до 20 % – на 9 %;
- с 15 % до 20 % – на 4,34 %.

Одни из наиболее важных показателей развития рынка – его объем и динамика роста. Общая стоимость медикаментов, проданных в государственной аптечной сети Беларуси, по данным российской компании RMBC в 1998 г. составляла 140 млн долл. США, в 2002 г. – 177 млн долл., в 2003 г. около 200 млн долл., что позволяет сделать

вывод о росте объемов фармацевтического рынка республики и его развитии. Однако совокупный объем рынка стран СНГ в ценах производителя составляет более 4,2 млрд долл. США, то есть около 1 % от мирового фармацевтического рынка, который оценивается примерно в 450 млрд долл. США, при этом на долю России приходится 70,17 %, Украины – 19,78 %, Беларуси – 4,59 %, Казахстана – 5,46 % [2].

По данным РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» Министерства здравоохранения РБ на февраль 2002 г. зарегистрировано и разрешено к медицинскому применению в стране 6487 объектов лекарственных средств, из них белорусского производства – 889 (около 14 %) [3]. В 2003 г. доля отечественных препаратов составила 26 % согласно [4].

По данным российской компании RMBC, проводящей исследования на фармацевтических рынках стран СНГ, за 2003 г. в объеме розничных аптечных продаж в Беларуси препараты российского производства составляют 10 %, белорусского 12 %, украинского – 4 %, зарубежного производства – 74 %. На рынке России доля белорусских препаратов составила 0,6 %, на рынке Украины 0,26 %.

Полученные данные позволяют утверждать, что основные обороты на рынке Беларуси осуществляют зарубежные компании. Хотя в рейтинге производителей – лидеров розничных продаж три позиции занимают белорусские предприятия (Борисовский завод медпрепаратов, ОАО «Белмедпрепараты», СП Минскинтеркапс).

В качестве исходной информации для анализа динамики импорта лекарственных препаратов использованы данные статистических сборников «Таможенная статистика внешней торговли Республики Беларусь» за 2001–2004 гг. (табл. 2).

Распределение импорта фармацевтических товаров по данным таможенной статистики внешней торговли Республики Беларусь в тыс. долл. США с 2001–2003 гг.

Таблица 2

	I 2001	II 2001	III 2001	IV 2001	I 2002	II 2002	III 2002
Импорт	32168	38502	31699	48846	36052	32620	36736

	IV 2002	I 2003	II 2003	III 2003	IV 2003	I 2004	II 2004
Импорт	55133	45029	41690	39591	62000	49652	50123

Проведен анализ на присутствии в динамическом ряду сезонной компоненты. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

Анализ сезонных колебаний импорта в тыс. долл. США

Квар- тал	2001	2002	2003	Мультили- кативная сезонность	Квар- тал	2001	2002	2003	Аддитивная сезонность
						1	2	3	4
1	32168	36052	45029	90 %	1	32168	36052	45029	-3922,5
2	38502	32620	41690	91 %	2	38502	32620	41690	-4068,17
3	31699	36736	39591	86 %	3	31699	36736	39591	-5663,5
4	48846	55133	62000	133 %	4	48846	55133	62000	13654,17

Анализ сезонных колебаний импорта показал увеличение поставок на 33 % в 4 квартале, что можно объяснить стремлением полностью удовлетворить повышенный спрос на лекарственные препараты в 1 квартале (зимний период).

На уровнях динамического ряда оказывает влияние не только сезонная, но циклическая и случайная компоненты (рис. 1). При сглаживании скорректированного ряда (без сезонных колебаний) методом скользящей средней с периодом $n = 4$, ряд можно описать линейным трендом с достоверностью аппроксимации 0,94 или экспоненциальным трендом с достоверностью аппроксимации 0,95.

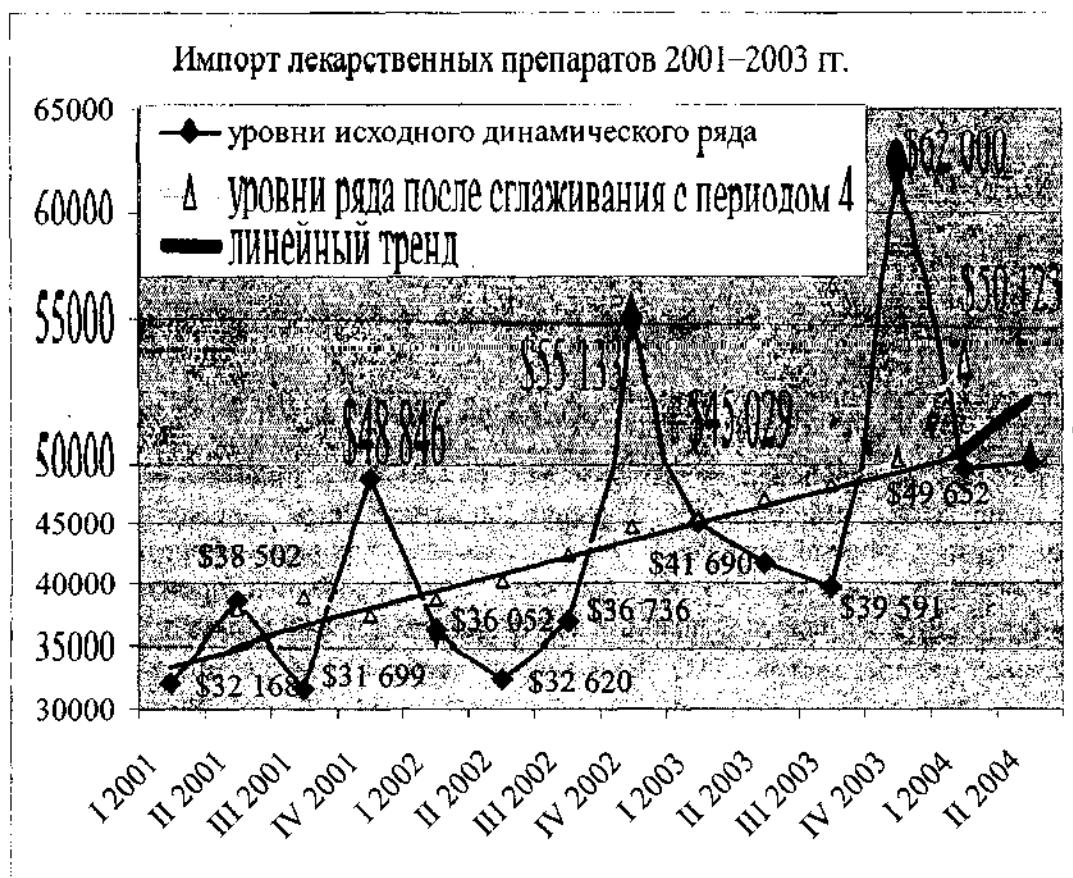


Рис. 1

Временные ряды, содержащие периодические сезонные колебания, можно представить как генерируемые моделями двух типов: моделями с мультипликативными и аддитивными коэффициентами сезонности. Аддитивная модель с мультипликативной сезонностью была предложена П. Р. Уинтерсом. Аддитивная модель рассмотрена Г. Тейлом и С. Вайджем. Обе модели предполагают линейный рост, возможны альтернативные модели с экспоненциальной тенденцией роста (табл. 4) [5].

Таблица 4

	Аддитивный сезонный эффект	Мультипликативный сезонный эффект
Линейный рост	$S_t = \alpha(Y_t - J_{t-L}) + (1-\alpha)(S_{t-1} + B_{t-1})$ $B_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta)B_{t-1}$ $J_t = \lambda(Y_t - S_t) + (1-\lambda)J_{t-L}$ $Y_{t+k}^* = S_t + kB_t + J_{t-L+k}$	$S_t = \alpha \frac{Y_t}{J_{t-L}} + (1-\alpha)(S_{t-1} + B_{t-1})$ $B_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta)B_{t-1}$ $J_t = \lambda \frac{Y_t}{S_t} + (1-\lambda)J_{t-L}$ $Y_{t+k}^* = (S_t + kB_t)J_{t-L+k}$

Окончание табл. 4

Экспоненциальный рост	$S_t = \alpha(Y_t - J_{t-L}) + (1-\alpha)(S_{t-1}R_{t-1})$	$S_t = \alpha \frac{Y_t}{J_{t-L}} + (1-\alpha)(S_{t-1}R_{t-1})$
	$R_t = \beta \frac{S_t}{S_{t-1}} + (1-\beta)R_{t-1}$	$R_t = \beta \frac{S_t}{S_{t-1}} + (1-\beta)R_{t-1}$
	$J_t = \lambda(Y_t - S_t) + (1-\lambda)J_{t-L}$	$J_t = \lambda \frac{Y_t}{S_t} + (1-\lambda)J_{t-L}$
	$Y_{t+k}^* = S_t R^k t + J_{t-L+k}$	$Y_{t+k}^* = S_t R^k t J_{t-L+k}$

Для прогнозирования значений уровней динамического ряда были использованы все четыре рассмотренные модели.

Y_t – динамический ряд, S_t – стационарно-линейный фактор, описывающий тенденцию развития процесса, элиминированный от сезонных колебаний S_{t-1} – предыдущее значение оценки, J_{t-L} – сезонный индекс, L – количество фаз в полном сезонном цикле, B_{t-1} – оценка линейного роста, R_{t-1} – оценка экспоненциального роста, Y_{t+k}^* – прогноз на k моментов времени вперед.

Методы используют три параметра сглаживания α, β, λ в большинстве практических ситуаций значения α, β, λ принимают равными (0,2; 0,2; 0,5), приводящие к наименьшей стандартной ошибке прогноза.

Прогнозные значения уровня ряда для I квартала 2004 г. в построенном прогнозе поставок импорта фармацевтических товаров на 2004–2008 гг. (табл. 5) по четырем рассматриваемым моделям составили – {48 943; 49 298; 51 132; 50 719}, фактическое значение – 49 562, отклонения составляют {1,2 %; 0,5 %; 3 %; 2,2 %} соответственно. Средняя ошибка находится в пределах от 0–10 %, что означает высокую точность прогноза. Прогнозные значения уровня ряда для II квартала 2004 г. составили {40 758; 40 615; 40 002; 40 773}, фактическое значение 50 123, отклонения составляют {22,9 %; 23 %; 25 %; 22,9 %} соответственно. Если рассмотреть график динамики импорта лекарственных препаратов, то ожидаемая тенденция на уменьшение поставок импорта, свойственная трем анализируемым рядам динамики (2001–2003 гг.), во II квартале 2004 г. не оправдалась.

Таблица 5
Прогноз поставок импорта на 2004–2008 гг. в тыс. долл. США
на основе аддитивных сезонных моделей

Type of Model	I 2004	II 2004	III 2004	IV 2004	I 2005	II 2005	III 2005	IV 2005
MultipleLinear	48943	40758	41250	76705	55375	42613	45110	83909
ADDLinear	49298	40615	41433	73070	55968	42505	45612	79148
ADDExponential	51132	40002	41433	76277	61125	41180	46637	85071
MultipleExponential	50719	40773	42131	77737	60381	42773	47376	86754

Type of Model	I 2006	II 2006	III 2006	IV 2006	I 2007	II 2007	III 2007	IV 2007
MultipleLinear	61808	44468	48970	91113	68240	46323	52831	98316
ADDLinear	62639	44396	49792	85225	69310	46286	53972	91303
ADDExponential	73012	43687	52453	94985	87150	45652	58952	106161
MultipleExponential	71884	44872	53274	96818	85578	47073	59907	108048

Окончание табл. 5

Type of Model	I 2008	II 2008	III 2008	IV 2008
MultipleLinear	74673	48178	56691	105520
ADDLinear	75980	48177	58152	97381
ADDExponential	103967	47705	66215	118760
MultipleExponential	101880	49383	67365	120582

Поведение нестационарных временных рядов, в том числе рядов, содержащих сезонную компоненту, в эконометрических прикладных задачах достаточно успешно описывают с помощью моделей авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего порядка p, d и q (ARIMA(p, d, q)-моделей) и некоторых их модификаций.

Данный динамический ряд был смоделирован при помощи моделей ARIMA с учетом сезонности, с шагом запаздывания равным 4. Результаты представлены в табл. 6.

Таблица 6

**Прогноз поставок импорта на 2004–2008 гг. в тыс. долл. США
на основе ARIMA моделей**

Type of Model	I 2004	II 2004	III 2004	IV 2004	I 2005	II 2005	III 2005	IV 2005
ARIMA(1,1,1)	50424	47183	45077	67487	55910	52669	50564	72973
ARIMA(0,1,0)	53018	50050	48184	68104	60120	57482	55823	73531
ARIMA(1,1,2)	51398	47241	45402	67875	57231	53069	51258	73650
ARIMA(2,1,1)	50703	47155	45154	67517	56241	52684	50687	73048

Type of Model	I 2006	II 2006	III 2006	IV 2006	I 2007	II 2007	III 2007	IV 2007
ARIMA(1,1,1)	61397	58156	56050	78459	66883	63642	61537	83946
ARIMA(0,1,0)	66433	64088	62613	78354	72045	69960	68650	82642
ARIMA(1,1,2)	63041	58895	57091	79400	68830	64699	62902	85130
ARIMA(2,1,1)	61774	58215	56219	78580	67305	63747	61751	84111

Type of Model	I 2008	II 2008	III 2008	IV 2008
ARIMA(1,1,1)	72370	69129	67023	89432
ARIMA(0,1,0)	77034	75180	74015	86454
ARIMA(1,1,2)	74598	70483	68692	90838
ARIMA(2,1,1)	72837	69279	67283	89643

Отклонения за I квартал 2004 г. составляют {1,5 %; 6,3 %; 2,1 %; 3,4 %} соответственно. Отклонения прогнозных значений уровня ряда от фактических значений для II квартала 2004 г. составили {6,2 %; 0,1 %; 6,3 %; 6,1 %} соответственно. Средняя ошибка находится в пределах от 0–10 %, что означает высокую точность прогноза. Качество прогноза может служить полезным критерием при выборе среди нескольких альтернативных моделей.

ВЫВОДЫ

Для моделирования и прогнозирования импорта фармацевтических препаратов может быть использована модель ARIMA(p,d,q) с учетом сезонных колебаний, которая позволяет получить хорошую точность прогноза. Ошибка прогноза составляет менее 7 %.

Конечный уровень связывания – уровень импортной пошлины, до которого страна должна снизить начальный уровень импортной пошлины в течение переходного периода по всем позициям расширенной кодировки лекарственных средств превышает ставку ныне действующего тарифа, т. е. импортные товары станут дороже, что даст возможность расширить объемы продаж для отечественных производителей, получить им дополнительную прибыль, которую можно использовать на разработку новых лекарств, либо на усовершенствование технологий производства отечественных препаратов, соответствие международным нормам и стандартам качества.

То есть после вступления в ВТО не произойдет значительного увеличения поступлений импорта на фармацевтический рынок Республики Беларусь и, как следствие, повышения конкуренции для отечественных производителей на внутреннем рынке.

С другой стороны, положительный эффект следует ожидать от воздействия зарубежных фирм на фармацевтический рынок путем создания СП, т. е. привлечение иностранного капитала, зарубежного опыта и технологий.

Однако не следует забывать о том, что на данном этапе отечественные производители располагают лишь 26 % препаратов от общего числа обращающихся на рынке.

То есть пятилетний период повышения пошлин на лекарства негативно скажется на благосостоянии населения, спрос на лекарства достаточно неэластичен и вряд ли сильно снизится, а как показывают построенные модели для прогнозирования импорта, поставки лекарственных препаратов в Республику Беларусь имеют тенденцию к возрастанию, из-за дорогих лекарств придется «жертвовать» либо другими товарами, либо здоровьем, что может происходить и одновременно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13.08.01 г. № 1192 «О концепции лекарственного обеспечения Республики Беларусь».
2. Ишмухаметов А., Абраменко Л. Производители из ближнего зарубежья на фармрынках соседних стран // Рецепт. 2004. № 1 (33). С. 19–24.
3. Денисова М. Н., Горелова С. В. Обзор аптечного рынка в 2003 г. // Рецепт. 2004. № 2 (34). С. 11–15.
4. Мильто А. Белорусские лекарства еще заявят о себе на мировом фармрынке // Республика. 31.09.2004. № 163.
5. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. М.: Финансы и статистика, 2003. С. 50–62.
6. Уотшем Т. Дж., Паррамоу К. Количественные методы в финансах. М.: Финансы, ЮНИТИ, 1999. С. 315–325.
7. Медведев Г. А., Морозов В. А. Практикум на ЭВМ по анализу временных рядов: Учеб. пособие. Минск: БГУ, 1994. С. 18–22.
8. Baltagi B. H. Econometrics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998. P. 365–367.