

**С. Ф. Каморников**  
*sfkamornikov@mail.ru*  
**Н. С. Шалупаева**  
*nshalupaeva@mail.ru*

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Беларусь*

**ЗАВИСИМОСТЬ ЭКСПОРТА ТОВАРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ОТ ПРИТОКА ПРЯМЫХ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ:  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

На основе статистической информации в работе осуществлено экспериментальное моделирование связи экспорта товаров Республики Беларусь с объемами накопленных прямых иностранных инвестиций.

В современной мировой экономике, как показало исследование, приток прямых иностранных инвестиций (ПИИ) превращается в один из наиболее важных факторов, оказывающих влияние на развитие внешней торговли страны-реципиента, на ее динамику, товарную и географическую структуру, на внешнеторговое сальдо принимающей экономики. Исследование данной проблемы представляется особенно актуальным для Республики Беларусь. Во-первых, высокая степень открытости национальной экономики предопределяет важность внешнеторговой деятельности для развития всей экономики страны. При этом в данной сфере существует ряд проблем, обозначенных в Национальной программе поддержки и развития экспорта Республики Беларусь на 2016–2020 годы, которые связаны с высокой товарной и географической концентрацией экспорта, низкой конкурентоспособностью отечественной продукции, высокой импортоемкостью промышленного производства и экспорта, низкой долей высокотехнологичных товаров в экспорте и др. Как результат одной из ключевых проблем развития национальной экономики является отрицательное сальдо внешней торговли, что предопределяет необходимость изыскания эффективных источников его финансирования и устранения. Во-вторых, учитывая ряд внутренних проблем развития национальной экономики (низкий уровень национальных сбережений, истощение золотовалютных резервов, существенный внешний долг, высокий уровень износа основных средств, устаревшие технологии), представляется, что важным инструментом решения вышеперечисленных проблем во внешнеторговой сфере республики является привлечение ПИИ, т.к. именно они могут качественно повлиять на процесс интеграции страны в мировые производственные процессы, торговые отношения и в мирохозяйственные связи в целом.

Количественная оценка степени влияния привлекаемых в экономику Республики Беларусь ПИИ на изменение объемов внешней торговли на основе эконометрического анализа представляет теоретический и практический интерес. Необходимость проведения эконометрического анализа взаимосвязи рассматриваемых явлений обусловлена тем, что в силу сложности характера взаимосвязи ПИИ и внешней торговли стран априори определить характер и степень связи между ними практически невозможно, особенно в отраслевом разрезе. В наибольшей степени это касается долгосрочного периода, т.к. косвенное влияние ПИИ на экономику инвестируемой страны, выражающееся, например, в стимулировании конкуренции, инноваций, росте производительности труда, может привести к значительным косвенным внешнеторговым эффектам ПИИ. Кроме того, могут возникнуть межсекторальные переплетения ПИИ и внешней торговли, что также значительно усложняет анализ. Практическая значимость эконометрического анализа заключается в определении характера связи между ПИИ и внешней торговлей (альтернативность или комплементарность потоков), определении степени влияния ПИИ на динамику экспорта и импорта, а также

выявлении стран-инвесторов и отраслей национальной экономики, по которым наблюдается наиболее тесная взаимосвязь.

Некоторые аспекты моделирования взаимосвязи накопленных в Республике Беларусь ПИИ и ее товарного экспорта, связанные с выбором функциональной формы модели и оценкой ее точности, надежности и адекватности, обсуждаются в данной работе. Информационную базу исследования составляют статистические данные ЮНКТАД [1] об объемах ПИИ и экспорта товаров страны за 1997–2016 гг.

Построение парной модели зависимости объема экспорта товаров ( $Y$ ) от величины ПИИ ( $X$ ) с помощью обычного МНК показало, что ее применение для анализа взаимосвязи рассматриваемых показателей нецелесообразно. Во-первых, средняя ошибка аппроксимации составляет 37,0 %, т.е. построенная линейная модель не является точной, общее качество построенной модели является низким. Во-вторых, оценка наличия автокорреляции в остатках показала, что значение  $DW$ -статистики равно 0,791 при пороговых значениях 1,201 и 1,411 (при уровне значимости 0,05, числе наблюдений 20 и одной объясняющей переменной), т.е. в уравнении регрессии присутствует автокорреляция в остатках, что говорит о непригодности этого уравнения для прогноза.

В связи с отмеченным методика моделирования требует существенной корректировки. Во многом это связано с тем, что данные, составляющие статистическую базу настоящего исследования, представляют собой временные ряды. Анализ показывает (рисунок 1), что в них присутствуют достаточно четкие возрастающие тренды, наличие которых приводит к искажению как результатов моделирования, так и их интерпретации (в частности, к преувеличению степени коррелированности уровней рядов, завышению коэффициента детерминации, а также неэффективным оценкам параметров регрессии).

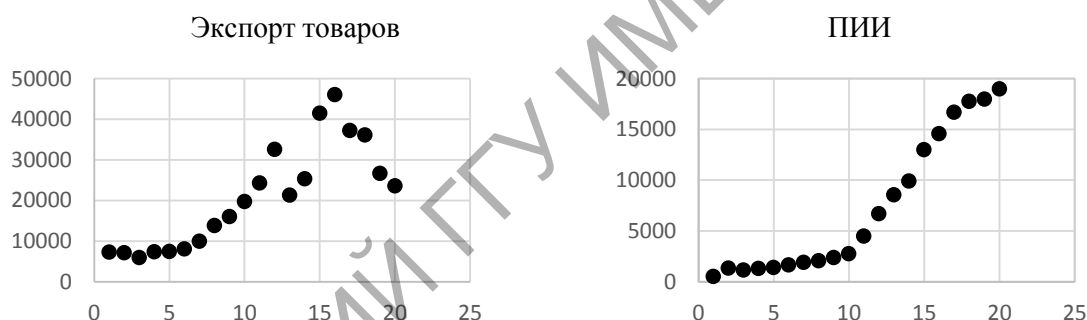


Рисунок 1 – Точечные графики временных рядов  $X_t$  и  $Y_t$

Для исключения тенденции из уровней временных рядов применен метод отклонения от тренда.

Для экспорта товаров полученное уравнение тренда имеет вид:

$$Y = 5668,3e^{0,1045t} \quad (R^2 = 0,8113) \quad (1)$$

Для ПИИ полученное уравнение тренда имеет вид:

$$Y = 66,501,6t^2 - 319,44t + 1057,5 \quad (R^2 = 0,9729) \quad (2)$$

Применяя к рядам отклонений  $dY$  и  $dX$  обычный метод наименьших квадратов и моделируя их связь по линейной форме с нулевым свободным членом (моделирование по полной линейной форме приводит к уравнению, свободный член которого не является статистически значимым), получим уравнение:

$$dY = 4,350076dX + \varepsilon \quad (3)$$

Отметим, что стандартная проверка первой модельной предпосылки (условия равенства нулю математического ожидания случайного остатка) показывает отсутствие смещения параметра уравнения регрессии.

Линейная связь фактора  $dX$  с фактором  $dY$  является заметной (линейный коэффициент корреляции равен 0,561). Модель (3) показывает, что при устранении тенденции из исходных уровней временных рядов имеет место связь между остаточными величинами. Это означает, что значение коэффициента корреляции, равное 0,561, отражает реальную связь ПИИ с экспортом: эта связь является заметной, но не сильной.

Коэффициент детерминации  $R$ -квадрат для построенной модели имеет значение, равное 0,315. Значит, адекватность уравнения регрессии невысокая: изменения фактора  $dY$  только на 31,5 % объясняются изменением фактора  $dX$ . Это говорит о том, что, кроме накопленных ПИИ, имеются и другие существенные факторы, влияющие на изменение объемов экспорта товаров Республики Беларусь.

Фактическое значение  $F$ -критерия Фишера равно 8,76, а табличное значение (на 5%-уровне со степенями свободы 1 и 19) составляет 4,38. Так как фактическое значение больше табличного, то уравнение регрессии значимо в целом с вероятностью 0,95 (коэффициент детерминации с большой долей вероятности отличен от нуля). Фактическое значение  $t$ -критерия Стьюдента равно 2,96, а табличное значение – 2,1. Следовательно, коэффициент регрессии также статистически значим.

Построенная модель (3) иллюстрируя реальную тесноту связи между ПИИ и экспортом, обладает рядом недостатков. Во-первых, она не информативна, ее коэффициент не имеет экономической интерпретации. Во-вторых, модель не может быть использована для прогноза ввиду присутствия автокорреляции остатков (коэффициент автокорреляции равен 0,668, а значение  $DW$ -статистики, равное 0,728, меньше нижней границы).

Один из возможных вариантов устранения отмеченных недостатков заключается в применении метода включения в модель регрессии фактора времени, т.е. в построении линейной модели  $Y_t = a + bX_t + ct + \varepsilon$  по линейным тенденциям во временных рядах  $X_t$  и  $Y_t$ . Однако практика показывает, что такой вариант не срабатывает: все коэффициенты построенной модели не являются статистически значимыми. Другие варианты устранения автокорреляции и повышения информативности модели связи объемов ПИИ и внешней торговли могут быть связаны с применением обобщенного метода наименьших квадратов, процедуры Дарбина или процедуры Кохрейна-Оркатта (см., например, [2]).

Проведенные в работе эксперименты подтверждают наличие заметной связи между объемами накопленных в экономике Республики Беларусь ПИИ и объемами экспорта страны, а также доказывают существование других неучтенных существенных факторов, влияющих на объемы экспорта товаров республики. Результаты моделирования могут быть использованы для решения ряда практических задач, связанных с краткосрочным прогнозированием и исследованием влияния привлекаемых в экономику Республики Беларусь ПИИ на изменение объемов ее экспорта.

## Литература

1. UNCTAD Data Center [Electronic resource]. – URL: [http://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS\\_ChosenLang=en](http://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_ChosenLang=en) (date of access: 15.09.2018).
2. Эконометрика: учебник для магистров / И. И. Елисеева [и др.]; под ред. И. И. Елисеевой. – М.: Юрайт, 2014. – 449 с.