

## МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

**К. Г. Бородин<sup>1</sup>**

Всероссийский институт аграрных проблем  
и информатики имени А. А. Никонова (Москва, Россия)

УДК: 339.564, 339.562, 339.146.4, 339.13, 339.9.01

### **ЭКСПОРТ, ВНУТРЕННИЕ ПРОДАЖИ И ИМПОРТ: ВЗАИМОСВЯЗИ НА РЫНКЕ СТРАНЫ-ЭКСПОРТЕРА<sup>2, 3</sup>**

*В работе получена развитая модель частичного равновесия экспортно-ориентированного рынка, включающая три рынка дифференцированного продукта: внутренние рынки выделенной страны-экспортера и глобального экспортера (совокупность других стран-экспортеров, осуществляющих поставки на внешний рынок сбыта страны-экспортера), а также внешний, объединенный рынок стран-импортеров, на котором рассматривается конкуренция страны-экспортера и глобального экспортера. При этом предполагалось, что импорт в странах-экспортерах мал и может быть исключен из рассмотрения. В новой постановке учитываются поставки импорта на внутренний рынок страны-экспортера. В состоянии, близком к равновесию, модель обеспечивает выполнение следующих соотношений: 1) внешние поставки страны-экспортера положительно связаны с собственным производством. Для зависимости внешних поставок страны-экспортера от объемов выпуска глобального экспортера конкретизированы условия, при которых она имеет отрицательную или положительную связь. В целом, характер этой связи зависит от размера рынка сбыта страны-экспортера и в большинстве случаев эта связь отрицательна; 2) импорт страны-экспортера положительно зависит от выпуска глобального экспортера, найдены решения, при которых зависимость от выпуска продукции страны-экспортера может быть как отрицательной, так и положительной; 3) цена внутреннего рынка страны-экспортера отрицательно связана с выпуском глобального экспортера, ее связь с производством страны-экспортера в большинстве случаев является отрицательной. На основе модели проанализировано влияние шоков спроса и предложения на экспортно-ориентированный рынок. Рассмотрен сценарий, связанный с па-*

<sup>1</sup> Бородин Константин Григорьевич — д.э.н., доцент, зав. отделом, Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А. А. Никонова — филиал Федерального научного центра аграрной экономики и социального развития сельских территорий «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства»; e-mail: borkg\_cd@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6100-8848.

<sup>2</sup> Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 19-010-00098).

<sup>3</sup> Автор выражает глубокую благодарность А. К. Пителину (ЦЭМИ РАН) за ценные предложения, которые позволили существенно улучшить работу.

дением глобального производства ячменя, который в основном подтвердил адекватность модели. Теоретическая значимость исследования заключается в обосновании характера взаимосвязей, возникающих на рынках сбыта экспортирующей страны, в частности, зависящих от размера рынка сбыта экспортера. Практическая востребованность модели состоит в ее большом научном потенциале по решению задач, связанных с оценкой влияния шоков спроса и предложения на внутренний рынок, с разработкой мер по его стабилизации.

**Ключевые слова:** модель экспортно-ориентированного рынка, цена внутреннего рынка, импорт, экспорт.

Цитировать статью: Бородин, К. Г. (2023). Экспорт, внутренние продажи и импорт: взаимосвязи на рынке страны-экспортера. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*, 58(3), 261–286. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-3-13>.

**K. G. Borodin**

All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A. A. Nikonov (Moscow, Russia)

JEL: F10

## **EXPORT, DOMESTIC SALES AND IMPORT: INTERCONNECTIONS ON EXPORTER'S MARKET<sup>1, 2</sup>**

*The paper develops a model of partial equilibrium of an export-oriented market, which includes three markets for a differentiated product: the domestic markets of a selected exporting country and a global exporter (a set of other exporting countries that supply to the external sales market of the exporting country), as well as the external, the combined market of importing countries, which considers the competition between the exporting country and the global exporter. At the same time, it was assumed that imports in exporting countries are small and can be excluded from consideration. The new statement takes into account the supply of imports to the domestic market of the exporting country. In a state close to equilibrium, the model ensures the fulfillment of the following relationships: 1) the external supplies of the exporting country are positively related to their own production. For the dependence of the external supplies of the exporting country on the output volumes of the global exporter, the conditions under which it has a negative or positive relationship are specified. In general, the nature of this relationship depends on the size of the exporting country's market, and in most cases this relationship is negative; 2) the import of the exporting country positively depends on the output of the global exporter, solutions have been found in which the dependence on the output of the exporting country can be both negative and positive; 3) the price of the domestic market of the exporting country is negatively related to the output of the global exporter,*

---

<sup>1</sup> The article was prepared with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research (project 19-010-00098).

<sup>2</sup> The author is deeply grateful to A. K. Pitelin (CEMI RAS) for valuable suggestions that made it possible to significantly improve the work.

*its relationship with the production of the exporting country in most cases is negative. Based on the model, the impact of supply and demand shocks on the export-oriented market is analyzed. The scenario associated with the fall in global barley production is considered, which, in general, confirmed the adequacy of the model. The theoretical significance of the study lies in substantiating the nature of the relationships that arise in the sales markets of the exporting country, in particular, depending on the size of the exporter's sales market. The practical relevance of the model lies in its great scientific potential for solving problems related to assessing the impact of supply and demand shocks on the domestic market, with the development of measures to stabilize it.*

**Keywords:** model of an export-oriented market, price on domestic market, import, export.

To cite this document: Borodin, K. G. (2023). Export, domestic sales and import: interconnection in the exporting market. *Lomonosov Economics Journal*, 58(3), 261–286. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-3-13>.

## Введение

Действующие условия функционирования российской экономики в системе международных торгово-экономических отношений провоцируют угрозы воздействия на внутренний рынок шоков спроса и предложения<sup>1</sup>, включая быстрые изменения мировых цен. Скачки мировых цен сказываются на динамике цен внутреннего рынка и в отдельных случаях могут привести к росту социальной напряженности.

Важным условием стабилизации внешней торговли в санкционном режиме становится переориентация российского экспорта с недружественных на дружественные или нейтральные страны (Аргументы и факты, 2022, 12 августа; Интерфакс, 2022, 18 апреля).

Переориентация основных объемов отечественного экспорта на альтернативные рынки сбыта и сохраняющаяся неопределенность на глобальном уровне актуализируют вопросы развития экспорта, сбалансированного с состоянием внутреннего рынка (ТАСС, 2022, 14 сентября), повышают значимость исследования последствий воздействия на внутренний рынок шоков спроса и предложения, включая быстрый рост мировых цен.

В этих условиях на внутреннем рынке может возникнуть ситуация, характеризующаяся относительным дефицитом экспортируемой продукции, и поставки импорта могут быть восприняты как источник, способный удовлетворить внутренний спрос и, таким образом, предотвратить повышение цен.

---

<sup>1</sup> Шок спроса — это резкое увеличение (снижение) спроса на товары или услуги. Шок предложения — событие, которое внезапно увеличивает или уменьшает предложение товара или услуги (Investopedia, (n.d.). Более подробно см. (Mankiw, 2018).

Следовательно, сохраняется актуальность теоретико-методических и эмпирических исследований, объясняющих влияние импорта на внутренний рынок страны-экспортера.

Разработанная ранее модель экспортно-ориентированного рынка (Бородин, 2021) (далее – исходная модель) одновременно охватывает три рынка дифференцированного продукта: *внутренние рынки выделенной страны-экспортера и глобального экспортера* (совокупность других стран-экспортеров, осуществляющих поставки на внешний рынок сбыта страны-экспортера), а также *внешний, объединенный рынок стран-импортеров*, на котором рассматривается конкуренция выделенной страны-экспортера и глобального экспортера.

Анализ модели позволил обосновать ряд результатов для краткосрочного периода: внешние поставки страны-экспортера положительно связаны с собственными объемами производства и отрицательно — с объемами выпуска глобального экспортера; цена внутреннего рынка страны-экспортера отрицательно связана как с объемами собственного производства, так и с выпуском глобального экспортера.

При этом предполагалось, что импорт в странах-экспортерах достаточно мал и может быть исключен из рассмотрения.

Расширение исходной модели за счет учета импортных поставок, поступающих на внутренний рынок страны-экспортера, является закономерным направлением развития модели, позволяющим более точно отражать реальные процессы функционирования экспортно-ориентированного рынка.

Основной целью данной работы как раз и является развитие исходной теоретической модели (Бородин, 2021), позволяющее, во-первых, исследовать влияние импортных поставок на внутренний рынок страны-экспортера, во-вторых, выявить новые аналитические возможности модели, связанные с ее расширением.

Научная новизна исследования заключается в развитии модели дуополии, что позволило получить расширенную теоретическую модель экспортно-ориентированного рынка, предоставляющую возможность, с одной стороны, более детально анализировать процессы на рынках сбыта продукции страны-экспортера, с другой, — обосновать влияние импортных поставок на его внутренний рынок.

Работа имеет следующую структуру. В первом разделе выполнен обзор основных публикаций по теме исследования. Разработка и анализ теоретической модели, учитывающей поставки импортируемой на внутренний рынок страны-экспортера продукции, выполнены во втором разделе. В третьем разделе рассматривается применение полученной модели для оценки влияния шоков спроса и предложения на внутренний рынок экспортера. Основные выводы сделаны в заключении.

## Обзор публикаций

Существует, по меньшей мере, два направления научных исследований, в которых импорт рассматривается в качестве одного из важных факторов экспортной динамики.

Первое направление связано с необходимостью защиты от импорта внутреннего рынка экспортно-ориентированной отрасли. В рамках второго направления рассматривается эффект импорта промежуточных товаров, позволяющих производителям повышать свою конкурентоспособность в выпуске готовой продукции и, таким образом, наращивать экспорт.

*В рамках первого научного направления* основные дискуссии возникают в зависимости от того, рассматривается внешняя торговля конкретного продуктового сектора или же совокупная торговля страны в целом.

Если теоретические разработки для конкретного товарного сектора достаточно твердо занимают позицию необходимости защиты внутреннего рынка экспортера, то результаты эмпирических исследований, охватывающие, как правило, многие торговые сектора для больших групп как развитых, так и развивающихся стран, свидетельствуют о незначительном влиянии либерализации импорта на экспорт, вместе с тем на макроуровне этих стран могут проявляться отрицательные эффекты.

Так, на основе модели торговли с экономией от масштаба (Krugman, 1984) было показано, что местные производители в условиях защиты внутреннего рынка могут расширять масштабы своего производства, снижать предельные издержки и, таким образом, увеличивать свою долю на внутреннем и внешнем рынках. В другой модели торговли с экономией от масштаба (Breinlich et al., 2021) был получен схожий результат о том, что усиление импортной конкуренции в ходе либерализации приведет к падению внутреннего производства. В свою очередь, более низкий объем производства снижает производительность отрасли, что в итоге сказывается на сокращении объемов экспорта.

В статье (Buffie, 1995) рассматривается теоретическая модель общего равновесия, в которой сравниваются две альтернативные стратегии: 1) либерализация импорта; и 2) стимулирование экспорта. Либерализация импорта ведет к снижению совокупных инвестиций и усугубляет неполную занятость, при этом инвестиции в отдельные отрасли экономики не в состоянии компенсировать резкое сокращение инвестиций в экспортный сектор, конкурирующий с импортом. Эти проблемы, связанные с либерализацией импорта, побуждают многие страны выбирать стратегию, направленную на развитие экспорта при сохранении ограничений на импорт.

На примере выборки из 22 развивающихся стран, принявших политику свободной торговли, было установлено, что либерализация импорта стимулировала рост экспорта (на 2%), вместе с тем она еще больше уве-

личила объемы импорта (на 6%), что в целом привело к ухудшению торгового баланса (более чем на 2% ВВП) (Santos-Paulino, Thirlwall, 2004).

Результаты эмпирического исследования для стран ОЭСР (Ratnaik, 2012) показали, что либерализация торговли не является существенным фактором развития экспорта в отличие, например, от внутренней конкурентоспособности.

На основании обзора публикаций по первому направлению следует вывод о том, что для развития экспортных секторов *в условиях долгосрочного периода* требуется защита отечественных производителей.

*Во втором направлении научных исследований* рассматривается импорт промежуточной продукции, которая используется для реализации произведенных из нее товаров. В соответствии с этим вопрос о целесообразности импорта отходит на второй план, вместе с тем появляется ряд других вопросов, также связанных с импортом, которые следует кратко отметить.

В работе (Halpern et al., 2015) были установлены два канала, посредством которых импорт полуфабрикатов влияет на потенциальный спрос на экспорт: а) повышение качества продукции с соответствующей поправкой на цены; и б) замена низкокачественных внутренних ресурсов на более качественные импортные.

Результаты исследования (Fan et al., 2014) показали, что снижение импортного тарифа побуждает производителей страны повышать качество, а вместе с ним и цену экспортируемой продукции в отраслях, в которых возможности дифференциации продукции по качеству достаточно велики, при одновременном снижении экспортной цены в отраслях с более слабыми возможностями такой дифференциации.

Влияние импорта на развитие экспортной деятельности возрастает, когда количество импортируемых товаров и количество стран происхождения импорта увеличиваются, а также когда фирма импортирует из стран назначения собственного экспорта (Campos, Menezes-Filho, 2019).

Следует отметить, что во многих исследованиях, посвященных развитию экспорта во взаимосвязи с внутренним рынком, влияние импорта практически полностью игнорируется. Достаточно полный анализ теоретической и эмпирической литературы по данному направлению представлен в (Esteves, Rua, 2015), более поздний обзор дан в работе (Бородин, 2021).

Предлагаемая работа относится к первому направлению исследований и, в отличие от ранее выполненных, в ней для отдельной отрасли предполагается обосновать возможность либерализации импорта *в краткосрочном периоде*, в том числе при воздействии шоков спроса и предложения.

Гипотеза исследования заключается в том, что для краткосрочного периода, не превышающего производственный цикл в отрасли, при условии воздействия шоков спроса и предложения, относительная либерализация импорта может быть допустима в целях стабилизации внутреннего рынка.

В представленной далее расширенной модели частичного равновесия учитываются потоки импортной продукции на внутренний рынок страны-экспортера. Таким образом, рассматривается конкуренция производителей выделенной страны-экспортера и ее глобального конкурента не только на внешнем импортозависимом рынке, но и на внутреннем рынке страны-экспортера.

### Модель частичного равновесия в краткосрочном периоде<sup>1</sup>

В модели рассматривается определенный сегмент мирового рынка, в состав которого входят:

- конкретная страна-экспортер;
- группа стран-импортеров, потребляющих продукцию страны-экспортера;
- все другие страны, поставляющие свою продукцию в указанную группу стран-импортеров, а также на внутренний рынок страны-экспортера.

Предполагается, что рынки стран-импортеров, представленных в этом сегменте мирового рынка, лишь несущественно отличаются друг от друга, и, следовательно, в модели они могут быть представлены как рынок *одной страны-импортера*. Аналогичным образом совокупность всех стран-экспортеров, представленных в сегменте (кроме одной выделенной), может рассматриваться в качестве единого — *глобального экспортера*.

Предполагается также, что импорт рассматриваемой продукции в глобальном экспортере достаточно мал и может быть исключен из рассмотрения.

Торговые потоки продукции в выделенном сегменте показаны на рис. 1.

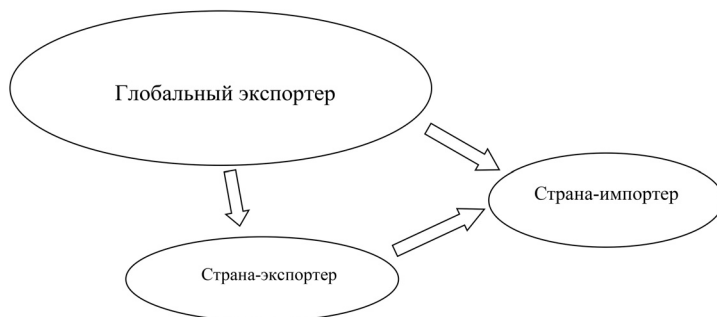


Рис. 1. Торговые потоки продукции в сегменте мирового рынка

Источник: разработка автора.

<sup>1</sup> Под краткосрочным периодом понимается промежуток времени, в течение которого условия производства и потребления продукта не претерпевают существенных изменений. В долгосрочном периоде все факторы производства могут изменяться.

Как следует из диаграммы, модель конкуренции двух экономических субъектов (выделенной страны-экспортера и глобального экспортера) одновременно охватывает три рынка дифференцированного продукта: внутренние рынки экспортеров, а также объединенный рынок стран-импортеров, не производящих, но потребляющих рассматриваемый продукт. Ее принципиальное отличие от ранее опубликованной модели (Бородин, 2021) — *включение импортных поставок на внутренний рынок страны-экспортера*.

Цены и объемы продаж продукции выделенной страны-экспортера и глобального экспортера на внешнем и внутренних рынках являются искомыми решениями модели.

Все поставки продукции глобальным экспортером за пределы выделенного сегмента мирового рынка считаются постоянными и равными  $q$ .

Предполагается, что потребители страны различают импорт по источнику происхождения.

В представленной далее модели объемы производства страны-экспортера ( $q_d$ ) и глобального экспортера ( $q_g$ ) предполагаются неизменными, что вполне допустимо для условий краткосрочного периода<sup>1</sup>.

## Внутренние рынки экспортеров

На внутреннем рынке страны-экспортера репрезентативный потребитель максимизирует функцию  $U(y_d, q_m) - p_d \cdot y_d - p_m \cdot q_m$ , где  $y_d$  — объем потребления отечественной продукции;  $p_d$  — ее цена;  $q_m$  — объем импорта;  $p_m$  — его цена<sup>2</sup>. Функция полезности  $U_d$  предполагается квадратичной

и строго вогнутой:  $U_d(y_d, q_m) = a_0 + a_d y_d + a_m q_m - \frac{1}{2}(b_d y_d^2 + 2b y_d q_m + b_m q_m^2)$ ,

где  $(a_0, a_d, a_m, b, b_d, b_m) - \text{const}$ .

В соответствии с этим предпочтения потребителей на внутреннем рынке выделенной страны-экспортера в модели задаются следующей обратной функцией спроса на отечественный товар:

$$p_d = a_{11} - b_{11} \cdot y_d - b \cdot q_m, \quad (1a)$$

где  $p_d$  — цена товара внутри страны-экспортера,  $a_{11} = a_d$ ,  $b_{11} = b_d$ .

Далее представим отечественное потребление как разность между объемами произведенной продукции и экспортом:  $y_d = q_d - q_x$ . Тогда формула (1a) примет вид

<sup>1</sup> Под краткосрочным периодом понимается промежуток времени, в течение которого условия производства и потребления продукта не меняются существенным образом. В долгосрочном периоде все факторы производства могут изменяться.

<sup>2</sup> Индекс наименования продукта не используется, поскольку рассматривается рынок только одного вида продукции.



$$p_d = a_{11} - b_{11} \cdot (q_d - q_x) - b \cdot q_m, \quad (1b)$$

где  $q_d$  и  $q_x$  — объемы производства и экспорта продукции, соответственно. Другая функция предпочтений в стране-экспортере:

$$p_m = a_{12} - b_{12} \cdot q_m - b \cdot (q_d - q_x), \quad (1c)$$

где  $p_m$  — цена импортной продукции на внутреннем рынке страны-экспортера;  $q_m$  — объемы импорта продукции,  $a_{12} = a_m$ ,  $b_{12} = b_m$ .

Репрезентативный потребитель на внутреннем рынке глобального экспортера максимизирует функцию  $U_g(y_g) - p_g \cdot y_g$ , где  $y_g$  — объем предложения продукции;  $p_g$  — ее цена. Функция полезности  $U_g$  предполагается

квадратичной и строго вогнутой:  $U_g(y_g) = a_g y_g - \frac{1}{2} b_g y_g^2$ ;  $a_g, b_g - \text{const}$ .

В связи с предположением о постоянном объеме поставок глобального экспортера за пределы выделенного сегмента мирового рынка и отсутствием импортируемой продукции на его внутреннем рынке, из функции полезности следует, что предпочтения потребителей на внутреннем рынке глобального экспортера задаются следующей обратной функцией спроса:

$$p_g = a_g - b_g \cdot y_g = a_g - b_g \cdot (q_g - q_w - q_m - \bar{q}) = a_{21} - b_{21}(q_g - q_w - q_m), \quad (1d)$$

где  $p_g$  — цена продукции на внутреннем рынке глобального экспортера;  $q_g$  — объем предложения,  $q_m$ ,  $q_w$  и  $\bar{q}$  — объемы продукции, поставляемой глобальным экспортером, соответственно, на внутренний рынок страны-экспортера, в рассматриваемый сегмент и за его пределы,  $a_{21} = a_g + b_g \bar{q}$ ,  $b_{21} = b_g$ .

## Внешний рынок

Из расширенного аналога модели Диксита (Dixit, 1979) был получен вид функций предпочтений для внешнего рынка, линейная форма которых, как и в модели-прототипе, вытекает из предположения о квадратичной форме функции полезности у импортеров:

$$p_x = a_{31} - b_{31} \cdot q_x - b_{32} q_w, \quad (2a)$$

$$p_w = a_{41} - b_{41} \cdot q_w - b_{42} q_x, \quad (2b)$$

где  $p_x$  и  $p_w$  — цены экспорта страны-экспортера и глобального экспортера,  $(a_{31}, a_{41}, b_{31}, b_{32}, b_{41}, b_{42}) - \text{const}$ .

## Равновесие

Функции прибыли производителей страны-экспортера и глобального экспортера выражаются следующим образом:

$$\begin{aligned} \pi_d = & (a_{11} - b_{11}(q_d - q_x) - bq_m - mc_d)(q_d - q_x) + \\ & + (a_{31} - b_{31}q_x - b_{32}q_w - (mc_d + \Delta mc_x))q_x, \end{aligned} \quad (3a)$$

$$\begin{aligned} \pi_g = & (a_{21} - b_{21} \cdot (q_g - q_w - q_m) - mc_g)(q_g - q_w - q_m) + \\ & + (a_{41} - b_{41} \cdot q_w - b_{42}q_x - (mc_g + \Delta mc_w))q_w + \\ & + (a_{12} - b_{12} \cdot q_m - b(q_d - q_x) - mc_g - \Delta mc_m)q_m, \end{aligned} \quad (3b)$$

где  $mc_d$  и  $mc_g$  — предельные издержки производства продукции экспортера и глобального экспортера, соответственно;  $\Delta mc_x$ ,  $\Delta mc_w$  и  $\Delta mc_m$  — издержки, связанные с экспортом продукции в выделенный сегмент мирового рынка производителями страны-экспортера и глобального экспортера, соответственно, а также на внутренний рынок страны-экспортера.

Максимум прибыли получаем, когда производные данных функций равны нулю:

$$\begin{aligned} \pi'_d(q_x) = & -(a_{11} - 2b_{11}q_d - bq_m) - 2b_{11}q_x + a_{31} - \\ & - b_{32}q_w - \Delta mc_x - 2b_{31}q_x = 0, \end{aligned} \quad (4a)$$

$$\begin{aligned} \pi'_g(q_w) = & -(a_{21} - 2b_{21} \cdot (q_g - q_m)) - 2b_{21}q_w + a_{41} - \\ & - b_{42}q_x - \Delta mc_w - 2b_{41}q_w = 0, \end{aligned} \quad (4b)$$

$$\begin{aligned} \pi'_g(q_m) = & -(a_{21} - 2b_{21} \cdot (q_g - q_w)) - 2b_{21}q_m + \\ & + a_{12} - b \cdot (q_d - q_x) - \Delta mc_m - 2b_{12}q_m = 0. \end{aligned} \quad (4c)$$

Заметим, что показатели предельных издержек в каждой из трех функций взаимно сокращаются. Получаем выражения для  $q_x$ ,  $q_w$  и  $q_m$ :

$$q_x = \frac{-(a_{11} - 2b_{11} \cdot q_d - bq_m) + a_{31} - b_{32}q_w - \Delta mc_x}{2(b_{11} + b_{31})} \quad (5a)$$

$$q_w = \frac{-(a_{21} - 2b_{21} \cdot (q_g - q_m)) + a_{41} - b_{42}q_x - \Delta mc_w}{2(b_{21} + b_{41})}, \quad (5b)$$

$$q_m = \frac{-(a_{21} - 2b_{21} \cdot (q_g - q_w)) + a_{12} - b \cdot (q_d - q_x) - \Delta mc_m}{2(b_{21} + b_{12})}. \quad (5c)$$

Подставляя  $q_m$  в каждое из двух уравнений (5a) и (5b), получим выражения для  $q_x$  и  $q_w$ :

$$\begin{aligned} -q_x = & \frac{2(b_{21} + b_{12})(-a_{11} + a_{31} - \Delta mc_x) + b(-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m) - \\ & - 2[b_{32}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b]q_w + (4b_{11}(b_{21} + b_{12}) - b^2)q_d + 2b_{12}bq_g}{4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{12}) - b^2}, \end{aligned} \quad (5d)$$

$$q_w = \frac{2(b_{21} + b_{12})(-a_{21} + a_{41} - \Delta mc_w) - 2b_{21}(-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m) - 2[b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b]q_x + 4b_{21}b_{12}q_g + 2b_{21}bq_d}{4((b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2)}. \quad (5e)$$

Находим решение системы из трех уравнений (5a), (5b) и (5c):

$$+q_x = \frac{\left[ 2[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2](-a_{11} + a_{31} - \Delta mc_x) - [b_{32}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b](-a_{21} + a_{41} - \Delta mc_w) \right] + [b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}](-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m) - 2b_{21}[b_{12}b_{32} - bb_{41}]q_g + (4b_{11}[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] - b[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}])q_d}{\left( 4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)} \quad (6)$$

$$q_w = \frac{\left[ 4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{12}) - b^2 \right](-a_{21} + a_{41} - \Delta mc_w) - \left[ -2[b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b](-a_{11} + a_{31} - \Delta mc_x) - [4b_{21}(b_{11} + b_{31}) + bb_{42}](-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m) + -[4b_{11}b_{42}(b_{21} + b_{12}) - b(4b_{21}b_{31} + bb_{42})]q_d + +2b_{21}[4b_{12}(b_{11} + b_{31}) - b(b_{42} + b)]q_g \right]}{2 \left( 4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)} \quad (6a)$$

$$q_m = \frac{\left[ 4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{41}) - b_{32}b_{42} \right](-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m) - [4b_{21}(b_{11} + b_{31}) + bb_{32}](-a_{21} + a_{41} - \Delta mc_w) + 2[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{42}](-a_{11} + a_{31} - \Delta mc_x) - [4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) - b_{42}(4b_{11}b_{21} + bb_{32})]q_d + +2b_{21}[4b_{41}(b_{11} + b_{31}) - b_{32}(b + b_{42})]q_g}{4 \left( 4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)}. \quad (6b)$$

Покажем, что в условиях частичного рыночного равновесия оптимальный объем внешних поставок страны-экспортера положительно связан с объемами внутреннего производства ( $q_d$ ).

Как отмечалось в работе (Kamin et al., 2006), производитель, выстраивая свою ценовую стратегию, в первую очередь принимает в расчет ре-

акцию рынка на объемы реализации собственной продукции, а зависимость цен от продукции, поставляемой конкурентами, предполагает менее существенной. Следовательно, должно выполняться:  $b_{i1} > b_{i2}$  и  $b_{j1} > b_{j2}$ , где  $i = 2, 4$  и  $j = 1, 2$ . При таких предпосылках множитель в скобках, находящийся перед  $q_d$  (см. формулу (6)) будет всегда положителен:

$$\begin{aligned} & 4b_{11}[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] - b[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}] = \\ & = 3b_{11}[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] + \\ & + (b_{21} + b_{41})(b_{11}b_{12} - b^2) + b_{21}(b_{11}b_{41} - bb_{32}) > 0. \end{aligned}$$

Следует пояснить справедливость неравенства  $b_{41} > b_{32}$ . Для функций предпочтений Диксита (Dixit, 1979) действует условие  $b_{42} = b_{32}$ . В нашей модели использовался расширенный аналог модели Диксита, в котором значения  $b_{32}$  и  $b_{42}$  не обязательно совпадают, вместе с тем для обоснования полученных результатов мы будем использовать это тождество. Таким образом,  $b_{41} > b_{42} = b_{32}$ .

Характер связи объема внешних поставок страны-экспортера с объемами предложения продукции глобальным экспортером определяется разностью  $(b_{12}b_{32} - bb_{41})$  коэффициента при переменной ( $q_g$ ) (см. (6)).

Мы предполагаем, что знак разности определяет, динамика какого из двух направлений внешнеторговых поставок глобального экспортера преобладает: в страну-импортер или в страну-экспортер.

Для обоснования этого утверждения достаточно показать, что разность коэффициентов при показателе  $q_g$  в выражении для экспорта глобального экспортера ( $q_w$ ) (см. (6а)) и для импорта в страну-экспортер ( $q_m$ ) (см. (6б)), соответственно, является положительной, т.е.

$$\begin{aligned} & 4b_{12}(b_{11} + b_{31}) - b(b_{42} + b) - 4b_{41}(b_{11} + b_{31}) + b_{32}(b + b_{42}) = \\ & = 4b_{12}(b_{11} + b_{31}) - b^2 - (4b_{41}(b_{11} + b_{31}) - b_{32}^2) > 0. \end{aligned} \quad (6с)$$

Заметим, что для упрощения использовалось тождество  $b_{32} = b_{42}$  из модели Диксита.

Положительный знак разности в (6с) означает, что с изменением  $q_g$  динамика поставок в страну-импортер, при прочих равных условиях, должна превышать динамику потоков в страну-экспортер.

Напомним, что в соответствии с нашим предположением для коэффициента перед  $q_g$  в выражении для внешних поставок страны-экспортера (см. (6)) выполняется условие  $b_{12}b_{32} - bb_{41} > 0$ .

Рассмотрим три возможных случая: 1) пусть  $b_{32} > b$  и  $b_{12} > b_{41}$ , в этом случае неравенство (6с) выполняется; 2) пусть  $b_{32} < b$  и  $b_{12} > b_{41}$ , тогда

$$\begin{aligned}
4b_{12}(b_{11} + b_{31}) - b^2 - (4b_{41}(b_{11} + b_{31}) - b_{32}^2) &> 4b_{41} \frac{b}{b_{32}}(b_{11} + b_{31}) - b^2 - \\
- (4b_{41}(b_{11} + b_{31}) - b_{32}^2) &= 4b_{41}(b_{11} + b_{31}) \left( \frac{b}{b_{32}} - 1 \right) - (b^2 - b_{32}^2) = \\
&= \frac{(b - b_{32})}{b_{32}} (4b_{41}(b_{11} + b_{31}) - b_{32}(b + b_{32})) > 0,
\end{aligned}$$

т.е. неравенство (6с) также выполняется (заметим, что  $b_{41} > b_{42} = b_{32}$ );

3) теоретически возможен случай, когда  $b_{32} > b$  и  $b_{12} < b_{41}$ , который представляется более частным, чем  $b_{12} > b_{41}$ . Для этого случая также существует решение, которое согласуется с (6с):  $b_{32}^2 - b^2 > 4(b_{41} - b_{12})(b_{11} + b_{31})$ .

Вместе с тем достаточно очевидно, что в большинстве случаев неравенство  $b_{12}b_{32} - bb_{41} > 0$  (в котором  $b_{12} > b$  и  $b_{41} > b_{32}$ ) выполняется при  $b_{12} > b_{41}$ .

Следовательно, гипотеза о том, что знак разности в неравенстве  $b_{12}b_{32} > bb_{41}$  определяет преобладающую динамику внешним поставкам глобального экспортера по двум направлениям (страна-импортер или страна-экспортер), подтверждена, по меньшей мере, для всех случаев, при которых выполняется условие  $b_{12} > b_{41}$ .

Необходимая аргументация для второго сценария ( $b_{12}b_{32} - bb_{41} < 0$ ) была получена аналогичным образом, при этом оценивалась разность между коэффициентами при показателе  $q_g$  в выражении для импорта в страну-экспортер ( $q_m$ ) (см. (6b)) и в выражении для экспорта глобального экспортера ( $q_w$ ) (см. (6a)).

Таким образом, в первом сценарии (при  $b_{12}b_{32} > bb_{41}$ ) рост производства в глобальном экспортере будет преимущественно стимулировать поставки продукции в страну-импортер и, таким образом, станет способствовать ограничению внешних поставок страны-экспортера. При другом сценарии ( $b_{12}b_{32} < bb_{41}$ ) рост производства в глобальном экспортере в большей мере будет связан с поставками продукции на внутренний рынок страны-экспортера, что, при прочих равных условиях, станет стимулировать поставки страны-экспортера (см. (5a)) на его внешний рынок сбыта.

Второй сценарий может иметь место, когда глобальный экспортер сталкивается с некоторыми ограничениями (достаточно низкий спрос на его продукцию в стране-импортере, или он не является членом местного регионального торгового соглашения, в котором принимают участие страна-экспортер и страна-импортер; или же доступ на внутренний рынок страны-импортера связан с достаточно большими издержками (например, с высокими транспортными расходами)), при этом глобальный экспортер не имеет существенных ограничений по доступу на внутренний рынок страны-экспортера.

Такие рынки сбыта могут быть в непосредственной близости от страны-экспортера, вместе с тем географически они могут находиться в отдалении

от основных торговых магистралей, что может сказаться в более высоких транспортных расходах глобального экспортера.

Одним из практических примеров второго сценария является рынок сбыта российского сыра в странах Центральной Азии — Казахстане и Узбекистане. При том, что в Россию импортируется 311 тыс. т сыра (2020 г.) (85% поставляет Беларусь, в данном примере — глобальный экспортер); российский экспорт составляет 30,2 тыс. т, который направляется, в основном, в Казахстан (46,8%). Российская продукция занимает 54,3% в импорте Казахстана (на долю Беларуси приходится 13,2%), и 47,4% в импорте Узбекистана. Подобные региональные рынки характеризуются, как правило, небольшими объемами торговли.

Вместе с тем основные объемы мирового экспорта приходятся на крупные рынки с достаточно высоким спросом, с развитой транспортной инфраструктурой (первый сценарий), т.е. для них выполняется  $q_w > q_m$ , поэтому можно говорить о том, что для крупных внешних рынков сбыта действует условие  $b_{12}b_{32} > bb_{41}$ , и в большинстве случаев объемы внешних поставок страны-экспортера отрицательно связаны с предложением продукции глобальным экспортером.

Таким образом, характер связи (положительная или отрицательная) внешних поставок страны-экспортера с объемами предложения глобального экспортера в основном зависит от размера рынка сбыта страны-экспортера.

Импорт страны-экспортера ( $q_m$ ) положительно связан с объемами производства глобального экспортера, т.е.

$$4b_{41}(b_{11} + b_{31}) - b_{32}(b + b_{42}) = (4b_{41}b_{11} - bb_{32}) + (4b_{41}b_{31} - b_{42}b_{32}) > 0.$$

При условии  $4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) > b_{42}(4b_{11}b_{21} + bb_{32})$ <sup>1</sup> рост производства страны-экспортера будет способствовать снижению ее импорта.

Экспорт глобального экспортера положительно связан с собственным производством, при условии  $4b_{11}b_{42}(b_{21} + b_{12}) > b(4b_{21}b_{31} + bb_{42})$  его связь с выпуском страны-экспортера имеет отрицательный знак.

В условиях частичного равновесия выражение для цены внутреннего рынка страны-экспортера (вывод см. в приложении 1) примет следующий вид:

---

<sup>1</sup> В частности, такой сценарий возможен при  $b \approx b_{42}$  (это предположение не лишено оснований, поскольку ключевую роль играет реакция цен в ответ на изменение продаж собственной продукции), и при  $b_{31} \geq b_{11}$ , т.е. в этом случае предполагается, что на рынке страны-импортера цены на продукцию страны-экспортера в большей мере чувствительны к динамике продаж собственной продукции по сравнению с внутренними ценами на собственную продукцию.

$$\begin{aligned}
p_d &= a_{11} - b_{11}(q_d - q_x) - bq_m = a_{11} + \\
&+ A - 2b_{21} \left( 3bb_{41}(b_{11} + b_{31}) + b_{32}(b_{11}b_{12} - b^2) + b(b_{31}b_{41} - b_{32}b_{42})q_g - \right. \\
&\left. - \left( b_{11} \left[ 4b_{31} \left[ b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41} \right] - b_{42}b_{32}(b_{21} + b_{12}) \right] - \right. \right. \\
&\left. \left. b \left[ 4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) - b_{42}(3b_{11}b_{21} + bb_{32}) \right] \right) \right) \cdot q_d \quad (7) \\
&+ \frac{\left( 4(b_{11} + b_{31}) \left[ (b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2 \right] - \right. \\
&\left. (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)}{4},
\end{aligned}$$

в котором

$$\begin{aligned}
&2 \left( b_{11} \left[ (b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2 \right] - b \left[ b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{42} \right] \right) (-a_{11} + a_{31} - \Delta mc_x) - \\
&- \left( b_{11} \left[ b_{32}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b \right] - b \left[ 4b_{21}(b_{11} + b_{31}) + bb_{32} \right] \right) (-a_{21} + a_{41} - \Delta mc_w) + \\
A = &\frac{\left( b_{11} \left[ b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32} \right] - b \left[ 4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{41}) - b_{32}b_{42} \right] \right) (-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m)}{4 \left( 4(b_{11} + b_{31}) \left[ (b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2 \right] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + \right. \\
&\left. b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)}.
\end{aligned}$$

Если абстрагироваться от того, что в краткосрочном периоде выпуск продукции в каждой из двух стран —  $q_d$  и  $q_g$  является постоянной величиной, то с учетом возможной динамики можно оценить их влияние на цену внутреннего рынка.

Коэффициент перед параметром  $q_g$  имеет отрицательный знак, поскольку выполняется  $b_{i1} > b$ , для  $i = 1, 4$  и  $b_{12} > b$ .

Знак перед  $q_d$  для большинства случаев — отрицательный. В частности, для конкретного случая  $3b_{41} > b$ , который можно считать, по меньшей мере, непротиворечивым, знак будет отрицательным (см. приложение 1).

## Модель частичного равновесия: анализ влияния шоков спроса и предложения

Для того чтобы определить возможные угрозы для производителей страны-экспортера, происходящие вследствие либерализации импорта, рассмотрим наиболее распространенные сценарии, связанные с шоками спроса и предложения на глобальном и национальном уровне.

### (а) Шок предложения на глобальном уровне

Негативный шок предложения продукции на мировом уровне, проявляющийся в снижении величины  $q_g$ , вызовет сокращение импортных поставок в страну-экспортер (см. (6б)). При прочих равных условиях цена внутреннего рынка повысится (см. (7)). Если внешний рынок сбыта страны-экспортера является достаточно крупным (выполняется  $bb_{41} > b_{12}b_{32}$ ), то его экспорт станет расти (см. (6)).

*Последствия для производителей страны-экспортера в краткосрочной перспективе.* Рост цены будет стимулировать производителей к наращиванию объемов производства в последующем производственном цикле. Если глобальное производство к тому времени восстановится, производителей будет ожидать снижение спроса и цен, что скажется на сокращении объемов производства.

### **(б) Шок предложения в стране-экспортере**

Отрицательный шок предложения приведет к сокращению экспорта (см. (6)), а также к росту импорта при:  $4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) > b_{42}(4b_{11}b_{21} + bb_{32})$ .

Таким образом, потенциально может сложиться ситуация, в которой выиграют потребители (сокращение экспорта и приток импорта).

*Последствия для производителей страны-экспортера в краткосрочной перспективе.* Наращивание внутреннего производства, которое может последовать в следующем производственном цикле, вполне вероятно столкнется с возросшим в условиях предшествующей стагнации внутреннего производства импортом.

### **(с) Шок спроса в стране-экспортере**

Негативный шок спроса в стране-экспортере в терминах модели характеризуется снижением показателей  $a_{11}$  (сокращение спроса на собственную продукцию) и  $a_{12}$  (снижение спроса на импорт). В целях упрощения предположим, что относительное снижение спроса на собственную продукцию эквивалентно относительному снижению спроса на импорт. В этом случае экспорт из страны-экспортера возрастет (см. (6)), так как значение коэффициента при  $a_{11}$  превышает величину коэффициента при  $a_{12}$ , т.е.

$$\begin{aligned} & 2[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2] - b(b_{21} + b_{41}) - b_{21}b_{32} > \\ & > (b_{21} + b_{41})(b_{12} - b) + b_{21}(b_{41} - b_{32}) > 0^1. \end{aligned}$$

При этом импортные поставки на внутренний рынок страны-экспортера снизятся (см. (6b)):

$$\begin{aligned} & 4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{41}) - b_{32}b_{42} - 2[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{42}] > 2(b_{21} + b_{41})(b_{11} - b) + \\ & + (b_{31}b_{41} - b_{32}b_{42}) + b_{21}(b_{31} - b_{42}) > 0. \end{aligned}$$

*Последствия для производителей страны-экспортера в краткосрочной перспективе.* В условиях стагнации внутреннего спроса цена внутреннего рынка станет снижаться, т.е. сумма коэффициентов при  $a_{11}$  и  $a_{12}$  в выражении (7) положительна (см. приложение 2).

Снижение цены скажется на сокращении объемов производства в следующем производственном цикле.

---

<sup>1</sup> Для функций предпочтений Диксита (Dixit, 1979) выполняется условие  $b_{42} = b_{32}$ . В нашей модели для обоснования полученных результатов мы также используем это тождество. Следовательно,  $2b_{41} > 2b_{42} = 2b_{32}$ .



#### **(д) Быстрый рост внешнего спроса на продукцию страны-экспортера**

Этот сценарий возможен, когда страна-импортер вводит льготные условия по доступу на свой внутренний рынок продукции страны-экспортера (снижаются или полностью устраняются импортные пошлины и т.п.) при том, что условия доступа для глобального экспортера остаются прежними.

Рост внешнего спроса на продукцию страны-экспортера в терминах модели характеризуется увеличением показателя  $a_{31}$ . Внешние поставки из страны-экспортера в этом случае возрастут (см. (6)), так же как и импорт в страну-экспортер (см. (6b)).

Однако импорт будет расти меньшими темпами, чем вывоз продукции на внешний рынок.

В этом случае цена внутреннего рынка возрастет (коэффициент при  $a_{31} > 0$ ) (см. (7)):

$$\begin{aligned} & b_{11}(b_{21}b_{12} + b_{41}b_{21} + b_{41}b_{12}) - b^2(b_{21} + b_{41}) - bb_{21}b_{42} = \\ & = b_{21}(b_{11}b_{12} - b^2) + b_{41}(b_{11}b_{12} - b^2) + b_{21}(b_{11}b_{41} - bb_{42}) > 0. \end{aligned}$$

*Последствия для производителей страны-экспортера.* В следующем производственном цикле должен последовать рост производства в стране-экспортере, и увеличение, но меньшими темпами ввоза импортной продукции.

#### **Промежуточный вывод**

В двух рассматриваемых случаях: 1) шок предложения в глобальном экспортере; и 2) шок спроса в стране-экспортере, формируются условия роста социальной напряженности, связанные с дефицитом продукции на внутреннем рынке (собственный экспорт растет, в то время как импорт снижается).

Шок предложения создает в стране-экспортере среду для конкуренции собственной продукции с импортом.

В случае роста спроса на продукцию страны-экспортера на внешнем рынке экспорт будет расти, так же как и импорт в страну-экспортер. В результате с ростом объемов экспорта возможный прирост цены собственной продукции будет превышать прирост цены импорта.

Это нетрудно показать, используя формулы (1b) и (1c) в приростном виде:  $\Delta p_d = b_{11} \cdot \Delta q_x - b \cdot \Delta q_m$  и  $\Delta p_m = -b_{12} \cdot \Delta q_m + b \cdot \Delta q_x$ , соответственно.

Разность приростов составляет

$$\Delta p_d - \Delta p_m = (b_{11} - b) \cdot \Delta q_x + (b_{12} - b) \cdot \Delta q_m > 0,$$

так как в условиях роста экспорта  $\Delta q_x > 0$  и его положительной связи с импортом  $\Delta q_m > 0$ .  $b_{11} > b$  и  $b_{12} > b$ .

Следовательно, цена на импортную продукцию будет расти меньшими темпами (см. (1c)). Внутренний спрос с учетом такой динамики, сохраняющейся в течение нескольких производственных циклов, может переключаться на импортную продукцию.

Таким образом, потенциальная угроза для производителей страны-экспортера со стороны импорта сохраняется в двух случаях: 1) *шок предложения в стране-экспортере*; и 2) *рост внешнего спроса на продукцию страны-экспортера*. Вместе с тем эта угроза может реализоваться при повторении или чередовании таких шоков, когда цена на внутреннем рынке будет формироваться на достаточно высоком уровне в течение нескольких производственных циклов, что может вызвать падение спроса на собственную продукцию и сокращение производства.

Это означает, что использование импорта в качестве средства по стабилизации внутреннего спроса может быть оправдано в таком краткосрочном периоде, длительность которого ограничена производственным циклом в рассматриваемой отрасли.

Далее обсудим один из наиболее распространенных сценариев, вытекающих из соотношений, полученных для краткосрочного периода, и сравним выводы из теоретической модели с фактическими оценками рыночной динамики.

Большой практический интерес представляют негативные шоки предложения, их влияние на товарные рынки, а следовательно, то, в какой мере наша модель может адекватно учитывать эти шоки.

**Сценарий.** *Снижение объемов предложения продукции глобальным экспортером*, приводящие к сокращению его экспортных поставок (см. (6a)). Рассмотрим, какие последствия этот случай будет иметь как для выделенной страны-экспортера, так и для ее глобального конкурента.

Внешние поставки страны-экспортера возрастут (см. (6)), также повысится цена его внутреннего рынка (см. (7)), что, в свою очередь, приведет к сокращению внутреннего спроса. Импорт продукции в страну-экспортер снизится (см. (6b)). Поставки глобального конкурента в страну-импортер также снизятся (см. (6a)).

Покажем, что наш сценарный анализ находит подтверждение в действующей рыночной практике.

Неблагоприятные погодные условия, низкие запасы продукции на начало года и последующее снижение предложения продукции на глобальном экспортном рынке могут вызвать рост мировых цен на сельскохозяйственную продукцию и преимущественный сбыт продукции на внутренних рынках стран-экспортеров.

**Пример.** Засушливое лето в Австралии в 2019 г. привело к сокращению производства зерновых культур, включая ячмень (Метеовести, 2020, 9 января), снижение производства которого составило 5%. Негативная ситуация на рынке усиливалась достаточно низкими мировыми запасами

ячменя на начало 2018/2019 сельскохозяйственного года (в частности, в Канаде складские запасы достигли своего исторического минимума).

Прогноз роста мировых запасов и высокого урожая ICG (Международного совета по зерну) на 2020 г. повлиял на снижение внешнего спроса в 2019 г., что, в свою очередь, стимулировало сбыт продукции, предназначенной на экспорт, на внутренних рынках стран-экспортеров. В результате внутреннее потребление ячменя на кормовые цели (E-malt.com, 2020, October 26) в Канаде в 2019 г. возросло на 27% по сравнению с 2018 г., российский экспорт также замедлился в связи с ростом внутреннего потребления на комбикорма (рост составил 23,3%) (USDA, 2020). Похожим образом снизился спрос на экспорт из Германии. Таким образом, ведущие мировые экспортеры (Австралия, Канада, Россия и Германия), на которые в 2018 г. приходилось 43,2% мирового экспорта (International Trade Centre, (n.d.))<sup>1</sup>, в 2019 г. сократили свои экспортные поставки.

Далее (только для этого примера!) в целях упрощения нашего анализа под объемами предложения продукции на рынке глобального экспортера ( $q_g$ ) будем понимать объемы мирового экспорта, т.е.  $q_g = q_w + q_m + q_x$ . Это позволит перейти от многообразия причин, приведших к снижению предложения продукции на экспортном рынке, непосредственно к анализу экспортной динамики. Основные торговые партнеры указанных выше стран-экспортеров, к числу которых, прежде всего, относится Китай, наращивали поставки от других своих традиционных поставщиков, в частности, из Франции, которую в рамках описанного выше сценария можно рассматривать как выделенную страну-экспортер, для которой перечисленные выше страны (за исключением России) являются глобальным экспортером. В состав глобального экспортера также была включена Румыния как один из основных поставщиков ячменя во Францию. Следует отметить, что в каждом конкретном сценарии мы принимаем решение о том, кто является страной-экспортером, а кто — глобальным экспортером.

В данном конкретном случае требуется учесть, что одновременно с сокращением предложения продукции на мировом рынке на 9,4% в 2019 г., урожай ячменя в стране-экспортере (Франция), собранный в 2019 г., превысил урожай предыдущего года на 22,8%.

В связи с этим показатель производства страны-экспортера ( $q_d$ ) становится переменной величиной, и выражение для цены внутреннего рынка (1b) в приростном виде можно представить как

$$\Delta p_d = -b_{11} \cdot \Delta(q_d - q_x) - b \cdot \Delta q_m,$$

---

<sup>1</sup> Здесь и далее — данные International Trade Centre, FAO Stat.

где  $\Delta(q_d - q_x)$  — изменение внутреннего потребления в стране-экспортере. В соответствии с этим цена внутреннего рынка будет снижаться при условии:  $\frac{b_{11}}{b} > -\frac{\Delta(q_d - q_x)}{\Delta q_m}$ .

Дальнейшее развитие событий показало, что в основном все произошло в соответствии с предсказанным сценарием: Франция увеличила экспорт в Китай в 2,1 раза (в натуральных показателях) по сравнению с предыдущим годом. Поставки глобального экспортера в Китай в 2019 г. сократились на 35,6% относительно 2018 г., что было вызвано, прежде всего, падением австралийского экспорта на 44,6%.

При этом цена экспорта Франции в Китай практически не изменилась — 240 долл./т, что в отличие от предсказанного роста цен могло стать следствием ожидания роста мировых запасов.

Импорт ячменя во Францию в 2019 г. вырос на 20 тыс. т по отношению к 2018 г.<sup>1</sup> Отличие фактической динамики импорта от теоретической оценки объясняется более низкой ценой импорта из Румынии (178 долл./т при среднем уровне импортных цен — 246 долл./т в 2019 г.), на долю которой в 2019 г. пришлось треть всего импорта, в то время как в модели все импортные поставки в страну-экспортер осуществляются по одной цене.

Цена внутреннего рынка Франции снизилась на 17,3%, что согласуется с теоретической оценкой, поскольку в данном случае выполняется:

$\frac{b_{11}}{b} > -\frac{\Delta q_m}{\Delta(q_d - q_x)} = -\frac{20}{1569} = -0,0127$  (где 20 тыс. и 1569 тыс. т — это прирост импорта и внутреннего потребления во Франции в 2019 г., соответственно), так как  $\frac{b_{11}}{b} > 1$ .

## Заключение

В целях исследования взаимосвязей между импортом, экспортом и состоянием внутреннего рынка экспортера была существенно расширена теоретическая модель частичного равновесия экспортно-ориентированного рынка, что позволило получить адекватное научное приращение по сравнению с результатами исходной модели.

Во-первых, расширенная модель для условий равновесия позволяет получать более развернутые решения по сравнению с исходной моделью: зависимость внешних поставок страны-экспортера от объемов производства в глобальном экспортере не всегда является однозначной, разви-

<sup>1</sup> В соответствии с импортной статистикой International Trade Centre. Заметим, что если взять за основу статистику стран-экспортеров (Германия, Румыния), то в таком случае импорт ячменя во Францию снизился (на 23 тыс. т, или 31,1%), что соответствует предсказанию модели.

тие исходной модели позволило установить альтернативный сценарий, при котором внешние поставки страны-экспортера могут быть положительно связаны с выпуском глобального экспортера. Был сделан вывод о том, что характер связи внешних поставок страны-экспортера с объемами предложения глобального экспортера зависит от размера рынка сбыта страны-экспортера. Для крупных рынков сбыта эта связь является отрицательной, для небольших, региональных рынков — положительной.

Во-вторых, разработка модели позволила получить спецификацию для импорта страны-экспортера в условиях равновесия, объемы которого положительно зависят от предложения продукции глобальным экспортером, зависимость от производства в стране-экспортере в большинстве случаев является отрицательной.

В-третьих, было установлено, что:

- экспорт глобального экспортера положительно связан с собственным производством, при этом характер его связи с выпуском страны-экспортера не является однозначным;
- цена внутреннего рынка отрицательно связана с выпуском глобального экспортера, при этом зависимость от производства в стране-экспортере для большинства случаев имеет положительную связь.

В работе проанализирован ряд сценариев, связанных с влиянием шоков спроса и предложения. Анализ сценариев показал, что использование импорта в качестве средства по стабилизации внутреннего спроса может быть оправдано в таком краткосрочном периоде, длительность которого ограничена одним производственным циклом в рассматриваемой отрасли. В целях проверки адекватности модели для конкретных условий ее применения был более подробно рассмотрен сценарий, связанный с падением объемов производства глобального экспорта на примере рынка ячменя. Выполненный сценарий в основном подтвердил адекватность модели.

Практическая востребованность модели заключается в ее широких аналитических возможностях, связанных с оценкой влияния шоков спроса и предложения на внутренние рынки экспортеров, она также состоит в возможности анализа динамики внешней торговли и состояния внутреннего рынка в целях разработки мер по его стабилизации. Модель также может быть востребована в органах управления региональной интеграцией в целях формирования мер торговой политики, способствующих ее последовательному развитию. Еще одно направление практического применения модели — взвешенный анализ ситуации, складывающейся на внешнем рынке сбыта, в целях преодоления препятствий по расширению экспорта.

Дальнейшие исследования могут быть связаны с введением в модель мер торговой политики (прежде всего, экспортной пошлины), а также с более глубокой проработкой модельного инструментария для конкретных актуальных сценариев развития экспортно-ориентированных рынков.

## Список литературы

Аргументы и факты. (2022, 12 августа). Экспортозамещение. С кем Россия будет торговать вместо Запада? Дата обращения 16.09.2022, [https://aif.ru/money/economy/eksportozameshchenie\\_s\\_kem\\_rossiya\\_budet\\_torgovat\\_vmesto\\_zapada](https://aif.ru/money/economy/eksportozameshchenie_s_kem_rossiya_budet_torgovat_vmesto_zapada)

Бородин, К. Г. (2021). Влияние экспорта на внутренний рынок экспортера. *Экономическая наука современной России*, 4, 49–67. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2021-4\(95\)-49-67](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2021-4(95)-49-67)

Интерфакс. (2022, 18 апреля). Непредсказуемая логистика эпохи перемен. Обзор. Дата обращения 16.09.2022, <https://www.interfax.ru/business/835549>

Метеовести. (2020, 9 января). 2019 год — рекордно жаркий и сухой в Австралии. (2020). Дата обращения 16.09.2022, <https://www.meteovesti.ru/news/63714259572-2019-god-rekordno-zharkij-suhoj-avstralii>

ТАСС. (2022, 14 сентября). Кабмин поддержит переориентацию экспорта на рынки дружественных стран. Дата обращения 16.09.2022, <https://tass.ru/ekonomika/15748465>

Breinlich, H., Leromain, E., Novy, D., & Sampson, T. (2021) Import Liberalization as Export Destruction? Evidence from the United States. Retrieved September 16, 2022 from <https://personal.lse.ac.uk/sampson/ExportDestruction.pdf>

Buffie, E. (1995). Import Liberalization vs. Export Promotion. *Canadian Journal of Economics*, 28(3), 603–616.

Campos, C., & Menezes-Filho, I. (2019). Imports and the Survival of New Exporters. Insuper Working Paper WPE: 386.

Dixit, A. K. (1979). A Model of Duopoly Suggesting a Theory of Entry Barriers. *Bell Journal of Economics*, 10(1), 20–32.

E-malt.com. (2020, Oktober 26). Canada: 2019/20 barley exports decrease to 3 mln tonnes. Retrieved September 16, 2022 from: <http://www.e-malt.com/new/News.asp?Command=ArticleShow&ArticleID=38480>

Esteves, P. S., & Rua, A. (2015). Is there a role for domestic demand pressure on export performance? *Empirical Economics*, 49(4), 1173–1189. <https://doi.org/10.1007/s00181-014-0908-5>

Fan H., Li A., Yeaple S. (2014) Trade liberalization, quality, and export prices. NBER Working Paper 20323.

Halpern, L., Koren, M., & Szeidl, A. (2015). Imported inputs and productivity. *The American Economic Review*, 105(12), 3660–3703. <https://doi.org/10.1257/aer.20150443>

International Trade Centre (n.d.). Trade Statistics. Retrieved September 16, 2022, from <https://intracen.org/resources/trade-statistics#export-of-goods>

Investopedia (n.d.). Demand, Supply Shocks Definition. <https://www.investopedia.com/terms/s/supplyshock.asp>; <https://www.investopedia.com/terms/d/demandshock.asp>

Kamin, S., Marazzi, M., & Schindler, J. (2006). The Impact of Chinese Exports on Global Import Prices. *Review of International Economics*, 14(2), 179–201. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2006.00569.x>

Krugman, P. (1984). Import protection and export promotion: international competition in the presence of oligopoly and economies of scale. In: Kierzkowski, H. (Ed.). *Monopolistic Competition and International Trade*. Clarendon Press, Oxford, 180–193.

Krugman, P. (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *American Economic Review*, 70(5), 950–959.

Mankiw, N. G. (2018). *Macroeconomics*. 10-th edition. N. Y. : McMillan International.

Melitz, M. (2003). The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695–1725. DOI:10.1111/1468-0262.00467

Ratnaik Y. (2012) Is there an empirical link between trade liberalisation and export performance? *Economics Letters*, 117(1), 375–78.

Santos-Paulino A., Thirlwall A. (2004) The Impact of Trade Liberalisation on Exports, Imports and the Balance of Payments of Developing Countries. *Economic Journal*, 114(493), 50-72, February.

Singh, N., & Vives, X. (1984). Price and quantity competition in a differentiated duopoly. *Rand Journal of Economics*, 15(4), 546–554.

USDA. (2020). *EU Barley Exports Start Strong .Grain: World Markets and Trade March*. Retrieved September 16, 2022 from <https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/zs25x844t/j3860r71x/7h14b7488/grain.pdf>

## References

Arguments and Facts. (2022, August 12). Export substitution. With whom will Russia trade instead of the West? Retrieved September 16, 2020, from [https://aif.ru/money/economy/eksportozameshchenie\\_s\\_kem\\_rossiya\\_budet\\_torgovat\\_vmesto\\_zapada](https://aif.ru/money/economy/eksportozameshchenie_s_kem_rossiya_budet_torgovat_vmesto_zapada)

Borodin, K. (2021). Impact of exports on the exporter's domestic market. *Economic science of modern Russia*, 4, 49–67. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2021-4\(95\)-49-67](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2021-4(95)-49-67)

Interfax. (2022, April 18). The unpredictable logistics of an era of change. Review. Retrieved September 16, 2020, from <https://www.interfax.ru/business/835549>

Weather news. (2020, January 9). 2019 is a record hot and dry year in Australia. Retrieved September 16, 2020, from <https://www.meteovesti.ru/news/63714259572-2019-god-rekordno-zharkij-suhoy-avstralii>

TASS. (2022, September 14). The Cabinet of Ministers will support the reorientation of exports to the markets of friendly countries. Retrieved September 16, 2020, from <https://tass.ru/ekonomika/15748465>

Цена внутреннего рынка страны-экспортера в условиях равновесия

$$\begin{aligned}
 p_d &= a_{11} - b_{11} \cdot (q_d - q_x) - b \cdot q_m = a_{11} - b_{11} \cdot q_d + \\
 &\quad \left( 2[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2](-a_{11} + a_{31} - \Delta mc_x) - [b_{32}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b](-a_{21} + a_{41} - \Delta mc_w) \right) + \\
 &\quad + [b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}](-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m) - 2b_{21}[b_{12}b_{32} - bb_{41}]q_g + \\
 &+ b_{11} \cdot \frac{(4b_{11}[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] - b[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}])q_d}{\left( 4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)} - \\
 &\quad - [4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{41}) - b_{32}b_{42}](-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m) - [4b_{21}(b_{11} + b_{31}) + bb_{32}](-a_{21} + a_{41} - \Delta mc_w) + \\
 &\quad + 2[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}](-a_{11} + a_{31} - \Delta mc_x) - [4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) - b_{42}(4b_{11}b_{21} + bb_{32})]q_g + \\
 &- b \cdot \frac{+ 2b_{21}[4b_{41}(b_{11} + b_{31}) - b_{32}(b + b_{42})]q_g}{4\left( 4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)} = \\
 &= a_{11} + \\
 &\quad 2\left( b_{11}[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2] - b[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{42}] \right)(-a_{11} + a_{31} - \Delta mc_x) - \\
 &\quad - (b_{11}[b_{32}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b] - b[4b_{21}(b_{11} + b_{31}) + bb_{32}])(-a_{21} + a_{41} - \Delta mc_w) + \\
 &\quad + (b_{11}[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}] - b[4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{41}) - b_{32}b_{42}])(-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m) - \\
 &\quad - 2b_{21}(b_{11}[b_{12}b_{32} - bb_{41}] + b[4b_{41}(b_{11} + b_{31}) - b_{32}(b + b_{42})])q_g - \\
 &\quad - \left( b_{11}(4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42}))) - \right. \\
 &\quad \left. - b_{11}(4b_{11}[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] - b[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}]) - \right. \\
 &\quad \left. - b[4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) - b_{42}(4b_{11}b_{21} + bb_{32})] \right) \cdot q_d \\
 &+ \frac{4\left( 4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)}{4\left( 4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)} = a_{11} + \\
 &\quad 2\left( b_{11}[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2] - b[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{42}] \right)(-a_{11} + a_{31} - \Delta mc_x) - \\
 &\quad - (b_{11}[b_{32}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b] - b[4b_{21}(b_{11} + b_{31}) + bb_{32}])(-a_{21} + a_{41} - \Delta mc_w) + \\
 &\quad + (b_{11}[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}] - b[4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{41}) - b_{32}b_{42}])(-a_{21} + a_{12} - \Delta mc_m) - \\
 &\quad - 2b_{21}\left( 3bb_{41}(b_{11} + b_{31}) + b_{32}(b_{11}b_{12} - b^2) + b(b_{31}b_{41} - b_{32}b_{42}) \right)q_g - \\
 &\quad - \left( b_{11}(4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42}))) - \right. \\
 &\quad \left. - b_{11}(4b_{11}[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] - b[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}]) - \right. \\
 &\quad \left. - b[4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) - b_{42}(4b_{11}b_{21} + bb_{32})] \right) \cdot q_d \\
 &+ \frac{4\left( 4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)}{4\left( 4(b_{11} + b_{31})[(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2] - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right)}. \tag{1A}
 \end{aligned}$$

Упрощение коэффициента при  $q_d$ :



$$\begin{aligned}
& b_{11} \left( 4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2 \right) - (b^2(b_{21} + b_{41}) + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) - \\
& \left( -4b_{11}[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] + b[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}] \right) - \\
& - b[4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) - b_{42}(4b_{11}b_{21} + bb_{32})] = \\
& = b_{11} \left( 4(b_{11} + b_{31})[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] - (b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) \right) - \\
& \left( -4b_{11}[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] + bb_{21}b_{32} \right) - \\
& - b[4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) - b_{42}(4b_{11}b_{21} + bb_{32})] = \\
& = b_{11} (4b_{31}[b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}] - b_{42}b_{32}(b_{21} + b_{12})) - b[4b \cdot b_{31}(b_{21} + b_{41}) - b_{42}(3b_{11}b_{21} + bb_{32})] = \\
& = b_{11}(b_{21} + b_{12})(b_{31}b_{41} - b_{42}b_{32}) + 3b_{31}(b_{21} + b_{41})(b_{11}b_{12} - b^2) + b_{31}b_{21}(3b_{11}b_{41} - b^2) + b_{31}b_{41}(b_{11}b_{21} - b^2) + \\
& + bb_{42}(3b_{11}b_{21} + bb_{32}) = b_{11}(b_{21} + b_{12})(b_{31}b_{41} - b_{42}b_{32}) + 3b_{31}(b_{21} + b_{41})(b_{11}b_{12} - b^2) + b_{31}b_{21}(3b_{11}b_{41} - b^2) + \\
& + b_{31}b_{41}(b_{11}b_{21} - b^2) + bb_{42}(3b_{11}b_{21} + bb_{32}).
\end{aligned}$$

Из последнего преобразования следует, что, в частности, при условии,  $3b_{41} > b$  (представляется непротиворечивым для большинства случаев) коэффициент при  $q_d$  будет отрицательным.

*Приложение 2*

### **Сумма коэффициентов при $a_{11}$ и $a_{12}$ в выражении для цены внутреннего рынка**

Сумма коэффициентов при  $a_{11}$ :

$$\begin{aligned}
& 4 \left( 4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2 \right) - (b^2(b_{21} + b_{41}) + \\
& + b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b(b_{32} + b_{42})) - \\
& - 2b_{11}[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2] + 2b[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{42}] = \\
& = 14(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2 + \\
& + 2b_{31}[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2] - (2b^2(b_{21} + b_{41}) + \\
& + 4b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + 2b_{21}b(2b_{32} + b_{42})).
\end{aligned}$$

Сумма коэффициентов при  $a_{12}$ :

$$\begin{aligned}
& b_{11}[b(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{32}] - b[4(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{41}) - b_{32}b_{42}] = \\
& = -b(b_{21} + b_{41})(3b_{11} + 4b_{31}) + b_{32}(b_{11}b_{21} + bb_{42}).
\end{aligned}$$

Для того чтобы показать, что в условиях шока спроса цена внутреннего рынка снизится сумма коэффициентов при  $a_{11}$  и  $a_{12}$  должна быть больше нуля:

$$\begin{aligned}
& 14(b_{11} + b_{31})(b_{21} + b_{12})(b_{21} + b_{41}) - b_{21}^2 + 2b_{31}[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2] - \\
& -(2b^2(b_{21} + b_{41}) + 4b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) + 2b_{21}b(2b_{32} + b_{42})) - b(b_{21} + b_{41})(3b_{11} + 4b_{31}) + \\
& + b_{32}(b_{11}b_{21} + bb_{42}) = \\
& = (14(b_{11} + b_{31})(b_{41}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b_{12}) - 4b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12}) - b(b_{21} + b_{41})(3b_{11} + 4b_{31}) - 2b_{21}b(2b_{32} + b_{42})) + \\
& + (2b_{31}[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2] - 2b^2(b_{21} + b_{41})) + b_{32}(b_{11}b_{21} + bb_{42}) = \\
& = 4((b_{11} + b_{31})(b_{41}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b_{12}) - b_{32}b_{42}(b_{21} + b_{12})) + \\
& + (4(b_{11} + b_{31})(b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}) - b(b_{21} + b_{41})(3b_{11} + 4b_{31})) + \\
& + (4(b_{11} + b_{31})(b_{12}(b_{21} + b_{41}) + b_{21}b_{41}) - 2b_{21}b(2b_{32} + b_{42})) + 2((b_{11} + b_{31})(b_{41}(b_{21} + b_{12}) + b_{21}b_{12}) - b^2(b_{21} + b_{41})) + \\
& + 2b_{31}[(b_{21} + b_{41})(b_{21} + b_{12}) - b_{21}^2] + b_{32}(b_{11}b_{21} + bb_{42}) > 0.
\end{aligned}$$

Нетрудно увидеть, что все сгруппированные разности в разложении имеют положительный знак. Следовательно, сумма коэффициентов при  $a_{11}$  и  $a_{12}$  положительна.