

Об управлении экспортной пошлиной

А. В. Прасолов

Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация,
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9

Для цитирования: *Прасолов А. В.* Об управлении экспортной пошлиной // Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2019. Т. 15. Вып. 4. С. 555–564. <https://doi.org/10.21638/11702/spbu10.2019.411>

При рассмотрении такого экономического явления как экспорт в поле зрения могут оказаться производители экспортируемого блага, участники производства внутри страны, потребители как внутри страны, так и за ее пределами, государство с его таможенной и налоговой службами и другие экономические агенты. Описываются один (обобщенный) производитель блага, домашние хозяйства в качестве потребителя внутри страны и правительство, которое устанавливает вывозную пошлину и распоряжается доходом от экспорта. Цена за пределами страны считается постоянной, т. е. не зависит от объема экспорта. Так как интересы указанных участников производства, распределения и потребления данного блага весьма различны и часто неопределенны, то стандартным путем явились бы построение области парето-оптимальности и выделение в ней некоторой стратегии в качестве решения. Предпринята попытка оценить границу области парето-оптимальности, но удалось построить лишь ее некоторую внутреннюю часть, а функция, наибольшее значение которой свидетельствует о приемлемом равновесии, оказалась слишком сложной для аналитического решения. Это не позволило использовать такой известный подход как арбитражное решение Нэша. В результате предложен метод, дающий наилучшую вывозную пошлину, с точки зрения правительства, которое применяет полученный доход на расширение производства, что даст прибыль как производителям, так и домашним хозяйствам в виде снижения внутренних цен. В статье специально не рассматривается какое-то конкретное благо, так как ограничения, определенные Таможенными законами, очень разнообразны как по странам, так и по продуктам. Приведены два примера: один с иллюстративными данными и другой — с реальными данными производства и экспорта пшеницы в Российской Федерации.

Ключевые слова: экспортные пошлины, оптимизация, управление доходом.

Введение. Как правило, рассмотрение вопросов торговли включает торговые балансы, обеспеченность производственными факторами, финансовое и технологическое состояние торгующих стран и другие важные обстоятельства. В качестве модели используют общее экономическое равновесие потоков благ и производственных факторов.

Ввозные и вывозные таможенные пошлины являются самыми распространенными инструментами регулирования внешнеэкономической деятельности государств. В различных странах они применяются, иногда следуя рекомендациям Всемирной торговой организации (ВТО), иногда — нет. Разнообразные ограничения на импорт, как правило, преследуют цели протекционизма. Они достаточно хорошо изучены [1–5] с точки зрения влияния на экономику.

Экспортные пошлины используют реже, но примеров их применения для защиты национального рынка в экономической литературе вполне достаточно. В настоя-

щей работе рассматриваются только проблема поддержания достаточного предложения продукта на внутреннем рынке и фискальные интересы правительства, оставляя в стороне такие сложные цели и инструменты как дотации или компенсации.

В последние годы правительство Российской Федерации вынуждено было увеличивать экспортный таможенный тариф для регулирования цен на внутреннем рынке, например, в связи с возрастанием цены на нефтепродукты, сырой лес и др. Сейчас актуально удержание цен на хлебное зерно. Причиной повышения цены на некоторый продукт на внутреннем рынке, как правило, становится увеличение цены на внешнем рынке и, как следствие, стремление российских производителей продать товар за границей с большей выгодой для себя. Цель правительства — препятствовать росту цен, вызванного нехваткой товара для внутреннего потребления.

Цена блага внутри страны определяется только предложением производителя и спросом домашних хозяйств. Государство в этот процесс не вмешивается. Оно может взимать пошлину на экспортированную часть произведенного в стране блага, тем самым уменьшая доходность экспорта и вынуждая производителя сначала обеспечить внутреннее потребление по благоприятным потребителю ценам.

Настоящая работа посвящена формализации описанного процесса и созданию вычислительного алгоритма определения экспортной пошлины. С методической точки зрения приводимый формализм опирается на работы [1–3].

Математическая модель. Для того чтобы рассмотреть задачу в абстрактной форме без связи с определенной страной, предположим, что население некоторой страны готово тратить M денежных единиц за x единиц обсуждаемого блага по цене p . Таким образом, спрос определяется равенством

$$px = M, \quad (1)$$

т. е. уменьшение объема оставленного в стране блага приводит к автоматическому возрастанию внутренней цены.

Предположим также, что в стране это благо производится в количестве $Q = x + y$, где x соответствует объему блага внутри страны, y — за рубежом. За рубежом цена единицы данного блага составляет q денежных единиц обсуждаемой страны. Очевидно, для возникновения экспорта должно выполняться условие $p \leq q$.

Замечание 1. Если бы цена p была фиксирована, а не вычислялась из (1), то экспорт возник бы при достаточно большом производстве Q .

Тогда без вывозных пошлин производитель получает $V = px + qy$ от выведения на рынки всего объема блага.

Пусть теперь в стране введена вывозная пошлина. На практике используют адвалорные, специфические и смешанные ставки пошлины [6, 7]. Например, начиная с 2016 г. ставка вывозных пошлин на семена подсолнечника задается как 6,5 %, но не менее 9,75 евро за 1 т [8]. Здесь указана смешанная ставка. В данной работе для определенности используются специфические ставки, т. е. происходит изъятие у экспортера в бюджет фиксированной денежной суммы τ за каждую единицу блага. В результате $V = px + (q - \tau)y$.

Предположим сначала постоянство параметров M, Q, q . Это позволит провести анализ модели без задачи управления со стороны государства, бизнеса и домашних хозяйств в отношении производства и потребления блага. Очевидно, что параметр M зависит от покупательной способности потребителей, моды на данное благо, рекламы и пр. Параметр Q может меняться в результате политики как правительства, так и производителей блага. Внешняя цена q существенно меняется, когда страна-

экспортер выводит на зарубежный рынок значительные объемы блага. Итак, доход экспортера (считаем, что производитель и экспортер — это одно целое)

$$B = M + (q - \tau)(Q - x). \quad (2)$$

Отчисления в бюджет в этом случае будут составлять

$$G = \tau(Q - x). \quad (3)$$

Оценим область переменных $\{\tau, x\}$, для которых экспорт имеет смысл без помощи государства (здесь не рассматриваем государственное субсидирование) и наличия конкурентов. Очевидно, должно выполняться неравенство $p \leq q - \tau$, что соответствует целесообразности экспорта для бизнеса. Но из (1) получаем, что $p = \frac{M}{x}$, и тогда $x \geq \frac{M}{q - \tau}$. Производитель блага может оставить потребителю внутри страны часть произведенного, только если $0 \leq x \leq Q$. Построим на плоскости $\{\tau, x\}$ криволинейный треугольник, внутри которого должны выбираться параметры экспорта по заданным критериям.

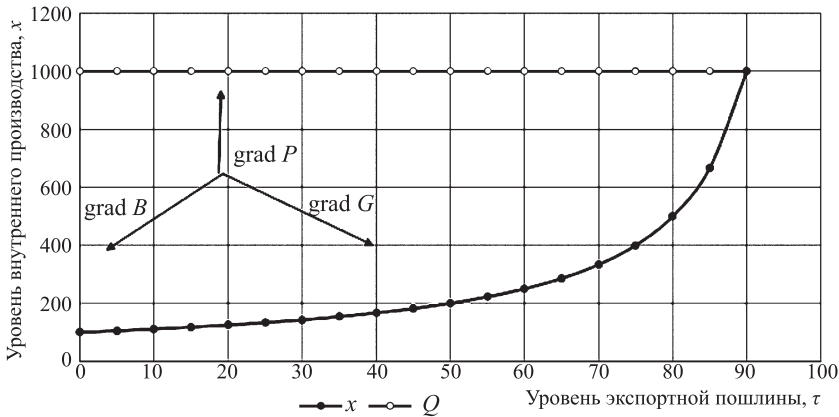


Рисунок. Зависимость объема внутренних продаж от пошлины в денежных единицах страны за одну единицу блага (производство в стране 1000 ед. за единицу времени, $Q = 1000$)

Областью возможных решений назовем множество точек $\{\tau, x\}$, для которых (см. рисунок)

$$\Omega = \left\{ \{\tau, x\} : 0 \leq \tau \leq q - \frac{M}{Q}, \quad \frac{M}{q - \tau} \leq x \leq Q \right\}.$$

Два экономических агента, бизнес и государство, хотят увеличить свои доходы B и G . Третий важный функционал (цель управления) — возможность домашних хозяйств внутри страны удовлетворить свои потребности, т. е. при фиксированном уровне M цену блага желательно делать наименьшей при прочих равных условиях. Тогда мы получаем задачу минимизации $p = \frac{M}{x}$. Чтобы поставить задачу максимизации одновременно всех трех функций от двух переменных, т. е. перейти к поиску области парето-оптимальности, введем целевую функцию вида

$$P = -\frac{M}{x}. \quad (4)$$

Как вытекает из рисунка, спрос определяется параметром $M = 10\,000$, внешняя цена — 100 денежных единиц (д. ед.). Стрелки показывают условные направления градиентов целевых функций (2), (3) и (4).

В результате получаем задачу многокритериальной оптимизации (3 критерия: (2), (3), (4)) над множеством Ω плоскости переменных $\{\tau, x\}$. Рассмотрим проблему, постепенно усложняя формулировку.

Самое простое — это найти наибольшие значения каждого из критериев B, G, P над множеством Ω . Обозначим их звездочкой.

1. $B^* = \max_{\{\tau, x\} \in \Omega} B(\tau, x) = Qq$. Оно достигается при $\tau = 0$ и $x = \frac{M}{q}$. То есть большая часть блага уходит на экспорт и цена его на внутреннем рынке становится равной цене за рубежом. Производителю нет смысла оставлять благо внутри страны в объеме, меньшем, чем $x = \frac{M}{q}$, так как иначе внутренняя цена станет больше внешней.

2. $G^* = \max_{\{\tau, x\} \in \Omega} G(\tau, x)$. Поскольку для любого τ функция $G(\tau, x)$ убывает по x , то самое большое значение она получит, когда $x = \frac{M}{q-\tau}$, т. е. на нижней границе области Ω . Таким образом, нужно найти $\max_{\tau < q - \frac{M}{Q}} G\left(\tau, \frac{M}{q-\tau}\right)$. Он достигается при $\tau = q - \sqrt{\frac{Mq}{Q}}$. Возвращаясь к задаче на плоскости $\{\tau, x\}$, добавим, что при этом $x = \sqrt{\frac{MQ}{q}}$. Проводя несложные вычисления, приходим к значению $G^* = \left(\sqrt{qQ} - \sqrt{M}\right)^2$.

3. $P^* = \max_{\{\tau, x\} \in \Omega} P(\tau, x)$. Так как нас интересует наименьшее значение $p = \frac{M}{x}$, то ищем наибольшее значение $P = -\frac{M}{x}$. Знание этой величины полезно для разумности требований домашних хозяйств к государству о снижении цен. На множестве Ω чем больше x , тем больше P , т. е. наибольшее значение достигается при $x = Q$ и не зависит от τ . Итак, $P^* = -\frac{M}{Q}$.

Вывод 1. Если решение об установлении экспортной пошлины принимается государством в интересах производителя (бизнеса), то пошлина не вводится и внутренняя цена устанавливается на уровне зарубежной. Произведенный продукт в основном уходит на экспорт и частично остается в стране.

Если решение об установлении пошлины принимается в интересах бюджета, то наилучший результат достигается при

$$\tau = q - \sqrt{\frac{Mq}{Q}}, \quad x = \sqrt{\frac{MQ}{q}}.$$

Если решение принимается в интересах внутренних потребителей (домашних хозяйств), то наилучший результат достигается при $x = Q$ и не зависит от τ . Очевидно, это различные стратегии.

Теперь рассмотрим целевые функции парами: (B, G) , (B, P) , (G, P) . Стремление руководства страны применить такую экономическую стратегию, чтобы увеличить одновременно пару функций, является более рациональным, чем добиваться наилучших условий для одного из экономических агентов. Но это не всегда дает положительный эффект. Например, стратегия, улучшающая совместно положение бизнеса и увеличивающая доходы бюджета за счет экспортной пошлины, не имеет совместного рационального решения. В этом можно убедиться, применяя методику «ящика Эджворта» [9]. Из (2) и (3) получаем

$$\text{grad } B = \begin{pmatrix} x - Q \\ \tau - q \end{pmatrix}, \quad \text{grad } G = \begin{pmatrix} Q - x \\ -\tau \end{pmatrix}. \quad (5)$$

Из схемы Эджворта для «переговорного множества» должно выполняться равенство

$$\text{grad } B = \lambda \text{ grad } G.$$

Первое равенство из (5) дает $\lambda = -1$. Тогда второе равенство в (5) требует условие $q = 0$. Это противоречит предположениям задачи. Таким образом, в треугольнике Ω построить «переговорное множество» (область парето-оптимальности) невозможно. Интересы бизнеса и государства противоположны, что видно из направления градиентов. Необходимы какие-либо дополнительные предположения, чтобы принять решение о наилучшей стратегии.

Вторая пара целевых функций — (B, P) , т. е. вопрос оптимизации в некотором совмещении интересов производителя и внутреннего потребителя. Схема Эджворта здесь также приводит к противоречию: добавляя к (5) градиент P , т. е.

$$\text{grad } P = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{M}{x^2} \end{pmatrix},$$

видим, что должны выполняться равенства

$$x - Q = \lambda \times 0, \quad \tau - q = \lambda \frac{M}{x^2}.$$

Но это приводит к требованию $x = Q$ для любых λ и, следовательно, неоднозначности по τ .

Аналогично исследуется совмещение интересов государства и внутреннего потребителя. Это пара целевых функций (G, P) . В треугольнике Ω нет точек с коллинеарными градиентами G, P . Поэтому перейдем к общему случаю, когда в расчет принимаются интересы всех трех участников: B, G, P .

Расположение интересов всех экономических агентов показано на рисунке тремя векторами, исходящими из одной условной точки: градиент B из любой точки Ω направлен на «юго-запад», градиент G — на «юго-восток», а градиент P — на «север».

Вывод 2. *Треугольник Ω плоскости $\{\tau, x\}$ принадлежит области парето-оптимальности по трем критериям B, G, P , поскольку улучшение одного из критериев обязательно влечет ухудшение какого-либо другого.*

Однако определить всю область парето-оптимальности не представляется возможным. Поэтому решение задачи через арбитражное решение Нэша [10] далее не рассматривается.

Изменим подход: а именно, будем считать, что величина экспортной пошлины задается государством из некоторых соображений, а объем экспорта выводится из ограниченности объема производства рассматриваемого блага и спроса на него внутри страны. Производитель — это не обязательно одна компания, и, следовательно, планы управления доходом от экспорта в компаниях могут формироваться с неопределенными целями. Например, не обязательно будет планироваться инвестирование с целью расширения производства. Государство же вполне может управлять доходом с целью расширения, добиваясь при этом увеличения собственно доходов от экспорта, снижения внутренних цен и создания рабочих мест в стране. Как было установлено выше, наибольшие доходы правительство получает на нижней (криволинейной) стороне треугольника Ω . Таким образом, упрощается модель до одной свободной переменной τ . Объем внутреннего потребления удовлетворяет ограничениям (1) и $0 \leq x \leq Q$. Так как по (1) уменьшение x приводит к увеличению внутренних

цен на данное благо, то $x = \frac{M}{q-\tau}$. И при фиксированной вывозной пошлине получаем простые зависимости целей от τ :

$$B = Q(q - \tau), \quad G = \tau \left(Q - \frac{M}{q - \tau} \right), \quad P = \tau - q.$$

Видно, что B всегда убывает с возрастанием τ , P всегда увеличивается, а G сначала положительна и при $\tau = q - \sqrt{\frac{Mq}{Q}}$ достигает наибольшего значения $G^* = \left(\sqrt{qQ} - \sqrt{M} \right)^2$. Затем, после $\tau = q - \frac{M}{Q}$, $G(\tau)$ становится отрицательной. В рассмотренном ранее примере, для которого приведен рисунок, оптимальная пошлина составляет 68.38 д. ед. При этом экспортер получает 31 623 д. ед., государство — 46 754 д. ед. и внутренняя цена на благо — 31.62 д. ед.

Вывод 3. Увеличение вывозной пошлины от нуля возможно, только если $q > \frac{M}{Q}$. Оно приводит к снижению внутренней цены на данное благо, но в то же время — к уменьшению доходов производителя. Государство при этом получает возрастающий доход, пока $\tau \leq q - \sqrt{\frac{Mq}{Q}}$.

Замечание 2. Неравенство $q > \frac{M}{Q}$ играет во внешней торговле важную роль: благо, производимое в стране объемом Q единиц, может удовлетворить внутреннего потребителя хотя бы по цене внешнего мира q . Если это не так, экспорта не будет, и данное благо необходимо импортировать.

Задачи перераспределения доходов. Политика снижения внутренних цен складывается из многих факторов: и из всего комплекса благ, производимых в стране, и платежеспособности домашних хозяйств, и управления спросом на данное благо и т. п. Выделить воздействие каждого фактора практически невозможно, тем более, что потребители различных благ реагируют на шаги правительства по-разному. Поэтому, опираясь на вывод 3, предположим, что правительство выбирает оптимальную для бюджета стратегию, т. е. устанавливает $\tau = q - \sqrt{\frac{Mq}{Q}}$, и получает соответствующие целевые функции

$$\bar{B} = \sqrt{MqQ}, \quad \bar{G} = \left(\sqrt{qQ} - \sqrt{M} \right)^2, \quad \bar{P} = -\sqrt{\frac{Mq}{Q}}. \quad (6)$$

Отметим, что указанные значения зависят только от объема производства блага Q , параметра спроса M и внешней цены q . Последняя величина формируется за рубежом страны и поэтому ее, как управление, рассматривать можно только специальными способами. А вот две первые: Q и M , могут изменять целевые функции \bar{B} и \bar{P} за счет перераспределения бюджетных средств (хотя бы в объеме \bar{G}). Таким образом, возникает задача наилучшим образом распределить \bar{G} как инвестиции в расширение производства и/или снижение внутреннего спроса.

Для того чтобы понять, как изменения Q и M влияют на значения (6), вычислим эластичности последних по Q и M :

$$\varepsilon_Q(\bar{B}) = \frac{\partial \bar{B}}{\partial Q} \frac{Q}{\bar{B}} = \frac{1}{2}, \quad \varepsilon_M(\bar{B}) = \frac{\partial \bar{B}}{\partial M} \frac{M}{\bar{B}} = \frac{1}{2}, \quad (7)$$

$$\varepsilon_Q(\bar{G}) = \frac{\partial \bar{G}}{\partial Q} \frac{Q}{\bar{G}} = \frac{1}{1 - \sqrt{\frac{M}{qQ}}}, \quad \varepsilon_M(\bar{G}) = \frac{\partial \bar{G}}{\partial M} \frac{M}{\bar{G}} = \frac{1}{1 - \sqrt{\frac{qQ}{M}}}, \quad (8)$$

$$\varepsilon_Q(\bar{P}) = \frac{\partial \bar{P}}{\partial Q} \frac{Q}{\bar{P}} = -\frac{1}{2}, \quad \varepsilon_M(\bar{P}) = \frac{\partial \bar{P}}{\partial M} \frac{M}{\bar{P}} = \frac{1}{2}. \quad (9)$$

Как известно [11], эластичность — это процент, на который изменяется величина функции относительно предыдущего значения, когда аргумент возрастает на 1%. Формулы (7)–(9) позволяют дать количественную оценку изменению доходов экономических агентов.

Замечание 3. Управление спросом на рассматриваемое благо осуществить труднее, ибо потребитель может быть не готов к снижению M ради уменьшения внутренних цен. Поэтому предложим только стратегию наращивания производства за счет инвестиций из бюджета.

Итак, фиксируем M .

Вывод 4. Согласно (6), бизнес (производители блага) одинаково положительно относятся к возрастанию и производства внутри страны, и спроса на данное благо. Доход правительства более сложно воспринимает рост Q : если $M > qQ$, то доход правительства от экспорта убывает с расширением производства, если $M < qQ$, — то наоборот. Внутренние цены на благо будут убывать с расширением производства. Количественно соответствующие изменения могут быть получены из формул (7)–(9).

В рассмотренном выше примере производство в стране составило 1000 ед. за единицу времени ($Q = 1000$). Спрос определяется параметром $M = 10\,000$. Внешняя цена — 100 д. ед. Предположим, что обстоятельства требуют уменьшения внутренней цены с 31.62 до, скажем, 25 д. ед. Это возможно осуществить, перераспределяя доход G в расширение производства блага.

Выбранный нами уровень внутренних цен будет достигнут при тех же внутреннем спросе и внешней цене, когда внутреннее производство расширится до уровня 1600 единиц блага за единицу времени. При этом доход бизнеса возрастает и доход государства увеличивается почти в 2 раза. Остается только сохранить полученное и направить на соответствующее инвестирование.

В данном примере не рассматривается конкретное благо (таблица), поэтому нет возможности оценить затраты на расширение производства (оно требует увеличения основных фондов, подготовки рабочей силы, модернизации технологических процессов и пр.). Однако использование оптимальной экспортной пошлины дает возможность, расширяя производство на 60%, увеличить доход бизнеса почти на $\frac{1}{3}$ и доход государства в 2 раза. Цена на благо внутри страны после таких преобразований будет на 20% ниже.

Покажем на реальных данных, как работает предложенный метод. В статье [12] приведены данные об экспорте зерна из РФ в 2017 г., в частности пшеницы. Поскольку это всего лишь иллюстрация к методу, округляли данные и не фиксировали определенный момент в течение 2017 г., хотя, конечно, данные существенно зависят от времени и других обстоятельств. Валовый сбор пшеницы в этом году (обычно статистики рассматривают в качестве года интервал от лета до лета, чтобы учесть яровую и озимую пшеницу, но мы и от этого в работе абстрагируемся), Q составляет 86 млн т. Экспорт примем равным 33 млн т. Стоимость экспорта составляет 5.77 млрд долл. США, что соответствует цене $q = 175$ долл. за 1 т. В это время обменный курс был 1 долл. = 57.6 руб. (Все данные взяты из работы [12].) Цена на внутреннем рынке равнялась 7304 руб. за 1 т пшеницы. Согласно обозначениям, принятым выше, получили с округлением, что $Q = 86$ млн т, $q = 10\,080$ руб./т, $M = 387\,112\,000\,000$ — параметр, характеризующий спрос на внутреннем рынке РФ. Подставляя эти значения

Таблица. Производство блага за единицу времени
(данные получены автором для иллюстрации)

Q, ед.	B, д. ед.	G, д. ед.	p, д. ед.
900	30 000,00	40 000,00	33.33
950	30 822,07	43 355,86	32.45
1000	31 622,78	46 754,45	31.62
1050	32 403,7	50 192,59	30.86
1100	33 166,25	53 667,50	30.15
1150	33 911,65	57 176,70	29.49
1200	34 641,02	60 717,97	28.87
1250	35 355,34	64 289,32	28,28
1300	36 055,51	67 888,97	27.74
1350	36 742,35	71 515,31	27.22
1400	37 416,57	75 166,85	26.73
1450	38 078,87	78 842,27	26.26
1500	38 729,83	82 540,33	25.82
1550	39 370,04	86 259,92	25.40
1600	40 000,00	90 000,00	25.00
1650	40 620,19	93 759,62	24.62

в формулы (6) «оптимального» экспорта, получаем, что

$$\bar{B} = \sqrt{MqQ} \approx 580 \text{ млрд руб.}, \quad \bar{G} = (\sqrt{qQ} - \sqrt{M})^2 \approx 100 \text{ млрд руб.},$$

$$\bar{P} = -\sqrt{Mq/Q} \approx -6740 \text{ руб.}$$

Это при оптимальной пошлине $\tau = q - \sqrt{\frac{Mq}{Q}} \approx 3344$ руб. за 1 т пшеницы. Цена на внутреннем рынке упала с 7304 до 6740 руб. за 1 т, т. е. почти на 8%. На внутренний рынок поступит пшеницы больше: 57.4 млн т, а на экспорт будет отправлено меньше: 28.6 млн т. Если доход правительства израсходовать на расширение посевов, т. е. на увеличение Q , то ситуацию можно еще улучшить.

Закключение. В работе предложена математическая модель распределения некоторого блага, произведенного в стране, между внутренним рынком и вывозом за границу. В качестве экономических агентов выступили производитель (он же экспортер), государство, регулирующее распределение с помощью вывозной пошлины, и домашние хозяйства, потребляющие данное благо внутри страны. Попытка построить область парето-оптимальности окончилась неудачей, но анализ модели привел к иному алгоритму: найдена оптимальная вывозная пошлина и вычислены доходы производителя и правительства, на основании которых можно управлять ценой блага на внутреннем рынке без ущерба для всех экономических агентов. Приведены иллюстративный пример применения алгоритма и пример с реальными данными производства пшеницы в РФ.

Литература

1. Прасолов А. В. Об одном возможном подходе к анализу протекционизма // Экономика и математические методы. 1999. № 2. С. 153–156.
2. Прасолов А. В. Математические методы экономической динамики. 2 изд., испр. СПб.: Изд-во «Лань», 2015. 352 с.
3. Ногин В. Д., Прасолов А. В. Многокритериальная оценка оптимальной величины импортной пошлины // Труды Ин-та системного анализа РАН. 2013. № 2. С. 34–44.
4. Пугель Т. А., Линдерт П. Х. Международная экономика: учебник / пер. с англ. 11-го изд. М.: Изд-во «Дело и Сервис», 2000. 798 с.

5. Dixit A. K., Norman V. Theory of international trade, a dual, general equilibrium approach. Cambridge: Cambridge University Press, 1980. 339 p.

6. Таможенные пошлины. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Таможенные_пошлины (дата обращения: 20.03.2019 г.).

7. Налоговый Кодекс РФ. Разд. VIII: Федеральные налоги. Гл. 21. Налог на добавленную стоимость. URL: https://base.garant.ru/10900200/ec7cc4fdc985caebec887eb34c5c1ee9/#block_20021 (дата обращения: 20.03.2019 г.).

8. Об утверждении ставок вывозных таможенных пошлин на товары, вывозимые из Российской Федерации за пределы государств-участников соглашений о Таможенном союзе, и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации: Постановление РФ от 30.08.2013 г., № 754: по состоянию на 03.03.2016 г. // Справочно-поисковая система «Консультант Плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151402/ (дата обращения: 20.03.2019 г.).

9. Edgeworth F. Y. Appreciations of mathematical theories // Economic Journal. 1908. N 18(72). P. 541–556.

10. Дюбин Г. Н., Суздаль В. Г. Введение в прикладную теорию игр. М.: Наука, 1981. 336 с.

11. Тарасевич Л. С., Гребенников П. И., Леусский А. И. Микроэкономика. М.: Юрайт, 2006. 375 с.

12. Демидова М. Экспорт пшеницы из России — безусловного лидера на мировом рынке. URL: <https://moneymakerfactory.ru/biznes-plan/eksport-pshenitsyi/> 2018 г. (дата обращения: 20.03.2019 г.).

Статья поступила в редакцию 21 марта 2019 г.

Статья принята к печати 7 ноября 2019 г.

Контактная информация:

Прасолов Александр Витальевич — д-р физ.-мат. наук, проф.; a.prasolov@spbu.ru

On export duty managing

A. V. Prasolov

St. Petersburg State University, 7–9, Universitetskaya nab.,
St. Petersburg, 199034, Russian Federation

For citation: Prasolov A. V. On export duty managing. *Vestnik of Saint Petersburg University. Applied Mathematics. Computer Science. Control Processes*, 2019, vol. 15, iss. 4, pp. 555–564. <https://doi.org/10.21638/11702/spbu10.2019.411> (In Russian)

When considering such economic phenomenon as an export, the producers of the exported goods, the participants in production within the country, consumers within the country and abroad, the state with its customs and tax services and other economic agents may come into the view. This paper considers one (generalized) producer of the good, households as consumers within the country and the government that sets the export duty and manages the export income. The price outside the country is considered to be constant, i. e. does not depend on the volume of exports. Since the interests of these participants in the production, distribution and consumption of this good are very different and often uncertain, the standard way would be to build a Pareto-optimality region and allocate some strategy in it as a solution. We made an attempt to estimate the boundary of the Pareto-optimality domain but managed to construct only some of its inner part, and the function, the largest value of which indicates an acceptable equilibrium, was too complex for analytical solutions. This prevented the use of such a well-known approach as the Nash arbitration solution. As a result, we proposed a method that gives the best export duty from the point of view of the government, which uses the income to expand production, which will give a profit to both producers and households in the form of a decrease in domestic prices. We specifically did not consider any particular product because the restrictions defined by Customs laws are very diverse both in countries and in products. The paper presents one example with

illustrative data and one — with real volumes of production and export of wheat from the Russian Federation.

Keywords: export duties, optimization, revenue management.

References

1. Prasolov A. V. Ob odnom vozmozhnom podhode k analizu protektsionizma [On one possible approach to the analysis of protectionism]. *Economics and Mathematical Methods*, 1999, no. 2, pp. 153–156. (In Russian)
2. Prasolov A. V. *Matematicheskie metody ekonomicheskoy dinamiki* [Mathematical methods of economical dynamics]. Second ed. St. Petersburg, “Lan” Publ., 2015, 352 p. (In Russian)
3. Noghin V. D., Prasolov A. V. Mnogokriterial’naia otsenka optimal’noy velichiny importnoy poshliny [Multicriteria evaluation of the optimal import duty]. *Proceedings of the System Analysis Institute RAS*, 2013, no. 2, pp. 34–44. (In Russian)
4. Pugel T. A., Lindert P. H. *Mezhdunarodnaia ekonomika* [International economics]. Tutorial. Transl. from English. 11th ed. Moscow, “Delo i Servis” Publ., 2000, 798 p. (In Russian)
5. Dixit A. K., Norman V. *Theory of international trade, a dual, general equilibrium approach*. Cambridge, Cambridge University Press, 1980, 339 p.
6. *Tamozhennye poshliny* [Custom Duties]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Таможенные_пошлины (accessed: March 20, 2019). (In Russian)
7. *Nalogoviy Kodeks RF. Razd. VIII: Federal’nie nalogi. Gl. 21. Nalog na dobavlennoiui stoimost’* [Tax Codex RF, Pt VIII. Federal taxes, ch. 21: value added tax]. Available at: https://base.garant.ru/10900200/ec7cc4fdc985caebec887eb34c5c1ee9/#block_20021 (accessed: March 20, 2019). (In Russian)
8. *Ob utverzhdenii stavok vyvoznih tamozhennyh poshlin na tovary, vyvozimye iz Rossiyskoy Federatsii za predely gosudarstv-uchastnikov soglasheniy o Tamozhennom souze, i o priznanii utrativshymi silu nekotoryh aktov Pravitel’stva Rossiyskoy Federatsii* [About the statement of rates of export customs duties on the goods exported from the Russian Federation outside the States parties of agreements on the Customs Union and about recognition become invalid for some acts of the Government of the Russian]. Resolution of RF from 30.08.2013, no. 754 on 03.03.2016 Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151402/ (accessed: March 20, 2019). (In Russian)
9. Edgeworth F. Y. Appreciations of mathematical theories. *Economic Journal*, 1908, no. 18(72), pp. 541–556.
10. Dyubin G. N., Suzdal V. G. *Vvedenie v prikladnuiui teoriiu igr* [Introduction to applied theory of games]. Moscow, Nauka Publ., 1981, 336 p. (In Russian)
11. Tarasevich L. S., Grebennikov P. I., Leusskii A. I. *Mikroekonomika* [Microeconomics]. Moscow, Yurite Publ., 2006, 375 p. (In Russian)
12. Demidova M. *Eksport pshenitsy iz Rossii — bezuslovnogo lidera na mirovom rynke* [Wheat exports from Russia — the undisputed leader in the world market]. Available at: <https://moneymakerfactory.ru/biznes-plan/eksport-pshenitsyi/> (accessed: March 20, 2019). (In Russian)

Received: March 21, 2019.

Accepted: November 07, 2019.

Author’s information:

Alexander V. Prasolov — Dr. Sci. in Physics and Mathematics, Professor; a.prasolov@spbu.ru