

**И.Л. Любимов**

РАНХиГС, Москва

**М.А. Гвоздева**

РАНХиГС, Москва

**М.В. Казакова**

РАНХиГС, Институт экономической политики им. Е.Т. Гайдара,  
Москва

**К.В. Нестерова**

РАНХиГС, Москва

## **Сложность экономики и возможность диверсификации экспорта в российских регионах<sup>1</sup>**

**Аннотация.** В работе оценивается уровень экспортной сложности экономики и потенциал расширения и усложнения экспорта для российских регионов. Экспорт товаров на уровне выявленных сравнительных преимуществ из 80 регионов России рассматривается наряду с экспортом из 148 стран мира, что позволяет получить значительно больше информации о товарах, экспортируемых российскими регионами на уровне выявленных сравнительных преимуществ. Для большей точности оценки экспортной сложности региональных экономик и потенциала развития их экспортных корзин мы вносим изменения в российские данные, чтобы привести их в соответствие с действительным местоположением производства экспортируемых товаров. В результате оценки нам удастся разделить российские регионы на группы со сравнительно высоким и низким уровнем развития экспортных индустрий. Мы иллюстрируем полученные результаты при помощи более подробного рассмотрения состояния экспорта двух российских регионов. Кроме того, мы оцениваем возможность дальнейшего экспортного индустриального развития российских регионов. В соответствии с результатами, указанными в литературе (Hausmann et al., 2007; Hidalgo et al., 2007), мы получаем положительную связь между сложностью экономики региона и потенциалом развития его экспорта.

**Ключевые слова:** *экономический рост, диверсификация экономики, сравнительные преимущества, экономическая сложность российских регионов, продуктивное протекторство.*

Классификация JEL: O100, O140, O180, F10, F14.

### **1. Введение**

Давид Рикардо в «Началах политической экономии и налогового обложения» предложил рецепт разделения труда, составленный при помощи примера торговли сукном и вином между Англией и Португалией<sup>2</sup>. В соответствии с этим рецептом экономикам следует специализироваться на экспорте тех товаров, в выпуске которых они обладают сравнительными преимуществами. Эта рекомендация, ставшая фундаментом для многих теоретических работ по международ-

<sup>1</sup> Авторы благодарят Александра Кнобеля (ИЭП им. Гайдара), Илью Воскобойникова (НИУ ВШЭ) и Heli Simola (VOFIT) за замечания и советы, позволившие исправить некоторые недостатки и улучшить содержание этой работы.

<sup>2</sup> Стоит обратить внимание на то обстоятельство, что этот пример не соответствовал контексту свободной торговли. Англия импортировала вино из Португалии, а не из Франции — главного мирового производителя вина — из-за высоких импортных пошлин на французское вино, введенных Англией в XVIII в. (Nye, 2007).

ной торговле, подразумевает, что большая экспортная специализация должна сопровождаться увеличением доходов.

Однако данные не всегда подтверждают рецепт Рикардо. В частности, в работе (Imbs, Wacziarg, 2003) подчеркивается, что в случае сравнительно бедных стран рост экономики главным образом связан не с ее концентрацией на экспорте небольшого числа товаров, а с диверсификацией ее экспортной корзины. Лишь на более поздних этапах экономического развития при сравнительно высоких уровнях подушевого дохода специализация начинает превосходить диверсификацию с точки зрения положительного влияния на темпы экономического роста. Таким образом, специализация может быть связана с экономическим ростом U-образной зависимостью. Похожее заключение содержится и в работе (Cadot et al., 2011), в которой указывается, что до уровня подушевого ВВП, равного 25 тыс. долл. в ценах 2005 г. по паритету покупательной способности, с ростом душевых доходов коррелирует диверсификация, а не концентрация. В работе (Klinger, Lederman, 2006) точка перелома наступает на уровне 22 500 долл. в ценах 2000 г. по паритету покупательной способности. В соответствии с этими результатами концентрация экспорта становится двигателем роста лишь на высоких уровнях развития, в то время как менее развитые страны растут прежде всего за счет диверсификации.

На важность диверсификации косвенно указывается и в работах, рассматривающих проблему ловушки среднего дохода. Например, в (Eichengreen, Park, Shin, 2013) авторы делают следующее заключение: большая доля технологичного экспорта в общем экспорте снижает вероятность попадания экономики в ловушку среднего дохода<sup>3</sup>. Одновременно с этим в (Hausmann et al., 2011) подчеркивается, что страны, экспортирующие товары с более сложными технологическими характеристиками, также продолжают экспортировать и более простые, поэтому речь скорее идет о дополнении, а не о замещении менее технологичного и простого экспорта более сложным.

В качестве аргумента против ключевой роли диверсификации в росте экономики могут быть использованы примеры, отражающие различия в выпуске похожих товаров в развитых и развивающихся странах. Например, производители тюльпанов в Нидерландах используют производственные ингредиенты, значительно удешевляющие выпуск одного тюльпана и создающие эффект масштаба. Эти факторы производства представляют собой современные сельскохозяйственные технологии, развитую транспортную инфраструктуру, маркетинг и т.д. В то же время в развивающейся стране с отсталыми сельскохозяйственными технологиями производство тюльпанов может не позволить снизить издержки производства и получить экономию от

<sup>3</sup> У ловушки среднего дохода есть множество определений (см. обзор определений в (Im, Rosenblatt, 2013)). В качестве довольно грубого обобщения этих определений может быть приведено следующее: некоторая экономика оказывается в ловушке среднего дохода, если она смогла достичь уровня развития, в соответствии с которым она более не может считаться бедной страной, однако совершить такой же переход в группу богатых экономик ей не удается продолжительное время.

<sup>4</sup> Пример из презентации Марселя Тиммера (Marcel Timmer, Royal University of Groningen) на конференции World KLEMS-2016.

масштаба<sup>4</sup>. Существование серьезных различий в выпуске похожего товара, создающих разные экспортные возможности, может быть использовано в качестве аргумента в пользу специализации, результатом которой должно стать высокотехнологичное производство простого товара. Однако если для страны со сравнительно небольшим населением такая стратегия при определенных условиях может оказаться эффективной с точки зрения ее устойчивого экономического роста (см. (Lederman, Maloney, 2007)), то сложно представить, что специализация экспорта на нескольких характерных для развивающихся экономик товарах, таких как сырье или продукция сельского хозяйства, сделает богатой страну с более многочисленным населением (Гуриев, Качинс, Ослунд, 2011).

Таким образом, недостаточная диверсификация экономики, становящаяся результатом ограниченных возможностей производить более технологичные промежуточные и конечные товары, может быть одной из причин длительной экономической отсталости. В ходе экономического развития страны постепенно утрачивают одно из своих начальных сравнительных преимуществ, заключающегося в избытке трудовых ресурсов и, как следствие, низких расходах на труд. Экспортная экспансия, соответствующая механизму Хекшера–Олина (Heckscher, Ohlin, 1991), оказывается исчерпанной. Одного только производственного капитала, который в некоторых случаях удается накопить благодаря экспорту простых товаров, часто оказывается недостаточно для усложнения экспорта и выпуска более технологичных товаров. Для дальнейшего роста странам требуются дополнительные сравнительные преимущества, новые производственные ингредиенты (знания, технологии, инфраструктура, надежная защита прав собственности, эффективная логистика и пр.), за счет которых становится возможной экспортная экспансия уже благодаря выполнению технологически сложных операций и выходу на новые, более технологичные рынки.

В этой связи экономика может столкнуться со сложной задачей выбора новых производств для диверсификации экспорта. В частности, экономике необходимо оценивать издержки и шансы установления нового производства. Проблема выбора новых товарных групп для расширения экспортной корзины рассматривается в ряде работ, в том числе в (Hidalgo et al., 2007; Hausmann, Klinger, 2006). Например, (Hausmann, Klinger, 2006) предполагают, что выбор нового экспортного товара во многом связан с затратами на создание факторов (знаний, технологий, инфраструктуры, сертификации и т.д.), необходимых для его производства. Эти затраты ниже, если некоторая экономика добавляет в свою экспортную корзину товар, связанный с теми товарами, которые уже производятся в этой стране. В частности, если экономика уже экспортирует десантные военные вертолеты, ей, вероятно, будет проще начать производить грузовые гражданские

вертолеты, а не ноутбуки, так как значительная часть необходимых для производства вертолетов факторов в экономике уже существует. В такой стране физический капитал, инфраструктуру, знания, сертификацию и прочие факторы, необходимые для производства ноутбуков, придется во многом создавать с самого начала, что значительно увеличивает риски и затраты на диверсификацию. В целом потенциал развития экспорта одних экономик благодаря более высокой технологической сложности их начальных экспортных корзин, позволяющих начать выпуск смежных технологичных товаров, может значительно отличаться от потенциала развития экспорта других стран, чей экспорт располагается на технологической периферии и состоит из сравнительно простых товарных групп и крайне слабо (с учетом доступных экономике производственных ингредиентов) связан с технологичными экспортными отраслями.

Проблема диверсификации экспорта и освоения новых блоков экспортного пространства, в частности за счет выпуска более сложных товаров, стоит и перед российской экономикой (Акиндинова, Ясин, 2015; Акиндинова, Кузьминов, Ясин, 2016; Кадочников, Федюнина, 2015). Ее экономический рост в прошлом десятилетии, во многом ставший результатом благоприятной конъюнктуры мировых цен на энергоносители, не мог оставаться устойчивым и продолжаться на том же уровне в следующие десять лет (Афонцев, 2015; Буклемишев, 2016; Замулин, 2016; Кудрин, Гурвич, 2014; Улюкаев, Мау, 2015).

В этой связи мы оцениваем уровень экспортной сложности экономик российских регионов, отражающий близость экспортной корзины к технологичной части мирового экспортного пространства, а также потенциал усложнения их экспортных корзин, т.е. способность приблизиться к технологичной центральной части пространства и производить более сложные товары. Мы используем метод, предложенный в работах (Hausmann et al., 2011; Hidalgo et al., 2007), для составления рейтинга экономической сложности и оценки потенциала диверсификации экспорта российских регионов. Используя оценку экспортного потенциала регионов, мы разделяем их по уровню риска, с которым связана возможность создания новых экспортных производств. В тех регионах, где экспортный потенциал невысокий, попытки диверсификации имеют больше шансов оказаться дорогостоящими и рискованными. Возможно, таким регионам стоит сфокусироваться на повышении технологического уровня уже экспортируемых ими простых товаров, чтобы – как в примере с тюльпанами – добиться эффекта масштаба, чем на попытках широкой диверсификации экспорта. Напротив, в регионах с высоким потенциалом диверсификации экспорта бизнес, индустриальная политика или, что более вероятно, их тандем (Rodrik, 2004, 2008), могут сосредоточиться на создании недостающих факторов (таких как технологии, сертификация, инфраструктура и пр.), необходимых для экспорта новых товаров, как конеч-

ных, так и промежуточных. Стоит подчеркнуть, что используемый нами метод позволяет выявить группы товаров, которые регион смог бы экспортировать с большей вероятностью, а не сами производственные ингредиенты, которые необходимы для добавления товаров в экспортную корзину. Связь между первыми и вторыми существует на уровне ключевого предположения метода и, таким образом, является теоретической.

В отличие от работ (Krugman, 1979, 1980; Behrens, 2004; Behrenset et al., 2006, 2007; Head, Mayer, 2004; Redding, Sturm, 2008), отдающих приоритет факторам спроса на экспорт товаров, подход, которому следуем мы, фокусируется на предложении экспорта и факторах его развития, среди которых отмечается сложившаяся структура экспорта экономики. Последний подход, в частности, позволяет объяснить, почему в отстающих экономиках инвестиции могут не привести к более высоким темпам роста: слишком амбициозные цели развития экономики могут диктовать неправильный выбор направлений диверсификации (Easterly, 2001).

Мы, однако, подчеркиваем, что не считаем ни тот, ни другой подход исчерпывающим. Возможность расширения экспорта определяется множеством комплементарных факторов, и отсутствие одного из них может значительно снизить влияние остальных. На это указывает ряд исследований, в частности в работе (Sabel et al., 2012) делается описание примеров появления и развития экспортных отраслей в странах Латинской Америки, из которого следует, что развитием своих экспортных корзин эти экономики обязаны возможности создания международных производственных альянсов, ориентации на стандарты международной сертификации, успешному лоббированию на международных рынках, везению и другим факторам.

Продолжение работы имеет следующую структуру. В следующем разделе мы делаем краткое описание метода оценки экономической сложности, а также приводим обзор ключевой литературы. Затем мы делаем описание использованных нами данных. После мы оцениваем уровень экспортной сложности экономик российских регионов, а также на примерах отдельных областей и для всего множества регионов – потенциал развития экспорта регионов России. В заключении мы подводим итоги этой работы, а также предлагаем вопросы для дальнейшего исследования.

## 2. Метод и обзор ключевой литературы

Мы начинаем с оценки уровня экспортной сложности экономик регионов России, используя подход, изложенный в работе (Hausmann et al., 2011). Этот метод опирается на экспортную статистику стран для построения продуктового пространства – совокупности товаров, экспортируемых на уровне выявленных сравнительных преимуществ<sup>5</sup> и связей между ними, а также оценки технологической сложности экс-

<sup>5</sup> Выявленные сравнительные преимущества будут определены далее.

портируемых товаров и экономик стран-экспортеров. На основе этого метода страны оцениваются с точки зрения содержания их экспортных корзин. Опираясь на экспортные данные, подход позволяет рассчитать рейтинг экономической сложности более 120 стран.

Краткое содержание подхода, изложенного в работах (Hausmann et al., 2011), а также (Hidalgo et al., 2014), заключается в предположении, что экспортные данные отражают наличие в некоторой экономике производственных ингредиентов, необходимых для выпуска и экспорта определенного товара. Следовательно, по составу экспортной корзины некоторой страны можно оценить уровень сложности ее экономики и определить, что эта страна сможет производить в будущем. Что касается последнего, то также на теоретическом уровне предполагается, что различные группы производственных ингредиентов связаны друг с другом по-разному: группы ингредиентов, необходимые для выпуска похожих товаров, похожи друг на друга в большей мере, чем группы факторов, требующихся для выпуска отличающихся товаров. В результате этого предположения, используя мировые данные по экспорту и предполагая, что последние отражают существование определенных производственных ингредиентов в соответствующих странах, можно сделать прогноз относительно направленности развития экспорта товаров для представляющих интерес экономик.

Для оценки экономической сложности экспортной корзины (Hausmann et al., 2011) используют показатель *выявленных сравнительных преимуществ*<sup>6</sup>. Этот показатель впервые упоминается в работе (Balassa, 1965) – автор разработал его для измерения сравнительных преимуществ участвующих в международной торговле экономик. Показатель определяется следующим образом:

$$RCA_{c,p} = \left( Ex_{pc} / \sum_p Ex_{pc} \right) / \left( \sum_c Ex_{pc} / \sum_p \sum_c Ex_{pc} \right), \quad (1)$$

где  $Ex_{pc}$  – экспорт товара  $p$  экономикой  $c$ .  $RCA$  определяется как отношение доли экспорта товара  $p$  в экспортной корзине экономики  $c$  к доле товара  $p$  в мировом экспорте. Одно из свойств показателя выявленных сравнительных преимуществ заключается в том, что он нейтрален по отношению к факторам, определяющим эти сравнительные преимущества.

Если значение этого показателя сравнительно велико, то предполагается, что экономика  $c$  обладает выявленными сравнительными преимуществами в производстве товара  $p$ . Вслед за работами, в которых используется показатель (1) для оценки выявленных сравнительных преимуществ в экономиках (Hausmann, Klinger, 2007), мы накладываем ограничения на показатель  $RCA$ . Если последний превышает

<sup>6</sup> В качестве альтернативы мы могли бы использовать индекс Лафэя (Lafay, 1992), который потенциально более точен для измерения сравнительных преимуществ, но используем индекс Баласса (Balassa, 1965), так как индекс Лафэя также опирается на данные об импорте. Последние потребуют той же обработки, которую мы используем для экспортных данных (см. разд. 3) в целях повышения их точности, однако такая обработка данных по импорту крайне затруднительна, в частности потому, что сложно определить долю импорта, используемую для потребления (один и тот же импортный товар может использоваться и для потребления, и для дальнейшего производства), что не позволяет симметрично обработать экспортные и импортные данные. Так как в таких условиях индекс Лафэя теряет свои потенциальные преимущества перед индексом Баласса, мы отдаем предпочтение обработанным экспортным данным перед необработанными экспортными и импортными данными и останавливаем свой выбор на индексе Баласса.

единицу, мы будем полагать, что экономика  $c$  обладает выявленными сравнительными преимуществами в выпуске некоторого товара  $p$ . В противном случае мы предполагаем, что выявленных сравнительных преимуществ не существует. Эти предположения могут быть записаны в виде выражения

$$x_{c,p} = \begin{cases} 1, & \text{если } RCA_{c,p} > 1; \\ 0, & \text{если } RCA_{c,p} \leq 1. \end{cases} \quad (2)$$

Такое ограничение накладывается для того чтобы не учитывать маржинального, относительно небольшого по размерам, экспорта. В соответствии с выражениями (1) и (2), если доля экспорта товара  $p$  в экспортной корзине страны  $c$  превышает совокупную долю этого товара в мировом экспорте, предполагается, что экономика  $c$  эффективно специализируется в производстве этого товара и  $x_{c,p} = 1$ . При этом штучная торговля товаром  $p$  некоторой экономикой  $c$  вполне может соответствовать уровню выявленных сравнительных преимуществ, если совокупный мировой экспорт такого товара во всем мировом экспорте также незначительный<sup>7</sup>.

При помощи  $RCA$  определяется экспортная матрица  $M$ , содержащая данные о товарах, которые разные экономики экспортируют на уровне выявленных сравнительных преимуществ, определенных при помощи выражений (1) и (2). Строки этой матрицы соответствуют товарам, столбцы – странам. Элемент матрицы  $M$  равен 0, если у некоторой экономики отсутствуют выявленные сравнительные преимущества в экспорте товара, определенные при помощи выражений (1) и (2), и 1 в противном случае. Говоря иначе, элементом матрицы является  $x_{c,p}$ , определенный при помощи выражения (2).

При помощи этой матрицы могут быть получены простые показатели – такие как уровень диверсификации экономики, указывающий на количество товаров, которые экономика экспортирует на уровне выявленных сравнительных преимуществ, или распространенность экспорта товара в мире, отражающая число стран, экспортирующих некоторый товар. Выражения для этих показателей выглядят так:

$$k_{0,c} = \sum_p M^T, \quad (3)$$

$$k_{0,p} = \sum_c M, \quad (4)$$

где индексы  $p$  и  $c$  соответствуют товарам и странам.

При помощи этих простых показателей, а также матрицы  $M$  могут быть рассчитаны более сложные индикаторы, такие как средняя распространенность товаров, экспортируемых некоторой экономикой, или средний уровень диверсифицированности экономик, экспортирующих некоторый товар:

<sup>7</sup> Стоит обратить внимание на то, что, строго говоря, индекс  $RCA$  не всегда идентифицирует рикардианские сравнительные преимущества. Например, экспорт товара может быть результатом искажающей политики государства, субсидирующего производителей, как, например, было в случае торговли между Португалией и Англией в начале XIX в., о чем упоминалось выше. Также  $RCA$  может отражать установившиеся в результате исторических событий торговые отношения между экономиками.  $RCA$  в большей степени играет роль статического описания экспортного профиля экономики, который сложился в результате исторических, политических и институциональных причин.

$$k_{1,p} = \frac{M^T}{k_{o,c}} \sum_c M = M^T k_{o,p} / k_{o,c}, \quad (5)$$

$$k_{1,c} = \frac{M}{k_{o,p}} \sum_p M^T = M k_{o,c} / k_{o,p}. \quad (6)$$

Показатель (5) позволяет узнать среднее число стран, экспортирующих те же товары, которыми также торгует некоторая страна, а показатель (6) – среднее число товаров, которыми торгуют страны, экспортирующие некоторый товар.

При помощи этих показателей могут быть получены еще более сложные показатели. После каждого перехода к более сложному показателю получается больше информации об экспортном профиле рассматриваемых экономик. Однако с каждой итерацией новой информации становится все меньше. Результатом итерационного процесса становится сходимость показателей к некоторым значениям. С каждой новой итерацией все сложнее отличить друг от друга  $k_{N,c}$  и  $k_{N-2,c}$ , где  $N$  – число итераций, а начиная с некоторого сравнительно высокого значения  $N$  показатели становятся равными друг другу, т.е.  $k_{N,c} = k_{N-2,c} = k$ .

В результате сходимости соотношение между  $k_{N,c}$  и  $k_{N-2,c}$  может быть записано следующим образом:

$$k = \bar{M}k, \quad (7)$$

где  $\bar{M} = M^T M / (k_{o,c} k_{o,p})$ .

Нетрудно заметить, что  $k$  соответствует определению собственного вектора матрицы  $M$ . Авторы используют собственный вектор матрицы  $M$ , соответствующий второму максимальному собственному числу, так как вектор, соответствующий первому собственному числу, состоит из единиц и, таким образом, неинформативен.

Если обозначить собственный вектор, соответствующий второму максимальному собственному числу, как  $\bar{k}$ , то индекс экономической сложности (economic complexity index), безразмерная величина, определяется при помощи выражения:

$$ECI = (\bar{k} - \bar{k}_{avg}) / stdev(\bar{k}), \quad (8a)$$

где  $\bar{k}_{avg}$  и  $stdev(\bar{k})$  соответствуют среднему и стандартному отклонению вектора  $\bar{k}$ . Индекс экономической сложности отражает сложность экспортной корзины некоторой экономики. Если последняя состоит из простых товаров, таких как одежда, зерно или природное сырье, то экспортная корзина такой страны будет считаться менее сложной по сравнению с той, в которую включены автомобили, телевизоры и стиральные машины.

Похожим образом определяется индекс продуктовой сложности, отражающий уровень технологической сложности экспортируемых товаров, позволяющий составить рейтинг товаров по этому показателю:



$$PCI = (\bar{Q} - \bar{Q}_{avg}) / stdev(\bar{Q}), \quad (86)$$

где  $\bar{Q}$  – собственный вектор, соответствующий второму максимальному собственному числу матрицы  $MM^T / (k_{0,p}k_{0,c})$ ,  $\bar{Q}_{avg}$  и  $stdev(\bar{Q})$  – среднее и стандартное отклонение вектора  $\bar{Q}$ .

Метод не только сопоставляет страны или регионы с точки зрения сложности их экономик, но и оценивает потенциал усложнения их экспорта, т.е. возможность добавления в экспортную корзину технологически более сложных товаров. Для оценки экспортного потенциала сначала определяется, какие товары, как правило, экспортируются вместе, одной страной-экспортером, а какие товары редко сосуществуют в одной экспортной корзине. Товары, которые экспортируются вместе, идентифицируются как смежные, похожие и, возможно, принадлежащие одной отрасли и товарной группе. Для определения безразмерного показателя proximity – близости между двумя товарами  $p$  и  $p'$ , используется формула

$$\Phi_{pp'} = \sum_c MM^T / \max(k_{0,p}k_{0,p'}). \quad (9)$$

где  $k_{0,p}$  определено в (4).

Формула (9) отражает относительную частоту попадания двух товаров в одну экспортную корзину. Стоит обратить внимание на то, что отказ от относительной структуры показателя может дать искаженный результат, так как одна пара товаров может чаще экспортироваться, чем другая, лишь потому, что экспорт первой пары распространен больше. Чтобы этого не произошло, необходимо нормировать абсолютный показатель на максимальное значение распространенности товара, рассчитываемой при помощи показателя (4).

Расстояния между товарами позволяют рассчитать еще одну безразмерную величину: взвешенную по proximity дистанцию между экспортной корзиной страны и остальными товарами, которые страна еще не экспортирует на уровне выявленных сравнительных преимуществ:

$$\Phi_{pp'} = \sum_c MM^T / \max(k_{0,p}k_{0,p'}). \quad (10)$$

Чем проще экспортная корзина некоторой страны или региона  $c$ , тем больше расстояние до сравнительно сложного товара<sup>8</sup>, не входящего в экспортную корзину. Если экспортная корзина некоторой экономики состоит из древесины и фруктов, расстояние от нее до корзины, куда входят мобильные телефоны, будет сравнительно высоким.

Далее полученные расстояния умножаются на  $PCI$ , индексы продуктовой сложности товаров, которые рассчитываются при помощи выражения (86), чтобы получить оценку того что может выиграть экономика страны, если приступит к выпуску нового товара. Полученные произведения суммируются для каждой страны. Таким образом, потенциал усложнения технологического уровня<sup>9</sup> экспортной корзины

<sup>8</sup> Сложность товара определяется при помощи (86).

<sup>9</sup> А если экономика не отказывается от традиционного экспорта, то и усложнения структуры экспортной корзины.

страны или региона представляет собой сумму взвешенных по расстоянию, определенному при помощи выражения (10), индексов продуктовой сложности тех товаров, которые еще не экспортируются некоторой экономикой на уровне выявленных сравнительных преимуществ. Потенциал усложнения экспорта определяется по формуле:

$$OV_c = \sum_{p'} (1 - d_{cp'}) (1 - M_{cp'}) PCI_{p'}. \quad (11)$$

На уровне национальных экономик метод, приведенный в работе (Hausmann et al., 2011), был применен для составления стратегий развития нескольких стран, включая Нидерланды, Мексику, Панаму, Колумбию, Эквадор, Россию, Казахстан, Уганду и Руанду (см., например, (Hausmann, Hidalgo, 2013; Hausmann, Klinger, 2010; Каукин, Фрейнкман, 2009; Гнидченко, 2014; Farra et al., 2015)).

Две работы посвящены оценке потенциала экспортного развития российских регионов при помощи метода, указанного в (Hausmann et al., 2011; Hausmann, Klinger, 2007), а также смежных подходов, в которых рассматриваются дополнительные индексы измерения потенциала усложнения экспорта и их влияние на экономический рост (Hidalgo et al., 2007; Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007).

В (Kadochnikov, Fedyunina, 2013) авторы используют таможенные данные за 2003–2008 гг. для исследования влияния регионального экспорта на темпы экономического роста российских регионов. Используя показатели *PRODY*, *EXPY*, показатели близости товаров — такие как показатели (9) и (10), а также составленные при помощи них более сложные показатели экспортного потенциала (Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007; Hausmann, Klinger, 2006), авторы оценивают потенциальные экспортные возможности регионов, а также связывают диверсификацию регионов с экономическим развитием. Авторы получили результат, в соответствии с которым более высокие темпы роста в регионах связаны с диверсификацией экспорта за счет сравнительно близких друг другу отраслей, а не более отдаленных производств, с точки зрения содержания изготавливаемых товаров.

Работа, в которой рассматривается индекс экономической сложности российских регионов, рассчитанный при помощи метода, указанного в (Hausmann et al., 2011), принадлежит группе исследователей ЕБРР (Farra et al., 2013). Авторы оценивают индекс экономической сложности 82 российских регионов и получают результаты, соответствующие стандартным выводам, указанным в (Hausmann et al., 2011). В частности, авторы получают, что наибольший потенциал для усложнения экспорта обнаруживается у регионов с высоким уровнем сложности экономик. Однако если предположить, что такие регионы могут быть рассмотрены в межстрановом распределении, то они скорее будут соответствовать странам со средним уровнем экономической сложности. Вместе с тем в работе (Hausmann et al., 2011) именно экономики со средним уровнем экономической сложности имеют самый

высокий потенциал усложнения экспорта, так как в отличие от бедных стран они уже умеют производить сравнительно сложные товары, но еще далеки от того чтобы, как развитые экономики, освоить технологичный центр (подмножество сложных экспортируемых товаров<sup>10</sup>) экспортного пространства и медленно развиваться за счет инноваций (Acemoglu, Aghion, Zilibotti, 2006).

Мы используем подход (Hausmann et al., 2011) к оценке экономической сложности и потенциала развития экспорта регионов России, однако в отличие от (Kadochnikov, Fedyunina, 2013; Farra et al., 2013) мы используем принципиально другой подход к формированию данных и матрицы  $M$  выявленных сравнительных преимуществ.

Одним из недостатков данных, которые использовались в работах (Kadochnikov, Fedyunina, 2013; Farra et al., 2013), является то, что в них не делается различий между регионом-экспортером и регионом-производителем, потому что данные таможенной службы России содержат юридическое, а не фактическое распределение компаний по российским регионам. Например, в Москве нет нефтедобывающих отраслей, однако в ней расположены компании, экспортирующие нефть. Из данных, не подвергшихся коррекции, может сложиться впечатление, что Москва является производителем нефти. В результате показатель потенциала усложнения экспорта может указать на то, что в Москве существуют возможности для создания отраслей, смежных нефтедобывающей. Разумеется, это — кажущийся результат, который требует исправления.

Авторы обеих работ также используют национальное экспортное пространство для оценки потенциала усложнения экспорта регионов. Такой подход, однако, может привести к снижению точности оценки потенциала: российское экспортное продуктовое пространство — лишь подмножество мирового экспортного продуктового пространства, поэтому информация, которую можно получить в этом пространстве, дает очень ограниченные сведения о товарах и экономиках регионов.

Мы исправляем эти недостатки, содержащиеся в данных, принимая во внимание фактическое, а не юридическое расположение компаний, а также используя мировое, а не национальное экспортное пространство для расчета рейтинга экономической сложности регионов и оценки их экспортного потенциала.

Недостаток данных, который пока нет возможности исправить, заключается в том, что для экспортных данных на уровне российских регионов пока нет возможности с допустимым уровнем точности определить долю добавленной стоимости в товаре, созданную в некотором регионе, ведь значительная часть товаров производится в результате альянса множества компаний при помощи производственных цепочек, расположенных в разных регионах и странах. В результате доля добавленной стоимости, созданная в некотором регионе,

<sup>10</sup> Сложность товара определяется при помощи выражения (86).

может составлять всего несколько процентов. Невозможность измерить вклад региона неизбежно приводит к искажению оценок, поэтому надежность метода стоит признать ограниченной, что мы подробно описываем в разд. 4. Тем не менее пока это — лучшие из доступных данных для оценки потенциала региона в контексте диверсификации и усложнения экспортной корзины.

### 3. Описание данных

Мы рассчитываем индекс экономической сложности, соответствующий выражению (8а) для российских регионов, получая информацию о товарах не из национального, а мирового экспортного пространства. Как указывалось в предыдущем разделе, использование мирового экспортного пространства позволяет избежать множества искажений, связанных с особенностями национальной экономики. В частности, ввиду географических особенностей России некоторые виды сельскохозяйственных товаров могут производиться лишь в небольшом числе регионов. В национальном экспортном пространстве такие товары (например, некоторые виды фруктов) будут относиться к числу редких. Возникает риск, что они могут быть идентифицированы используемым в этой работе методом как сравнительно сложные товары, только потому что географические особенности России делают их редкими в национальном продуктовом пространстве. Чтобы избежать подобных искажений, мы рассматриваем российские регионы наравне со странами мира.

Стоит обратить внимание на следующее обстоятельство: при совместном рассмотрении стран мира и российских регионов могут возникнуть сомнения в правильности такого подхода, в частности, связанные с различиями в межстрановых и межрегиональных отношениях. Например, некоторый регион для расширения своей экспортной корзины может воспользоваться производственными ингредиентами, принадлежащими соседнему региону. В то же время при рассмотрении стран такая возможность кажется более сомнительной ввиду предположения о существовании межстрановых барьеров, затрудняющих экономические взаимодействия. Однако ввиду нарастающей экономической глобализации можно сделать предположение о том, что возможности межрегиональных и межстрановых экономических взаимодействий со временем выравниваются, в особенности если страны входят в совместные экономические и политические союзы<sup>11</sup>.

Мы сформировали базу данных по экспорту регионов России и стран мира за 2013 г. Выбор 2013 г. обусловлен тем, что в последующих 2014–2015 гг. в отношении России были введены санкции, из-за которых могла измениться структура российского экспорта. Так как экспортные данные в работе используются для измерения выявленных сравнительных преимуществ, мы используем год, когда такое измерение не было искажено санкционной политикой.

<sup>11</sup> В любом случае в этой работе не используются международные данные для оценки совместного потенциала усложнения экспорта стран и регионов России, где это различие могло бы играть потенциальную роль.

Мы выбрали данные по экспорту на уровне четырехзначных кодов международной гармонизированной системы кодирования товаров (HS code, версия 2012). Стоит обратить внимание на то, что в России кодирование экспортируемых и импортируемых товаров осуществляется по ТН ВЭД (товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности), которая почти полностью совпадает с HS code. В результате мы смогли сформировать данные по 1223 товарам.

Данные по экспорту зарубежных стран были получены из базы ВАСИ французского исследовательского центра в области международной экономики СЕРП<sup>12</sup>. Выбор ВАСИ обусловлен тем, что данные по экспорту в этой базе подвергаются обработке, увеличивающей их надежность. База ВАСИ сформирована на основе данных COMTRADE, при этом показатель по каждой стране корректируется при помощи информации из страновых отчетов об импорте и экспорте. В результате были собраны данные по 148 странам.

База по экспорту российских регионов была составлена на основе данных Таможенной статистики внешней торговли Российской Федерации Федеральной таможенной службы (ФТС). Стоит отметить, что информация учитывалась по 80 регионам, при этом размер экспорта Архангельской области учитывается совместно с экспортом Ненецкого автономного округа, а размер экспорта Тюменской области включает экспорт Ханты-Мансийского автономного округа и Ямало-Ненецкого автономного округа.

Как уже отмечалось выше, учет данных по экспорту российских регионов имеет ряд проблем. Во-первых, многие компании зарегистрированы в Москве и учитываются в статистике, тогда как на самом деле их производства размещены в других регионах. Следовательно, в статистическом учете и при декларировании экспорта отражается московский адрес компании, а не адрес производства, что создает неправильное представление о выявленных сравнительных преимуществах региона. Например, по данным ФТС, Москва является экспортером нефти, однако ее добыча в этом городе не осуществляется. Как следствие этого искажения можно получить результат, в соответствии с которым Москва имеет выявленное сравнительное преимущество в экспорте нефти, которую на самом деле не производит. Кроме того, обнаружены ситуации, когда регион реэкспортирует товары иностранного производства, также некоторые регионы экспортируют товары, произведенные в других субъектах РФ. Наконец, были выявлены эпизоды, когда при декларировании товара в рамках одной декларации указывались несколько производителей и выявить объем экспорта по каждому производителю не представлялось возможным.

Для решения этих проблем мы обратились к базе таможенных деклараций за 2013 г. из информационной системы «Мозаика»<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> См. [http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd\\_modele/presentation.asp?id=1](http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/presentation.asp?id=1). Стоит заметить, что структура экспорта российской экономики по базе ФТС почти полностью совпадает со структурой экспорта по базе ВАСИ. Небольшие расхождения связаны с методикой обработки данных. В частности, в базе ВАСИ экспорт корректируется в соответствии с отчетами импортеров.

<sup>13</sup> См. <http://infomozaika.ru/>.

Для исключения реэкспорта мы сравнивали отправителя экспортимруемой продукции и ее изготовителя. В случае если изготовителем оказывалась иностранная экономика, то размер экспорта региона-отправителя этого товара уменьшался на сумму экспорта товара, произведенного за рубежом. Если регион-отправитель отличался от региона-изготовителя, то сумма экспорта соответствующего товара вычиталась из суммы экспорта региона-отправителя и прибавлялась к сумме экспорта региона-изготовителя.

В итоге была сформирована база, содержащая данные по экспорту 1223 товаров из 80 российских регионов и 148 стран, включающая 278 844 наблюдений. Эта база данных затем была преобразована в матрицу  $M$  выявленных сравнительных преимуществ,  $RCA$ .

#### 4. Рейтинги экономической сложности российских регионов

Используя данные, описание которых приведено в предыдущем разделе, мы рассчитываем индекс экономической сложности российских регионов при помощи выражения (8а).

В соответствии с полученными результатами самым технологически развитым регионом является Московская область, с индексом экономической сложности (ЕСИ), равным 1,36, а наименее развитым – Приморский край, для которого в 2013 г. ЕСИ составил 0,33. Рейтинги экономической сложности всех российских регионов показаны в Приложении, а также на рис. 1. Регионы с менее сложными экономиками обозначены более светлым, а с более сложными – более темным цветом. На рисунке видно, что уровень экономической сложности региона снижается при движении с Запада на Восток. Сложность региональных экономик невысока в Республике Карелия и Мурманской области, а также на юге, в Краснодарском крае и в большинстве



Рис. 1

*Индекс экономической сложности российских регионов в 2013 г.*

северо-кавказских республик. Регионы Дальнего Востока также имеют невысокий уровень экономической сложности. В Восточной Сибири лишь Красноярский край имеет более высокий по сравнению с минимальными значениями уровень сложности экономики: его ЕСИ составляет 0,057. Наиболее развитым регионом Западной Сибири является Новосибирская область с ЕСИ равным 0,306.

Так как мы используем мировое продуктовое пространство для оценки сложности российских регионов, имеется возможность сделать приблизительное сравнение регионов России со странами мира. Российские регионы с простыми экономиками по уровню сложности схожи со странами с простой структурой экспорта. Более индустриально развитые регионы России близки к странам со средним уровнем экономической сложности. Так как, ввиду значительного недостатка производственных ингредиентов, включающих производственный капитал, инфраструктуру, знания, технологии, сертификацию и пр., экспортная диверсификация простых экономик ограничена, мы ожидаем, что потенциал экспортного развития российских регионов с несложной структурой экспорта также невелик. Напротив, потенциал усложнения экспорта регионов с экспортными корзинами среднего уровня сложности является наибольшим в сравнении с простыми и сложными экономиками: с одной стороны, существует предостаточно товаров, которые еще не включены в экспортные корзины средних экономик, с другой стороны, такие экономики, обладая сравнительно развитой индустрией, имеют больше возможностей научиться выпускать новые товары. Поэтому мы предполагаем, что российские регионы с более сложными экспортными корзинами имеют более высокий потенциал усложнения экспорта и диверсификации.

Мы хотели бы подчеркнуть, что рассчитанный рейтинг экономической сложности российских регионов может довольно точно разделять регионы со слабо развитой экспортной индустрией от регионов, где экспортная индустрия развита намного лучше. Приблизительно такой же уровень точности у многих других существующих индексов, измеряющих важные для экономических исследований и политики явления. Например, это *CPI*, который с 1995 г. ежегодно рассчитывается Transparency International для определения уровня коррупции в странах<sup>14</sup>. Этот индекс достаточно точен, для того чтобы правильно расположить в рейтинге страны с высокой и низкой коррупцией. Однако если речь идет о ранжировании стран внутри некоторой группы экономик, например с высоким уровнем коррупции, нет уверенности в том, что этот рейтинг хорошо справляется с такой задачей. Похожим образом, ввиду сложностей с определением той добавленной стоимости, которая создается в некотором регионе, ЕСИ хорошо справляется с задачей разделения регионов на две группы (со слабой и более сильной экспортной индустрией), но хуже ранжирует экономики в группе сравнительно сильных стран.

<sup>14</sup> См. <http://www.transparency.org/research/cpi/overview>.

Тем не менее, в отличие от других индексов, мы полагаем, что это — проблема данных, а не метода. По мере дальнейшей детализации данных по добавленной стоимости станет возможным разделение стоимости не только на уровне отраслей некоторой страны, но и на уровне отдельных товаров, производящихся в регионах, тогда метод сможет рассчитывать весь рейтинг с большей точностью.

Прежде чем перейти к рассмотрению потенциала развития российских регионов, в следующем разделе мы делаем для примера более подробное описание экономической сложности двух российских регионов — Республики Хакасия и Брянской области. Первая является индустриально слаборазвитым регионом с небольшой и сравнительно простой экспортной корзиной, у второй, напротив, экспортная корзина содержит большое число товаров, часть из которых имеет сравнительно высокий уровень сложности, где технологическая сложность измеряется при помощи выражения (86).

### 5. Российское продуктивное пространство

Используя матрицу  $M$  выявленных сравнительных преимуществ, а также технику построения графов, мы отображаем мировое продуктивное пространство и определяем, какую его часть занимают российские регионы.

Мы используем минимальное остовное (покрывающее) дерево (Minimum Spanning Tree), а также алгоритм Крускала (Дасгупта, Пападимитриу, Вазирани, 2014) для составления графа, отражающего мировое продуктивное пространство, после чего, как и в работе (Hidalgo et al., 2007), добавляем оставшиеся proximities (см. (9)), превышающие 0,55. Минимальное остовное дерево позволяет так построить множество кратчайших путей между товарами, чтобы они были объединены в общий граф, а алгоритм Крускала позволяет вычислить минимальное покрывающее дерево. В результате мы получаем отображение мирового продуктового пространства в виде графа из узлов, соответствующих товарам, где цвет узла отражает принадлежность товара к некоторому сектору, а больший размер узла соответствует более высокой сложности товара, определяемой при помощи выражения (86)<sup>15</sup>.

Например, для Республики Хакасия (один из наименее индустриально развитых регионов России) выявлена ограниченная и простая экспортная корзина региона, включающая, в соответствии с классификацией HS12, выпуск алюминиевой фольги, необработанного алюминия, сплавов железа с другими металлами, а также угледобычу и обработку угля. С точки зрения продуктовой сложности, определяемой при помощи выражения (86), наибольшей сложностью среди перечисленных товаров обладает выпуск алюминиевой фольги, соответствующий ближайшему к центру квадрату (см. Приложение, п. 1). С такими начальными условиями экспортная диверсификация эконо-

<sup>15</sup> Рейтинг сложности товаров, полученный при помощи выражения (86) и данных, описание которых содержится в разд. 3, подтверждает ожидания. В верхней части рейтинга располагаются товары, относящиеся к отрасли машиностроения, наряду с товарами химической промышленности и прочими высокотехнологичными товарами. Товары легкой промышленности, в том числе производство текстиля и одежды, сосредоточено в средней части, к нижней относится главным образом сельскохозяйственная продукция.



мики региона затруднительна: в нем недостает ингредиентов — оборудования, производственных помещений, специалистов, систем сертификации, технологий и пр. — для выпуска более сложных товаров, а создание этих ингредиентов с самого начала является дорогостоящим и рискованным решением. Вероятно, индустриальная экспортная диверсификация региона на начальном этапе может быть в значительной мере связана с дальнейшим развитием сектора ферросплавов, товаров из алюминия, а также созданием простых производств, не требующих продвинутых технологий, знаний, инфраструктуры и пр.

Одним из наиболее перспективных субъектов с точки зрения индустриального развития является Брянская область (см. Приложение, п. 2). Анализ показал относительно большое число технологичных товаров, которые производит и экспортирует Брянская область на уровне выявленных сравнительных преимуществ. Экономика Брянской области достаточно диверсифицирована, на территории области размещены крупные предприятия, относящиеся к таким различным отраслям промышленности, как тяжелое, транспортное и сельскохозяйственное машиностроение, производство промышленного оборудования, механических изделий и заготовок, строительных материалов, химическая промышленность.

Такая структура производства представляется выгодной для дальнейшего развития региона. Есть основания предполагать, что на длительном горизонте времени у Брянской области есть шансы на постепенное развитие более сложных отраслей машиностроения, точного машиностроения и других перспективных областей производства.

На примере Республики Хакасия и Брянской области можно заметить, что текущая структура экспорта связана с возможностью диверсификации экспорта. В частности, значения показателей (10) и (11), отражающих возможность дальнейшего экспортного развития, намного более благоприятны для Брянской области, чем для Республики Хакасия. Более подробно об экспортном потенциале российских регионов говорится в следующем разделе.

## **6. Потенциал усложнения экспорта регионов России**

Мы оцениваем потенциал усложнения экспорта российских регионов в соответствии с выражением (11), исходя из статистики экспорта, отражающей товары, которыми на уровне выявленных сравнительных преимуществ торгуют экономики российских регионов и стран мира.

Как мы и ожидали, карта распределения потенциала усложнения экспорта по российским регионам, указанная на рис. 2, во многом повторяет карту экономической сложности, отраженную на рис. 1. Коэффициент корреляции между показателями ЕСІ и потенциала усложнения экспорта, рассчитанных при помощи выражений (8а) и (11), составляет 0,6.



Рис. 2

*Потенциал усложнения экспортных корзин российских регионов в 2013 г.*

Наибольшим потенциалом обладает Московская область (он составляет 4,52), а наименьшим – Республика Тыва (0,0037). Стоит подчеркнуть, что Московская область значительно превосходит средний уровень потенциального развития экспорта, составляющий 1,08. Потенциал усложнения экспортных корзин Республики Хакасия и Брянской области, о которых шла речь в предыдущем разделе, составляет 0,108 и 3,05 соответственно.

Большими возможностями для усложнения и диверсификации экспортных корзин обладают регионы со сравнительно развитой экспортной индустрией. Большинство таких регионов расположены в западной части России.

Экономики дальневосточных регионов имеют невысокий потенциал экспортного развития. Восточная Сибирь, за исключением Красноярского края, имеет ограниченные возможности для диверсификации. В Западной Сибири наибольшие возможности для усложнения экспортной корзины имеются у Алтайского края, а также с некоторым отрывом от последнего у Новосибирской и Омской областей. Заметно меньше, чем на западе России, возможностей для диверсификации у Северного Кавказа, а также в Мурманской и Архангельской областях.

Таким образом, мы можем видеть, что, в соответствии с работами (Hausmann, Hwang, Rodrik, 2007; Hidalgo et al., 2007), начальная структура экспорта играет важную роль для дальнейшего развития экономики. Странам или регионам с небольшими и простыми экспортными корзинами развиваться довольно сложно, так как создание большого числа ингредиентов, необходимых для установления новых экспортных производств в таких экономиках, часто слишком дорого относительно их бюджетных возможностей. Наибольшим потенциалом для индустриального экспортного развития обладают российские регионы со сравнительно высокой сложностью экономик, которые

сравнимы со странами со средним и высоким средним уровнем индустриального развития экспорта. Этот результат согласуется с выводом (Hausmann et al., 2011), который утверждает, что экономики со средней сложностью экспорта обладают максимальным потенциалом для диверсификации экспортной корзины<sup>16</sup>.

## 7. Заключение

В этой работе мы измеряем рейтинг экономической сложности российских регионов, рассматривая их экспорт как часть мирового продуктового пространства. Мы получаем, что экспорт более сложен у западных регионов, в то время как экономики сибирских, дальневосточных, а также большей части северо-кавказских регионов заметно более простые с точки зрения экспортируемых на уровне выявленных сравнительных преимуществ товаров. Рассчитанный индекс экономической сложности хорошо справляется с задачей разделения регионов со слабой и сильной экспортной индустрией, но может быть менее точным в ранжировании регионов внутри этих групп. Хотя такой же точностью обладают многие другие индексы, мы рассчитываем, что ЕСІ будет становиться все более точным по мере повышения уровня детализации данных, в особенности когда станут доступными данные об уровне добавленной стоимости по каждому товару, созданному в некотором регионе.

Хотя низкий уровень развития часто ассоциируется с высоким потенциалом роста, этот взгляд не находит подтверждения в нашей работе. Если предположить, что рост в значительной мере связан с диверсификацией и усложнением экспорта, то регионы с простыми, например сырьевыми, экономиками, имеют меньше шансов на развитие экспорта. Это связано с тем, что в данных регионах существует лишь небольшое число таких производственных факторов, как человеческий капитал, инфраструктура, оборудование или сертификация, при помощи которых могут производиться новые экспортные товары. Создание же большей части спектра факторов, необходимых для диверсификации, дорого и рискованно. Большая возможность для диверсификации существует в тех регионах, где значительная часть ингредиентов для выпуска новых экспортных товаров уже существует. Регионы с такими экономиками в основном расположены в западной части России. Индустриальная диверсификация восточных и других менее индустриально развитых регионов, таким образом, представляется более затратной. Для усложнения их экспортных корзин нужны значительные инвестиции, причем не только производственного характера. Крупные расходы доступны бюджетным ограничениям индустриально развитых стран (Григорьева, Зубаревич, Хасаева, 2011), однако в более жестких финансовых условиях современной российской экономики такие расходы едва ли могут быть сделаны.

<sup>16</sup> Индустриально более развитые российские регионы, в сравнении со странами мира, часто обладают более высоким, чем средний, но не продвинутым уровнем сложности экономики.

Нам хотелось бы подчеркнуть, что более высокая сложность индустриального экспорта ни в коем случае не является единственным, и даже определяющим, условием развития экономики. В частности, успех в появлении нового экспортного производства во многом связан с возможностью экспортера стать частью международных производственных цепочек (Sabel et al., 2012) и, таким образом, его шансами выйти на мировой рынок. Наличие в некоторой экономике сравнительно большого числа ингредиентов, необходимых для выпуска нового товара, не может гарантировать этого исхода. Поэтому в контексте роста шансов на успешную политику расширения и усложнения экспортной корзины результаты этой работы, заключающиеся в определении регионов, где легче сформировать производственные факторы для индустриальной диверсификации экспорта, стоит рассматривать не изолированно, а в тандеме с результатами других работ по диверсификации экспорта.

Стоит подчеркнуть, что база данных, использованная в этой работе, может быть дополнена еще несколькими годами. Это может дать возможность отследить несколько потенциально интересных взаимосвязей. Например, влияет ли коррупция или экспорт ресурсов на разнообразие и технологическую сложность остального регионального экспорта? Играл ли роль детали биографий губернаторов, отраженные при помощи переменных, на концентрацию экспорта и характеристики товаров, которые регион направляет на экспорт? Связаны ли доступность финансирования для предприятий и экспортная структура регионов? Ответы на эти вопросы могут способствовать лучшему пониманию проблем развития регионов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### 1. Индекс экономической сложности ECI в 2013 г. и потенциал усложнения экспортной корзины российских регионов

Регион	Индекс экономической сложности (ECI)		Потенциал усложнения экспортной корзины	
	Значение	Рейтинг	Значение	Рейтинг
Алтайский край	0,462	17	2,970	4
Амурская область	-0,034	67	0,243	68
Архангельская область	0,125	48	0,587	57
Астраханская область	0,176	41	1,060	43
Белгородская область	0,133	46	1,531	27
Брянская область	0,874	2	3,046	3
Владимирская область	0,724	4	2,361	9
Волгоградская область	0,285	31	1,299	35
Вологодская область	0,219	36	0,997	45

Регион	Индекс экономической сложности (ЕСИ)		Потенциал усложнения экспортной корзины	
	Значение	Рейтинг	Значение	Рейтинг
Воронежская область	0,133	47	1,456	28
Еврейская автономная область	-0,096	73	0,235	69
Забайкальский край	-0,166	79	0,390	66
Ивановская область	0,167	43	2,137	14
Иркутская область	-0,082	72	0,573	60
Калининградская область	-0,167	80	2,001	15
Калужская область	0,585	10	1,949	18
Камчатский край	-0,152	77	0,176	71
Кемеровская область	0,104	52	0,488	64
Кировская область	0,321	25	1,168	37
Костромская область	0,332	24	1,146	39
Краснодарский край	-0,041	69	0,815	50
Красноярский край	0,057	56	0,834	49
Курганская область	0,636	7	1,881	20
Курская область	0,218	37	1,447	29
Ленинградская область	0,234	34	0,968	46
Липецкая область	0,173	42	0,507	62
Магаданская область	-0,104	75	0,118	75
Москва	0,694	5	2,624	5
Московская область	1,362	1	4,516	1
Мурманская область	-0,215	82	0,346	67
Ненецкий автономный округ	0,125	49	0,587	58
Нижегородская область	0,445	19	1,422	32
Новгородская область	0,148	45	1,081	42
Новосибирская область	0,306	27	2,180	12
Омская область	0,543	16	2,362	8
Оренбургская область	0,228	35	0,905	47
Орловская область	0,321	26	1,443	30
Пензенская область	0,623	8	1,851	21
Пермский край	0,291	30	1,119	40
Приморский край	-0,326	83	0,572	61
Псковская область	0,565	14	2,388	7
Республика Адыгея	0,188	39	0,597	56
Республика Алтай	-0,074	71	0,477	65
Республика Башкортостан	0,349	23	1,157	38

Регион	Индекс экономической сложности (ЕСИ)		Потенциал усложнения экспортной корзины	
	Значение	Рейтинг	Значение	Рейтинг
Республика Бурятия	-0,014	61	0,881	48
Республика Дагестан	0,188	40	2,485	6
Республика Ингушетия	-0,051	70	0,071	81
Республика Кабардино-Балкария	0,110	51	0,616	55
Республика Калмыкия	0,022	58	0,052	82
Республика Карачаево-Черкесия	-0,002	59	0,573	59
Республика Карелия	-0,121	76	1,024	44
Республика Коми	0,065	55	0,224	70
Республика Марий Эл	0,103	53	0,643	53
Республика Мордовия	0,274	32	0,814	51
Республика Саха (Якутия)	-0,037	68	0,083	78
Республика Северная Осетия–Алания	0,038	57	1,790	23
Республика Татарстан	0,155	44	0,617	54
Республика Тыва	-0,029	66	0,004	83
Республика Хакасия	-0,024	65	0,108	76
Ростовская область	0,112	50	1,841	22
Рязанская область	0,570	13	1,758	24
Самарская область	0,263	33	1,314	34
Санкт-Петербург	0,298	29	2,163	13
Саратовская область	0,371	22	1,693	26
Сахалинская область	-0,169	81	0,163	73
Свердловская область	0,581	11	2,201	10
Смоленская область	0,455	18	3,507	2
Ставропольский край	0,190	38	1,356	33
Тамбовская область	0,418	20	1,232	36
Тверская область	0,613	9	1,921	19
Томская область	-0,005	60	0,712	52
Тульская область	0,301	28	1,107	41
Тюменская область	-0,020	63	0,087	77
Удмуртская Республика	0,821	3	1,996	16
Ульяновская область	0,562	15	1,753	25
Хабаровский край	-0,152	78	0,507	63

Регион	Индекс экономической сложности (ЕСИ)		Потенциал усложнения экспортной корзины	
	Значение	Рейтинг	Значение	Рейтинг
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	–0,020	62	0,077	79
Челябинская область	0,575	12	2,193	11
Чеченская Республика	0,087	54	0,167	72
Чувашская Республика	0,656	6	1,957	17
Чукотский автономный округ	–0,100	74	0,145	74
Ямало-Ненецкий автономный округ	–0,020	64	0,077	80
Ярославская область	0,405	21	1,439	31

## 2. Республика Хакасия

Граф «Республика Хакасия в мировом продуктовом пространстве» размещен в Интернете по адресу <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbntb3Nncm93dGhsYWJ8Z3g6NDZhYmZlNTk3OTNlMdlYg>. Там же приведена подробная расшифровка отраслей. Для удобства визуализации создана круговая структура графа. В центре графа располагаются более сложные, а на его периферии – менее сложные товары.

## 3. Брянская область

Граф «Брянская область в мировом продуктовом пространстве» размещен в Интернете по адресу <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbntb3Nncm93dGhsYWJ8Z3g6NzhmYTJlYmZlNTk3OTNlMdlYg>. Там же приведена подробная расшифровка отраслей.

## ЛИТЕРАТУРА

- Акиндинова Н.В., Кузьминов Я.И., Ясин Е.Г.** (2016). Экономика России: перед долгим переходом // *Вопросы экономики*. № 6. С. 5–35.
- Акиндинова Н.В., Ясин Е.Г.** (2015). Новый этап развития экономики в постсоветской России // *Вопросы экономики*. № 5. С. 5–27.
- Афонцев С.А.** (2015). Выход из кризиса в условиях санкций: миссия невыполнима? // *Вопросы экономики*. № 4. С. 20–36.
- Буклемишев О.В.** (2016). Инвестиционная пауза в российской экономике и ее преодоление // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 1 (29). С. 160–167.
- Гнидченко А.** (2014). Совершенствование методов оценки структуры и базы экспортного потенциала за счет диверсификации экспорта // *Журнал Новой экономической ассоциации*. №1 (21). С. 83–109.
- Гуриев С., Качинс Э., Ослунд А.** (2011). Россия после кризиса. М.: Юнайтед Пресс.

- Дасгупта С., Пападимитриу Х., Вазирани У.** (2014). Алгоритмы. М.: МЦНМО.
- Замулин О.А.** (2016). Россия в 2015 г.: рецессия со стороны предложения // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 1 (29). С. 181–185.
- Кадочников С.М., Федюнина А.А.** (2015). Несырьевой экспорт российских регионов: в поисках наиболее динамичных отраслей и рынков // *Вопросы экономики*. № 10. С. 132–150.
- Каукин А., Фрейнкман Л.** (2009). Структура и продуктивность российского экспорта // *Экономическая политика*. № 5. С. 99–117.
- Кудрин А.Л., Гурвич Е.Т.** (2014). Новая модель роста для российской экономики // *Вопросы экономики*. № 12. С. 4–36.
- Григорьева Л.М., Зубаревич Н.В., Хасаева Г.Р.** (ред.) (2011). Российские регионы: экономический кризис и проблемы модернизации. М.: ТЕИС.
- Улюкаев А.В., Мау В.А.** (2015). От экономического кризиса к экономическому росту, или Как не дать кризису превратиться в стагнацию // *Вопросы экономики*. № 4. С. 5–19.
- Acemoglu D., Aghion P., Zilibotti F.** (2006). Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth // *Journal of the European Economic Association*. Vol. 4(1). P. 37–74.
- Balassa B.** (1965). Lafayrade Liberalization and “Revealed” Comparative Advantage // *The Manchester School*. Vol. 33. P. 99–123.
- Behrens K.** (2004). International Integration and Regional Inequalities: How Important is National Infrastructure? // *The Manchester School*. Vol. 79. P. 952–971.
- Behrens K., Gaigné C., Ottaviano G., Thisse J.** (2006). Is Remoteness a Locational Disadvantage? // *Journal of Economic Geography*. Vol. 6. P. 347–368.
- Behrens K., Gaigné C., Ottaviano G., Thisse J.** (2007). Countries, Regions and Trade: On the Welfare Impacts of Economic Integration // *European Economic Review*. Vol. 51. P. 1277–1301.
- Cadot O., Carre C., Strauss-Kahn V.** (2011). Export Diversification: What’s Behind the Hump? // *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 93 (2). P. 590–605.
- Eichengreen B., Park D., Shin K.** (2013). Growth Slowdowns Redux: New Evidence on the Middle-Income Trap. NBER Working Paper No. 18673.
- Easterly W.** (2001). *The Elusive Quest for Growth: Economists’ Adventures and Misadventures in the Tropics*. Cambridge: MIT Press.
- Farra F., Klos N., Schober U., Sigalova O., Zhukov A.** (2013). Improving Regional Performance in Russia: A Capability-Based Approach. EBRD Working Paper No. 155.
- Farra F., Sigalova O., Dmitrieva Y., Klos N., Ospanova D.** (2015). Diversification of Kazakhstan’s Economy: A Capability-Based Approach. EBRD Working Paper.
- Hausmann R., Klinger B.** (2007). The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage. Harvard University Center for Economic Development Working Paper No. 146.
- Hausmann R., Klinger B.** (2010). Structural Transformation in Ecuador. Policy Brief. Inter-American Development Bank, Policy Brief # IDB-PB-112.
- Hausmann R., Hidalgo C.** (2013). How Will the Netherlands Earn Its Income 20



- Years from Now? A Growth Ventures Analysis for the Netherlands Scientific Council for Government Policy (WRR).
- Hausmann R., Hidalgo C., Bustos S., Coscia M., Simoes A., Yildirim M.A.** (2011). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. Cambridge: Center for International Development, Harvard University, MIT.
- Hausmann R., Hwang J., Rodrik D.** (2007). What you Export Matters // *Journal of Economic Growth*. Vol. 12. P. 1–25.
- Hausmann R., Klinger B.** (2006). Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space. Ricardo Hausmann and Bailey Klinger CID Working Paper No. 128.
- Head K., Mayer T.** (2004). Market Potential and the Location of Japanese Investment in the European Union // *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 86 (4). P. 959–972.
- Heckscher E., Ohlin B.** (1991). *Trade Theory*. Translated, edited, and introduced by H. Flam, M. June Flanders. Cambridge: MIT Press.
- Hidalgo C.** (2017) The Concept of Proximity. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://chidalgo.org/productspace/proximity.htm>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: апрель 2017 г.).
- Hidalgo C.A., Klinger B., Barabási A., Hausmann R.** (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations // *Science*. Vol. 317. P. 482–487.
- Im F., Rosenblatt D.** (2013). Middle-Income Traps a Conceptual and Empirical Survey. Policy Research Working Paper 6594.
- Imbs J., Wacziarg R.** (2003). Stages of Diversification // *American Economic Review*. Vol. 93. P. 63–86.
- Kadochnikov S., Fedyunina A.** (2013). Export Diversification in the Product Space and Regional Growth: Evidence from Russia. Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG) No. 1327.
- Klinger B., Lederman D.** (2006). Diversification, Innovation, and Imitation inside the Global Technology Frontier. World Bank Policy Research Working Paper No. 3872.
- Krugman P.** (1979). Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade // *Journal of International Economics*. Vol. 9. P. 469–479.
- Krugman P.** (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade // *American Economic Review*. Vol. 70. P. 950–959.
- Lafay G.** (1992). The Measurement of Revealed Comparative Advantage. In: *“International Trade Modelling”* M.G. Dagenais, P.A. Muet (eds.). London: Chapman & Hall.
- Lederman D., Maloney W.** (eds.) (2007). *Natural Resources: Neither Curse Nor Destiny*. The World Bank and Stanford University Press.
- Nye J.** (2007). War, Wine, and Taxes: The Political Economy of Anglo-French Trade, 1689–1900 // *The Princeton Economic History of the Western World*. July 22.
- Redding S., Sturm D.** (2008). The Costs of Remoteness: Evidence from German Division and Reunification // *American Economic Review*. Vol. 98. P. 1766–1797.

- Rodrik D.** (2004). Industrial Policy for the Twenty-First Century. CEPR Discussion Papers No. 4767.
- Rodrik D.** (2008). Normalizing Industrial Policy. Commission on Growth and Development Working Paper No. 3.
- Sabel C., Fernández-Arias E., Hausmann R., Rodríguez-Clare A., Stein E.** (2012). Export Pioneers in Latin America. Inter-American Development Bank Research Department Publications No. 4769.

Поступила в редакцию 1 ноября 2016 года

## REFERENCES (with English translation or transliteration)

- Acemoglu D., Aghion P., Zilibotti F.** (2006). Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth. *Journal of the European Economic Association*, 4 (1), 37–74.
- Afontsev S.** (2015). Crisis Management under Economic Sanctions: Mission Impossible? *Voprosy Ekonomiki*, 4, 20–36 (in Russian).
- Akindinova N., Kuzminov Y., Yasin E.** (2016). Russia's Economy: Before the Long Transition. *Voprosy Ekonomiki*, 6, 5–35 (in Russian).
- Akindinova N., Yasin E.** (2015). A New Stage of Economic Development in Post-Soviet Russia. *Voprosy Ekonomiki*, 5, 5–27 (in Russian).
- Balassa B.** (1965). Lafayrade Liberalization and “Revealed” Comparative Advantage. *The Manchester School*, 33, 99–123.
- Behrens K.** (2004). International Integration and Regional Inequalities: How Important is National Infrastructure? *The Manchester School*, 79, 952–971.
- Behrens K., Gaigné C., Ottaviano G., Thisse J.** (2006). Is Remoteness a Locational Disadvantage? *Journal of Economic Geography*, 6, 347–368.
- Behrens K., Gaigné C., Ottaviano G., Thisse J.** (2007). Countries, Regions and Trade: On the Welfare Impacts of Economic Integration. *European Economic Review*, 51, 1277–1301.
- Buklemishev O.** (2016). Overcoming Investment Pause in the Russian Economy. *Journal of the New Economic Association*, 1 (29), 160–167 (in Russian).
- Cadot O., Carre C., Strauss-Kahn V.** (2011). Export Diversification: What's Behind the Hump? *The Review of Economics and Statistics*, 93 (2), 590–605.
- Dasgupta S., Papadimitriou C., Vazirani U.** (2014). Algorithms. Moscow: MTsNMO (in Russian).
- Easterly W.** (2001). The Elusive Quest for Growth: Economists' Adventures and Misadventures in the Tropics. Cambridge: MIT Press.
- Eichengreen B., Park D., Shin K.** (2013). Growth Slowdowns Redux: New Evidence on the Middle-Income Trap. NBER Working Paper No. 18673.
- Farra F., Klos N., Schober U., Sigalova O., Zhukov A.** (2013). Improving Regional Performance in Russia: A Capability-Based Approach. EBRD Working Paper No. 155.
- Farra F., Sigalova O., Dmitrieva Y., Klos N., Ospanova D.** (2015). Diversification of Kazakhstan's Economy: A Capability-Based Approach. EBRD Working Paper.
- Gnidchenko A.** (2014). Improving the Methods for Estimating the Structure and the

- Basis of Export Potential through Export Diversification. *Journal of the New Economic Association*, 1 (21), 83–109 (in Russian).
- Grigoriev L., Zubarevich N., Khasaeva G.** (eds.) (2011). Russian Regions: The Economic Crisis and the Problems of Modernization. Moscow: TEIS (in Russian).
- Guriey S., Kuchins A., Aslund A.** (2011). Russia after the Global Economic Crisis. Moscow: Yunaited Press (in Russian).
- Hausmann R., Hidalgo C.** (2013). How Will the Netherlands Earn Its Income 20 Years from Now? A Growth Ventures Analysis for the Netherlands Scientific Council for Government Policy (WRR).
- Hausmann R., Hidalgo C., Bustos S., Coscia M., Simoes A., Yildirim M.A.** (2011). The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity. Cambridge: Center for International Development, Harvard University, MIT.
- Hausmann R., Hwang J., Rodrik D.** (2007). What you Export Matters. *Journal of Economic Growth*, 12, 1–25.
- Hausmann R., Klinger B.** (2006). Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space. Ricardo Hausmann and Bailey Klinger CID Working Paper No. 128.
- Hausmann R., Klinger B.** (2007). The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage. Harvard University Center for Economic Development Working Paper No. 146.
- Hausmann R., Klinger B.** (2010). Structural Transformation in Ecuador. Policy Brief. Inter-American Development Bank, Policy Brief # IDB-PB-112.
- Head K., Mayer T.** (2004). Market Potential and the Location of Japanese Investment in the European Union. *The Review of Economics and Statistics*, 86 (4), 959–972.
- Heckscher E., Ohlin B.** (1991). Trade Theory. Translated, edited, and introduced by H. Flam, M. June Flanders. Cambridge: MIT Press.
- Hidalgo C.** (2017). The Concept of Proximity. Available at: <http://chidalgo.org/productspace/proximity.htm> (accessed: April 2017).
- Hidalgo C.A., Klinger B., Barabási A., Hausmann R.** (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317, 482–487.
- Im F., Rosenblatt D.** (2013). Middle-Income Traps a Conceptual and Empirical Survey. Policy Research Working Paper 6594.
- Imbs J., Wacziarg R.** (2003). Stages of Diversification. *American Economic Review*, 93, 63–86.
- Kadochnikov S., Fedyunina A.** (2013). Export Diversification in the Product Space and Regional Growth: Evidence from Russia. Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG) No. 1327.
- Kadochnikov S., Fedyunina A.** (2015). Manufacturing Export of Russian Regions: Looking for the Most Dynamic Markets and Industries. *Voprosy Ekonomiki*, 10, 132–150 (in Russian).
- Kaukin A., Freinkman L.** (2009). Russian Export Structure and Productivity. *Economic Policy*, 5, 99–117 (in Russian).
- Klinger B., Lederman D.** (2006). Diversification, Innovation, and Imitation inside

- the Global Technology Frontier. World Bank Policy Research Working Paper No. 3872.
- Krugman P.** (1979). Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade. *Journal of International Economics*, 9, 469–479.
- Krugman P.** (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *American Economic Review*, 70, 950–959.
- Kudrin A., Gurvich E.** (2014). A New Growth Model for the Russian Economy. *Voprosy Ekonomiki*, 12, 4–36 (in Russian).
- Lafay G.** (1992). The Measurement of Revealed Comparative Advantage. In: “*International Trade Modelling*” M.G. Dagenais, P.A. Muet (eds.). London: Chapman & Hall.
- Lederman D., Maloney W.** (eds.) (2007). Natural Resources: Neither Curse Nor Destiny. The World Bank and Stanford University Press.
- Nye J.** (2007). War, Wine, and Taxes: The Political Economy of Anglo-French Trade, 1689–1900. *The Princeton Economic History of the Western World*, July 22.
- Redding S., Sturm D.** (2008). The Costs of Remoteness: Evidence from German Division and Reunification. *American Economic Review*, 98, 1766–1797.
- Rodrik D.** (2004). Industrial Policy for the Twenty-First Century. CEPR Discussion Papers No. 4767.
- Rodrik D.** (2008). Normalizing Industrial Policy. Commission on Growth and Development Working Paper No. 3.
- Sabel C., Fernández-Arias E., Hausmann R., Rodriguez-Clare A., Stein E.** (2012). Export Pioneers in Latin America. Inter-American Development Bank Research Department Publications No. 4769.
- Ulyukaev A., Mau V.** (2015). From Economic Crisis to Economic Growth, or How to Prevent the Crisis from Turning into Stagnation. *Voprosy Ekonomiki*, 4, 5–19 (in Russian).
- Zamulin O.** (2016). Russia in 2015: A Supply-Side Recession. *Journal of the New Economic Association*, 1 (29), 181–185 (in Russian).

Received 01.11.2016

**I.L. Lyubimov**

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

**M.A. Gvozdeva**

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

**M.V. Kazakova**

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Gaidar Institute for Economic Policy, Moscow, Russia

**K.V. Nesterova**

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

## **Economic Complexity of Russian Regions and their Potential to Diversify**

**Abstract.** The author estimates the level of economic complexity for Russian regions, as well as their potential to diversify exports. We construct an export database that provides export data for 80 Russian regions to use along with a larger dataset of 148 countries. This database gives a comprehensive view of Russian regions' export products. We also account for the regional origin of products exported, which allows us to estimate the level of complexity of Russian regional economies more accurately. We provide taxonomy of the regions by a level of complexity of export industries and then for the policy purposes we evaluate opportunities for further export development by region. We pick up two Russian regions to illustrate our main findings. Our results fall in line with works by (Hausmann et al., 2007; Hidalgo et al., 2007), which show a positive relationship between economic complexity and potential for the development of regional export industries.

**Keywords:** *economic growth, diversification of economy, comparative advantages, economic complexity of Russian regions, product space.*

JEL Classification: O100, O140, O180, F10, F14.