ISSN: 0368–0797. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2017. Том 60. № 1. С. 74 – 79.

УДК 332.122 (1-772)

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНТЕГРАЦИИ ОТРАСЛЕВЫХ РЫНКОВ МЕТАЛЛОПРОДУКЦИИ*

Сиротин Д.В., *младший научный сотрудник* (sirotind.umk@mail.ru)

Институт экономики УрО РАН
(Россия, 620014, Екатеринбург, ул. Московская, 29)

Аннотация. Отмечена значимость металлургической отрасли для экономики России в условиях сохранения вектора новой индустриализации. При этом уточнены структурные изменения потребительского рынка металлопродукции, учитывающие сохранение энергетического сектора в составе перспективных потребителей. Отражена актуальность учета процессов пространственной интеграции отраслевых рынков в проблематике вопросов проведения новой индустриализации отечественной экономики. На основе модели оценки интеграции внутреннего потребительского рынка, предложенной К.П. Глущенко, проведен анализ межрегиональной интеграции комплекса отраслевых рынков на примере субрынков металлопродукции различного качества, ориентированной на нефтегазовый и строительный сектор. Критерием оценки интегрированности рынка металлургической продукции выступает выполнение закона единой цены, предполагающего установление единой цены за идентичный товар на территории различных сегментов пространственно-разделенного рынка при отсутствии препятствий передвижения товара между ними. Построена авторегрессионная модель, с помощью которой оценена скорость сходимости уровней цен в регионах между собой и к среднероссийскому уровню. Такой подход позволил сопоставить отраслевые рынки высокотехнологичной, качественной и традиционной металлопродукции по уровню пространственной интеграции. Результаты показали достаточно слабый уровень интегрированности регионов на всех трех субрынках. При этом для каждого из них структура интеграционных взаимодействий различна. По результатам проведенного исследования составлена карта пространственной интеграции рынка высокотехнологичной металлургической продукции, ориентированной на нефтегазовый сектор, отражающая сближение территорий по уровню сходимости цен в модели временных рядов. Установлено, что на скорость схождения цен между регионами географическая отдаленность сегментов рынка значительного влияния не оказывает. Сделан вывод о целесообразности рассмотрения показателей пространственной интеграции отраслевых рынков для оценки параметров неопределенности внешней среды при реализации стратегии новой индустриализации экономики России. Ориентируясь на развитие внутреннего потребительского рынка высокотехнологичной металлопродукции с высокой добавленной стоимостью, развитие интеграционных связей способствует снижению конъюнктурных рисков, позволяет создать положительные мультипликативные и синергетические эффекты.

Ключевые слова: интеграция рынков, авторегрессионная модель, закон единой цены, межрегиональные связи, высокотехнологичная металлопродукция.

DOI: 10.17073/0368-0797-2017-1-74-79

Сегодняшняя проблема России заключается в неизбежности ее новой индустриализации, предполагающей обновление технологического, социально-экономического базиса экономики и изменение способов управления хозяйственным комплексом страны [1]. При этом большое значение отводится задачам удовлетворения потребностей новых высокотехнологичных отраслей промышленности и обеспечения нужд традиционных обрабатывающих видов деятельности. В этих условиях металлургии отводится роль несущей отрасли. По итогам 2014 г. доля металлургии в промышленном производстве РФ составила почти 13 %[1]. Технологическое развитие металлургии определяется в значительной мере ростом доли высокотехнологичной металлопродукции, волатильность которой зависит от развития секторов ее потребления. Результаты проведенных ранее исследований [2] позволили построить вектор развития отечественной металлопродукции относительно изменений потребительского рынка. С позиции формирования оптимального варианта развития, определенного на базе программ развития металлургии и металлопотребляющих отраслей, к 2050 г. ожидается рост доли потребителей высокотехнологичной металлопродукции с 17 до 70 %. Также уточнены ее структурные изменения, учитывающие сохранение энергетического сектора в составе перспективных потребителей металлопродукции с сокращением его доли примерно в два раза. Тем не менее, можно утверждать, что в ближайшее десятилетие предъявляемые энергетическим сектором к металлопродукции требования будут определять вектор технологического развития металлургической отрасли.

Помимо высокотехнологичных отраслей, востребованностью в металлопродукции высоких переделов также отличаются отрасли, где потребность в качественных конструкционных материалах связана с обеспечением, производством и обслуживанием объектов специального назначения, с высокими требованиями к точности и наличию специальных свойств. Одной

* Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ № 16-36-00097 «Экономико-математическое моделирование процесса перепозиционирования регионального металлургического комплекса в условиях новой индустриализации экономики».

[1] По данным Росстат.

из таких отраслей является строительство. По оценке Минпромторга РФ, в 2015 г. внутреннее потребление проката черных металлов составило 36,4 млн т, более 50 % из которых приходится на строительный сектор, являющийся на сегодняшний день основным потребителем металлопроката. Потребность строительного и энергетического секторов экономики РФ в основных видах потребляемой металлопродукции в значительной мере обеспечивается отечественными производственными предприятиями. При этом, учитывая пространственное распределение основных производственных мощностей, велика вероятность наличия искусственных препятствий товарообмену между регионами. Принимая во внимание особенности развития отечественной металлургии за последние годы (переориентация металлургических производств преимущественно на внутренний рынок, развитие мини-металлургии, стимулирование производства продукции высоких стадий передела и др.), прослеживаемые в металлургии и смежных с ней отраслях интеграционные процессы заслуживают особого внимания. Как показала практика, усиление интеграционных связей отраслевых рынков на межрегиональном уровне способствует развитию отраслей, улучшению инвестиционного климата и снижению трансакционных издержек [3, 4].

Перечисленные тенденции обосновывают актуальность исследования пространственной интеграции отраслевых рынков металлопродукции. Критерием оценки интегрированности рынка металлургической продукции выступает выполнение закона единой цены, предполагающего установление единой цены за идентичный товар на территории различных сегментов пространственно-разделенного рынка при отсутствии препятствий передвижения товара между ними [5]. На территории различных регионов цена на одну и ту же продукцию может отличаться по разным причинам, однако, в силу действия закона единой цены, межрегиональные ценовые отклонения в течение времени будут сокращаться. Таким образом, осуществление арбитража, т. е. заключение сделок купли-продажи между регионами, будет стабильным до тех пор, пока уровни цен между регионами не сравняются.

Теоретико-методологическую базу исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные изучению особенностей пространственного поведения уровней цен [6 – 10], развитию методического аппарата на основе проверки действия закона единой цены [11], проблемам построения авторегрессионных моделей [12]. В качестве основных положений методического аппарата исследования использованы материалы цикла работ К.П. Глущенко, посвященных анализу интегрированности российского внутреннего рынка [5, 13]. Согласно принятому методическому подходу, интегрированными являются рынки только тех округов, значения уровней цен металлопродукции для которых стационарны, либо подвержены эквивалентным скачкообразным изменениям, т. е. должны изменяться однонаправленно и соразмерно [14].

Исходя из имеющейся статистической базы, из числа видов металлопродукции высокотехнологичного, качественного и рядового сортамента к анализу приняты месячные индексы потребительских цен на бесшовные стальные трубы нефтегазового сортамента, арматуру периодического профиля класса AIII, прокат сортовой и фасонный, включая горячекатаный, горячетянутый, экструдированный и кованый прокат из нелегированной стали. Число пространственных наблюдений соответствует количеству федеральных округов до присоединения республики Крым. Анализируемый период составил 12 лет и 3 месяца (с I квартала 2005 г. по II квартал 2016 г.). В расчетах использованы уровни потребительских цен анализируемых видов продукции по каждому из федеральных округов по отношению к РФ в целом и ко второму федеральному округу в структуре сформированных пар. При этом первый тип анализа позволяет определить степень интегрированности рассматриваемого федерального округа с остальной частью страны, а во втором случае анализируется интегрированность федеральных округов между собой.

Графическое отображение используемых статистических данных для оценки изменения индекса потребительских цен на анализируемые виды металлопродукции (рис. 1) подтверждает стационарность динамических рядов исходных данных. Стоит отметить относитель-

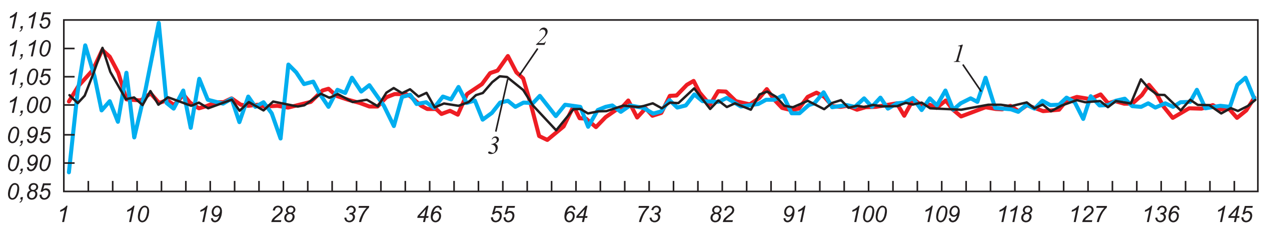

Рис. 1. Индекс потребительских цен отдельных видов металлопродукции в целом по России, в долях единиц к предыдущему месяцу: *1* – трубы бесшовные для нефте- и газопроводов из черных металлов (кроме литейного чугуна); *2* – арматура периодического профиля класса AIII; *3* – прокат сортовой и фасонный горячекатаный, горячетянутый, экструдированный и кованый из нелегированной стали

Fig. 1. Consumer Price Index of certain metal product types across Russia, expressed as a decimal to the previous month: *1* – seamless pipes for oil and gas pipelines of ferrous metals (except cast iron); *2* – fittings with periodic profile of AIII class; *3* – rolled bar and structural hot-rolled, hot-drawn, extruded and forged stock of unalloyed steel

ную схожесть приведенных на рисунке рядов динамики изменения индекса потребительских цен для арматуры и проката из нелегированной стали. Подобная тенденция естественна для продукции, обращаемой на общем потребительском рынке (строительный сектор), в отличие от анализируемого вида бесшовных труб, основным потребителем которых является нефтегазовый сектор.

Для проверки действия закона единой цены, на основе авторегрессионной модели первого порядка AR – 1 построена модель временных рядов, информационную базу которой составили индексы потребительских цен металлопродукции в регионах РФ по первому лагу (t – 1). Начальный период для каждого ряда принят равным единице. При расчете значений коэффициентов уравнения авторегрессии в качестве зависимой переменной принят временной ряд, отражающий разрыв между ценами пространственных сегментов рынка металлопродукции, в качестве независимой – ряд, сдвинутый на лаг назад. Модель авторегрессии первого порядка (AR – 1) имеет линейный вид [15, 16]:

$$X_t = a_0 + a_1 X_{t-1} + e_t,$$

где a_0, a_1 – параметры модели (коэффициенты авторегрессии); e – «белый шум».

Результаты анализа интеграции рынка высокотехнологичной, качественной и рядовой металлопродукции по каждому из федеральных округов с общероссийским уровнем представлены в таблице. Проверка значимости оценок осуществлена тестом Филлипса-Перрона (p-статистика), отсекающим наблюдения, превосходящие 10 %-ный уровень. Выделенные в таблице значения показателя p-value подтверждают, что процесс описывается авторегрессионной моделью. Показатель λ, характеризуемый значением переменной «a_1», отражает стандартное отклонение оценок. Время полураспада ценового разрыва θ_{rs} определено по формуле [5]

$$\theta_{rs} = \frac{\ln 0,5}{\ln\left|1+\lambda_{rs}\right|}.$$

Данный показатель отражает время, за которое величина отклонения в ценах между регионами r и s уменьшится вдвое. В силу высокой концентрации производственных мощностей в Уральском федеральном округе, было принято решение оценить развитие интеграционных связей между объединяющими его «старопромышленными» регионами.

По данным, приведенным в таблице, 21 из 30 оценок можно считать значимыми (выделены жирным курсивом), а соответствующие им федеральные округа интегрированными в различной степени с рынком РФ в целом. Время конвергентности уровней цен (статистически значимых оценок) данных округов со среднероссийским уровнем составляет от 1,5 до 4,5 месяцев. При этом скорость сходимости цен к среднероссийскому уровню (в среднем по регионам) на анализируемых рынках (1, 2 и 3) убывает адекватно степени качества продукции, т. е. чем больше стадий передела прошел (и, соответственно, дороже обошелся) приобретаемый продукт, тем больше времени требуется для возвращения его адекватной цены на рынке. Так, время схожде-

Сходимость региональных уровней цен к среднероссийскому уровню

Convergence of regional price levels to the average level

Федеральные округа*	1. Рынок стальных бесшовных труб нефтегазового сортамента			2. Рынок качественной арматурной продукции			3. Рынок сортового и фасонного проката из нелегированной стали		
	Параметры модели			Параметры модели			Параметры модели		
	p-value	$\lambda rs(a_1)$	θrs	p-value	$\lambda rs(a_1)$	θrs	p-value	$\lambda rs(a_1)$	θrs
ЦФО-РФ	**0,00079**	**0,27438**	**2,9**	**0,03063**	**0,17884**	**4,2**	**0,00002**	**0,34273**	**2,4**
СЗФО-РФ	**0,00047**	**0,28014**	**2,8**	0,39325	0,07099	10,1	0,71622	0,03034	23,2
ЮФО-РФ	**0,00256**	**0,24967**	**3,1**	**0,00000**	**0,41318**	**2,0**	0,05006	0,16075	4,7
СКФО-РФ	0,25998	0,13235	5,6	0,59020	0,06349	11,3	**0,00011**	**0,43271**	**1,9**
ПФО-РФ	**0,00033**	**0,29233**	**2,7**	**0,01484**	**0,20119**	**3,8**	**0,02146**	**0,18998**	**4,0**
УрФО-РФ	**0,03524**	**0,17417**	**4,3**	**0,00091**	**0,27127**	**2,9**	**0,00944**	**0,21376**	**3,6**
СО-РФ	**0,00356**	**0,23946**	**3,2**	**0,00013**	**0,31059**	**2,6**	**0,00057**	**0,28173**	**2,8**
ЧО-РФ	0,11153	0,14616	5,1	**0,00888**	**0,21183**	**3,6**	**0,00000**	**0,38470**	**2,1**
СФО-РФ	0,06079	0,15542	4,8	0,30519	0,08537	8,5	0,17938	0,11171	6,5
ДФО-РФ	**0,04943**	**0,16271**	**4,6**	**0,00000**	**0,59240**	**1,5**	**0,00006**	**0,32564**	**2,5**

* Условные обозначения: ЦФО – Центральный федеральный округ; СЗФО – Северо-Западный федеральный округ; ЮФО – Южный федеральный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ПФО – Приволжский федеральный округ; УрФО – Уральский федеральный округ; СФО – Сибирский федеральный округ; ДФО – Дальневосточный федеральный округ; СО – Свердловская область; ЧО – Челябинская область.

ния цен высокотехнологичной, качественной и рядовой металлопродукции (в среднем по регионам) к среднероссийскому уровню составило 3,4; 2,9 и 2,7 месяцев соответственно. При этом, силу превышения порога значимости статистики, оценку интеграции в общероссийский рынок высокотехнологичной металлопродукции Северо-Кавказского и Сибирского федеральных округов можно считать незначимой. На рынке качественной металлопродукции превышение порога значимости зафиксировано, помимо перечисленных, в Северо-Западном федеральном округе. По той же причине оценку наличия интеграционных связей с общероссийским рынком металлопродукции рядового сортамента можно считать незначимой по отношению к ЮФО, СФО и СЗФО. Причиной нестационарности временного ряда по СКФО могла послужить возможная статистическая погрешность, вызванная отделением данного региона из состава Южного федерального округа, а также организационные и институционально-правовые преобразования. Функционирующие в СЗФО и СФО строительные организации также наталкиваются на преграды, значительно повышающие издержки арбитража.

Более детальный анализ проведен при сравнении конвергентности уровней цен между федеральными округами. По результатам расчетов составлены матрицы интегрированности регионов на анализируемых рынках (рис. 2).

Проверку на стационарность отклонений уровней цен из 28 пар федеральных округов (без учета СО и ЧО) на первых двух рынках не прошли 13, а на третьем рынке – 12 пар. Таким образом, интегрированность пространственных сегментов внутреннего рынка стальной продукции для нужд энергетического и строительного секторов оценивается в пределах от 54 до 57 %. При этом скорость сходимости цен между регионами колеблется в пределах, заданных их схождением со среднероссийским уровнем. Для остальных пар федеральных округов условие действия закона единой цены не выполняется, в связи с чем отсутствует стабильность осуществления арбитража, а период выравнивания уровней цен между регионами в отдельных случаях достигает 27 месяцев.

Результаты исследования показали существенное различие в видах интеграционных взаимодействий между регионами на различных субрынках металлопродукции. Так, например, на рынке стальных бесшовных труб нефтегазового сортамента определено наличие интеграционных связей Северо-Кавказского федерального округа с тремя регионами. На рынке качественной арматурной продукции не наблюдается ни одного интегрированного с ним региона, в то время как на третьем рынке охват пространственной интеграции СКФО можно назвать эталонным, с высокой скоростью сходимости цен (от 2 до 3 месяцев). Достаточно высокая разрозненность оценок ширины охвата интеграционных связей относительно анализируемых субрынков наблюдается также у СЗФО, сокращаясь по мере снижения качественной характеристики субрынка: 6, 3 и 1 связь соответственно. На всех трех субрынках в совокупности наиболее интегрированным в территориальном разрезе является ДФО, в то время как число интеграционных связей граничащего с ним СФО значительно ниже. Уровень пространственной интеграции ЦФО, ЮФО, ПФО и УрФО на всех анализируемых субрынках металлопродукции можно охарактеризовать как достаточно высокий, со средним значением скорости сходимости цен три месяца. Характерной особенностью полученных данных является возможность интеграции значительно отдаленных друг от друга регионов и отсутствие видимых интеграционных связей между соседними регионами.

1. Рынок стальных бесшовных труб нефтегазового сортамента

r/s	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
РФ		+	+	+	–	+	+	–	+
ЦФО	+		+	–	–	–	+	–	+
СЗФО	+	+		+	–	+	+	+	+
ЮФО	+	–	+		+	+	–	+	–
СКФО	–	–	–	+		–	–	+	+
ПФО	+	–	+	+	–		–	–	+
УрФО	+	+	+	–	–	–		+	–
СФО	–	–	+	+	+	–	+		–
ДФО	+	+	+	–	+	+	–	–	

2. Рынок качественной арматурной продукции

r/s	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
РФ		+	–	+	–	+	+	–	+
ЦФО	+		–	+	–	–	+	–	+
СЗФО	–	–		+	–	+	+	–	+
ЮФО	+	+	+		–	+	–	–	+
СКФО	–	–	–	–		–	–	–	–
ПФО	+	+	–	+	–		+	+	+
УрФО	+	+	+	–	–	+		+	+
СФО	–	–	–	–	–	+	+		+
ДФО	+	+	+	+	–	+	+	+	

3. Рынок сортового и фасонного проката из нелегированной стали

r/s	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
РФ		+	–	–	+	+	+	–	+
ЦФО	+		–	+	+	+	–	+	+
СЗФО	–	–		–	+	–	–	–	–
ЮФО	–	+	–		+	–	+	–	+
СКФО	+	+	+	+		+	+	+	+
ПФО	+	+	–	–	+		–	–	+
УрФО	+	–	–	+	+	–		–	+
СФО	–	+	–	–	+	–	–		+
ДФО	+	+	–	+	+	+	+	+	

Рис. 2. Матрицы интегрированности регионов РФ

Fig. 2. Matrix of Russian regions integration

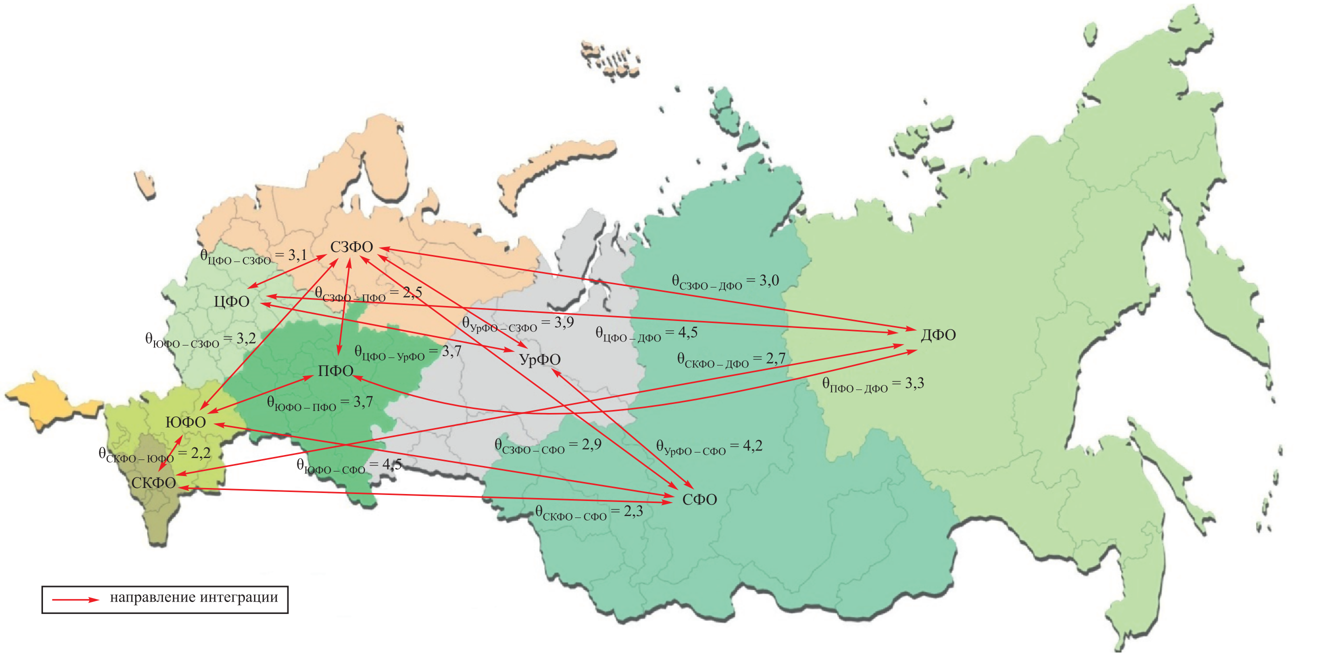

Рис. 3. Карта пространственной интеграции рынка нефтегазовой трубной стальной продукции

Fig. 3. The map of spatial market integration of the oil and gas tubular steel products

Также отмечено, что роль составляющих УрФО старопромышленных регионов в развитии пространственных интеграционных связей неоднозначна. Так, при анализе сходимости уровней цен между регионами, Свердловская область в большинстве случаев повторяет результат федерального округа, в то время как оценки Челябинской области можно назвать автономными, не влияющими существенно на развитие интеграционных связей УрФО с другими регионами.

По результатам проведенного исследования составлена карта пространственной интеграции рынка высокотехнологичной металлургической продукции, ориентированной на нефтегазовый сектор, отражающая сближение территорий по уровню сходимости цен в модели временных рядов (рис. 3).

Установлено, что на скорость схождения цен между регионами географическая отдаленность сегментов рынка значительного влияния не оказывает. В соответствие принятой мере пространственной интегрированности установлено, что российский потребительский рынок высокотехнологичной, качественной и рядовой металлопродукции можно охарактеризовать как слабоинтегрированный. Причина невысокой доли интегрированных между собой регионов может быть связана не только с присутствием искусственных препятствий для товарообмена, но и наличием устоявшихся торговых связей между отдельными регионами. В связи с этим представляется, что решению данной проблемы может способствовать реализация промышленной политики, учитывающей принципы сетевого взаимодействия между экономическими агентами. Можно полагать, что реализация стратегии развития промышленности РФ на основе принципов новой индустриализации должна учитывать особенности межрегиональной интеграции отраслевых рынков, как один из параметров неопределенности внешней среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Романова О.А. Стратегический вектор экономической динамики индустриального региона // Экономика региона. 2014. № 1. С. 43 – 55.
2. Romanova O.A., Sirotin D.V. New technological shape of basic branches of RF industrial regions // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2015. No. 5. P. 27 – 43.
3. Ан Е.А., Ан А.Е. Пространственная интеграция науки, образования и производства как фактор повышения конкурентоспособности региональных экономик // Вестник Алтайской науки. 2015. № 3, 4. С. 88 – 95.
4. Гаджиев Ю.А. Зарубежные теории регионального экономического роста и развития // Экономика региона. 2009. № 2. С. 45 – 62.
5. Глущенко К.П. Закон единой цены в российском экономическом пространстве // Прикладная эконометрика. 2010. № 1. С. 3 – 19.
6. Цыплаков А.А. Оценка качества вероятностных прогнозов: корректные скоринговые правила и моменты // Прикладная эконометрика. 2012. № 3. С. 115 – 132.
7. Berkowitz D., DeJong D. N., Husted S. Quantifying price liberalization in Russia // J. of Comparative Economics. 1998. Vol. 26. No. 4. P. 735 – 760.
8. Gardner B., Brooks K. Food prices and market integration in Russia: 1992-93 // American Journal of Agricultural Economics. 1994. No. 76. P. 641 – 646.
9. Gluschenko K. Russia's common market takes shape: price convergence and market integration among Russian regions // BOFIT Discussion Paper. 2006. No. 7. – 31 p.
10. Koen V., de Masi P. Prices in the transition: ten stylized facts // IMF Working Paper.1997. No. 158. – 55 p.
11. Obstfeld M., Taylor A.M. Sovereign risk, credibility and the gold standard: 1870-1913 versus 1925-31* // The Economic Journal. 2003. Vol. 113. No. 487. P. 241 – 275.

12. Paulo M.M. Rodrigues Recursive adjustment, unit root tests and structural breaks // Journal of Time Series Analysis. 2013. No. 1. P. 62 – 68.
13. Gluschenko K. Distribution dynamics of Russian regional prices. William Davidson Institute. – Ann Arbor: MI, 2013. – 24 p.
14. Goodwin B.K., Schroeder T.C. Cointegration tests and spatial price linkages in regional cattle markets // American Journal of Agricultural Economics. 1991. No. 73. P. 452 – 464.
15. Barmin V. Infographics: patterns of information flows sharing and volatility spillovers // Review of Business and Economics Studies. 2015. No. 2. P. 67 – 68.
16. Hai an N. Exchange rate management in Vietnam for sustaining stable and long-term economic growth // Review of Business and Economics Studies. 2015. No. 2. P. 58 – 66.

Поступила 21 октября 2016 г.

Izvestiya VUZov. Chernaya Metallurgiya = Izvestiya. Ferrous Metallurgy. 2017. Vol. 60. No. 1, pp. 74–79.

SPATIAL INTEGRATION ANALYSIS OF METAL PRODUCTION MARKETS

D.V. Sirotin

Institute of Economics, UB RAS, Ekaterinburg, Russia

Abstract. The significance of the metallurgical industry for the economy of Russia is noted in the vector of new industrialization. At the same time the structural changes of the consumer market of metal products are clarified taking into account the conservation of the energy sector as part of prospective customers. The relevance of spatial integration of branch markets is described according to the problem of new industrialization of the national economy. Model-based evaluation of the integration of the domestic consumer market, proposed by K.P. Glushchenko, conducted an analysis of interregional integration of submarkets of metal production of varied quality, focused on the construction and energy sectors as an example of branch markets. The criteria for assessing the metallurgical products market integration is the law of one price, involving the establishment of a single price for identical goods in the territory of different segments of spatially-separated market in the absence of obstacles to the movement of goods between them. Autoregression (AR) model was constructed and it allowed to estimate the rate of prices convergence for each federal district to the national average, as well as to other districts. This approach allowed us to compare the branch markets of high-tech, qualitative and traditional metal by the spatial integration level. The results showed fairly low integration level of the regions in all three submarkets. In this case, for each of them is observed a different structure of integration interactions. According to the results of the study, a map of the spatial integration was compiled for the high-tech metal product market focused on the oil and gas sector, which reflects the convergence of territories by the price level convergence in the time series model. It was found that there is no influence of geographical remoteness of the market segments in the speed of convergence of prices between regions. It was concluded that there is the possibility of considering indicators of spatial integration of industrial markets for assessing the external environment uncertainties in the implementation of the new industrialization of Russia's economic strategy. The development of integration ties helps to reduce market risks and to create positive multiplicative and synergistic effects.

Keywords: market integration, auto-regressive model, law of one price, interregional relations, high-tech metal products.

DOI: 10.17073/0368-0797-2017-1-74-79

REFERENCES

1. Romanova O.A. Strategic vector of economic dynamics of an industrial region. *Economy of Region*. 2014, no. 1, pp. 43–55. (In Russ.).
2. Romanova O.A., Sirotin D.V. New technological shape of basic branches of RF industrial regions. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2015, no. 5, pp. 27–43.
3. An E.A., An A.E. Spatial integration of science, education and production as a factor in increasing the competitiveness of regional economies. *Vestnik Altaiskoi nauki*. 2015, no. 3, 4, pp. 88–95. (In Russ.).
4. Gadzhiev Yu.A. Foreign theory of regional economic growth and development. *Ekonomika regiona*. 2009, no. 2, pp. 45–62. (In Russ.).
5. Glushchenko K.P. The law of one price in the Russian economic space. *Prikladnaya ekonometrika*. 2010, no. 1, pp. 3–19. (In Russ.).
6. Tsyplakov A.A. Evaluation of the quality of probabilistic forecasts: correct scoring rules and points. *Prikladnaya ekonometrika*. 2012, no. 3, pp. 115–132. (In Russ.).
7. Berkowitz D., DeJong D. N., Husted S. Quantifying price liberalization in Russia. *J. of Comparative Economics*. 1998, vol. 26, no. 4, pp. 735–760. DOI:10.1006/jcec.1998.1555
8. Gardner B., Brooks K. Food prices and market integration in Russia: 1992-93. *American Journal of Agricultural Economics*. 1994, no. 76, pp. 641–646.
9. Gluschenko K. Russia's common market takes shape: price convergence and market integration among Russian regions. *BOFIT Discussion Paper*. 2006, no. 7. 31 p.
10. Koen V., de Masi P. Prices in the transition: ten stylized facts. *IMF Working Paper*. 1997, no. 158. 55 p.
11. Obstfeld M., Taylor A.M. Sovereign risk, credibility and the gold standard: 1870-1913 versus 1925-31*. *The Economic Journal*. 2003, vol. 113, no. 487, pp. 241–275.
12. Paulo M.M. Rodrigues Recursive adjustment, unit root tests and structural breaks. *Journal of Time Series Analysis*. 2013, no. 1, pp. 62–68.
13. Gluschenko K. *Distribution dynamics of Russian regional prices*. William Davidson Institute. Ann Arbor: MI, 2013. 24 p.
14. Goodwin B.K., Schroeder T.C. Cointegration tests and spatial price linkages in regional cattle markets // *American Journal of Agricultural Economics*. 1991. No. 73. P. 452–464.
15. Barmin V. Infographics: patterns of information flows sharing and volatility spillovers. *Review of Business and Economics Studies*. 2015, no. 2, pp. 67–68.
16. Hai an N. Exchange rate management in Vietnam for sustaining stable and long-term economic growth. *Review of Business and Economics Studies*. 2015, no. 2, pp. 58–66.

Acknowledgements. This article was prepared with the support of RFBR grant no. 16-36-00097 "Economic-mathematical modeling of the repositioning process of the regional metallurgical complex in new industrialization of the economy".

Information about the author:

D.V. Sirotin, *Junior Researcher* (sirotind.umk@mail.ru)

Received November 21, 2016