

А. В. Соколов^{1,2}, **А. В. Бородин**^{2,3}

¹ *Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН
пр. Акад. Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия*

² *Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия*

³ *Университет Пантеон Сорбонна (Париж I)
Center Hall 12 Place Panthéon Paris Cedex 5, 75231 FR*

alsokolov@ieie.nsc.ru

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ДИНАМИКИ ЦЕНЫ ПЕРВИЧНОГО НИКЕЛЯ *

Рассматривается влияние группы факторов – внутренних и внешних для рынка первичного никеля, относящихся к реальной и фиктивной экономике, – на цену металла. Анализируется взаимосвязь динамики цен группы основных цветных металлов. Колебания баланса производства и потребления никеля, изменение издержек производства металлов стали играть меньшую роль в формировании цены, чем несколько десятилетий назад: на первый план выходят другие факторы, характеризующие в первую очередь спекулятивную составляющую цены. С середины нулевых годов основное влияние на цены основных цветных металлов оказывают уже глобальные макроэкономические факторы, характеризующие фиктивную экономику, а также изменения, касающиеся процедуры проведения торгов на Лондонской бирже металлов. Рассматриваются различные модельные подходы к анализу динамики основных показателей рынков цветных металлов. Приводятся результаты моделирования мировых объемов производства первичного никеля и рынка никеля (потребления и импорта) США.

Ключевые слова: металлургия, цветные металлы, никель, цена, Лондонская биржа металлов, моделирование, баланс производства и потребления, спекулятивный фактор, макроэкономические факторы.

На рубеже 1980-х – 1990-х гг. произошли события, предопределившие тенденции развития отечественной металлургии на долгие годы вперед. С одной стороны, отечественная «оборонка» – в советское время основной потребитель металлов, в первую очередь цветных, – резко сократила объемы производства продукции, и, следовательно, упал и внутренний спрос на продукцию металлургов. С другой стороны, развитые страны ввиду дороговизны электроэнергии и повышающихся требований к охране окружающей среды выводили экологически «грязные» производства со своей территории. Таким образом, для российской металлургии представился шанс переориентироваться с внутренних поставок на преимущественно экспортную деятельность – и она этим шансом благополучно воспользовалась. Несмотря на некоторый рост внутреннего спроса на металлы в 2000-х гг., отечественная металлургия продолжает характеризоваться высокой степенью экспортоориентированности.

Следует отметить, что для российской промышленности характерно сосуществование двух противоположенных товарных потоков: отечественная металлургия отправляет

* Материал подготовлен на основе результатов работы по Приоритетному направлению научных исследований IX.86. «Разработка единой системной теории и инструментов моделирования функционирования, эволюции и взаимодействия социально-экономических объектов нано-, микро- и мезоэкономического уровня (теории и моделей социально-экономического синтеза)», Проект IX.86.1.3 «Разработка модельного комплекса и анализ взаимодействия субъектов обрабатывающих производств на мезо- и микроуровнях».

на экспорт сырья и продукцию первых стадий передела, а в ответ идут импортные поставки продукции высоких стадий переделов металлов, т. е. в стране, кроме экспортоориентированности, наличествует и высокая степень импортозависимости от иностранных производителей металлургической продукции.

Таким образом, отечественная металлургия (в первую очередь – цветная) очень тесно завязана на контакты с внешним миром, т. е. на экспортно-импортные операции. Основные цветные металлы являются товарами биржевыми, следовательно, рентабельность деятельности отечественных металлургов зависит от уровня биржевых цен на металлы. Значит, для анализа тенденций и прогнозирования развития отечественной металлургии необходимо принимать во внимание возможные тенденции изменения цен на металлы.

Одной из крупнейших российских металлургических компаний является ГМК «Норильский никель» – лидер мирового производства первичного никеля.

Все вышеназванное определяет актуальность исследования факторов, влияющих на мировую цену первичного никеля.

Для того чтобы оценить основные тенденции, рассмотрим динамику цены на первичный никель за продолжительный период времени (рис. 1). Отметим, что до 1979 г. никель не являлся биржевым металлом, и, таким образом, представленные на рис. 1 с 1946 по 1978 г. данные отражают цену никеля на рынке страны – крупнейшего потребителя этого металла в тот период – США. Для периода 1948–1976 гг. можно выделить четкую тенденцию роста показателя; в период же начиная с 1979 г., т. е. с момента, когда никель стал биржевым металлом, можно выделить как временные интервалы некоторой стабилизации цены вокруг среднего показателя, так и интервалы ее резких взлетов и спадов.

Чтобы определить основные факторы, влияющие на динамику цены на первичный никель, и оценить степень их влияния, сопоставим динамику его цены с динамикой разных показателей, которые априори можно рассматривать как объясняющие переменные.

Тенденции спроса / предложения первичного никеля

В первую очередь мы выдвигаем гипотезу о том, что флуктуации цены первичного никеля можно объяснить во многом процессами, проходящими непосредственно на рынке этого товара (на мировом рынке, а также на рынках отдельных стран – крупнейших потребителей).

Первичный никель по способу производства включает следующие составляющие (в скобках дан английский аналог по классификации U.S. Geological Survey): рафинированный никель (metal), ферроникель (ferronickel), никелевый синтер (oxide sinter) и некоторые соли, напрямую используемые в химической промышленности (chemicals) [1. С. 272]¹. Производство рафинированного никеля составляло в 2011 г. более 60 % из идентифицированных U.S. Geological Survey по источникам объемов производства.

На рис. 2 представлены данные динамики объемов производства первичного никеля в мире в 1970–2011 гг. Анализ представленных данных позволяет в общем динамическом ряде выделить периоды со следующими тенденциями. В период 1970–1982 гг. наблюдались колебания объемов выпуска, и в конечной точке этого этапа объем производства составил величину, примерно равную той, что отмечалась в начальной точке. Далее с 1982 по 1989 г. наблюдается устойчивый рост выпуска, который сменяется некоторым спадом. Затем более десятилетия (с 1994 по 2007 г.) следует рост объемов производства, прерываемый двухгодичным спадом, связанным с мировым экономическим кризисом, и рост в 2010–2011 гг.

Динамика объемов мирового производства первичного никеля хорошо аппроксимирует линейным трендом с годовым приростом 21,45 тыс. т. Как показали результаты спектрального анализа, для данного ряда характерны колебания только низкой частоты, поэтому выделение в исходном ряде циклической составляющей не оправдано и не проводилось. Ряд первых разностей стационарен, в результате для исходного ряда построена модель авторегрессии и скользящего среднего ARIMA(2,1,0).

¹ См. также: U.S. Geological Survey. URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/>.

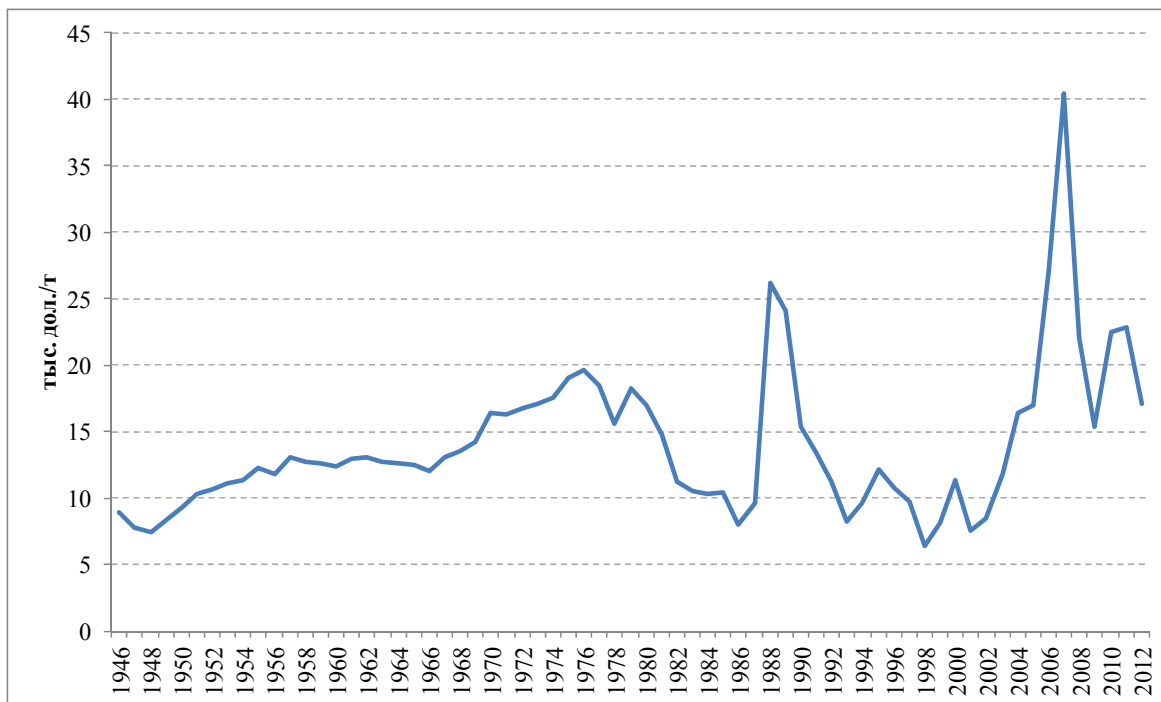


Рис. 1. Динамика цены первичного никеля в 1946–2012 гг., тыс. дол./т, в сопоставимых ценах 2011 г. (1946–1978 гг. – цена в США, 1979–2012 гг. – цена на ЛБМ). Источник: U.S. Geological Survey. URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/ds140-nicke.pdf>

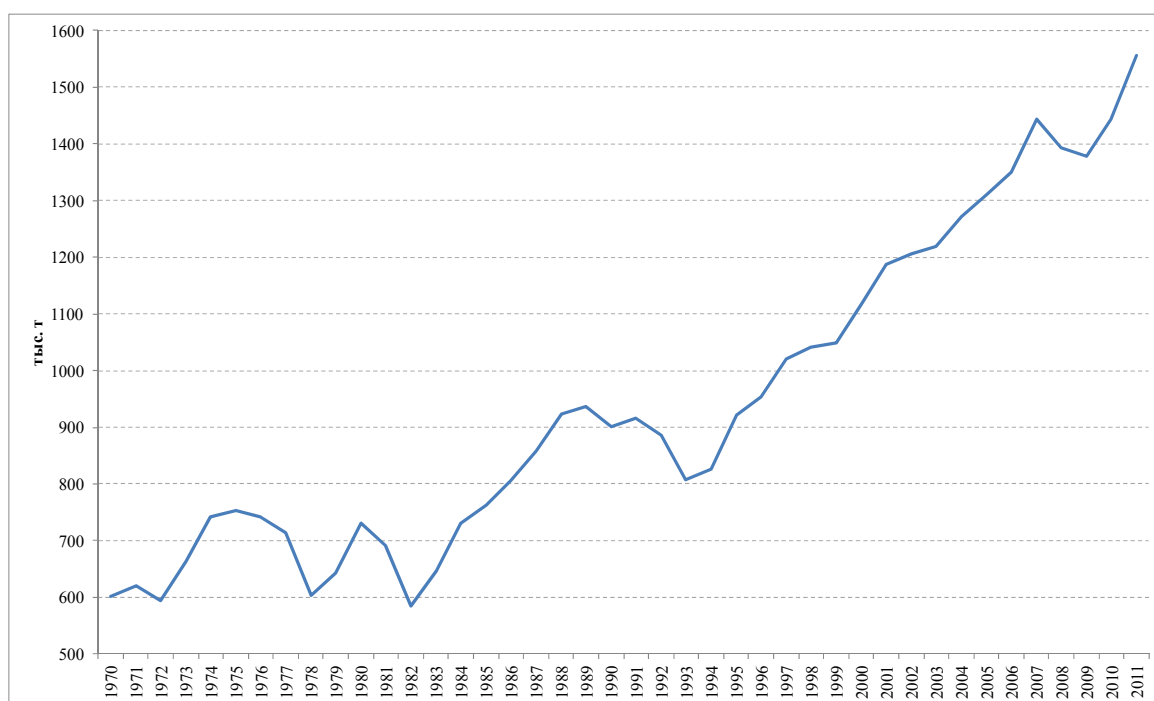


Рис. 2. Динамика производства первичного никеля в мире в 1970–2011 гг., тыс. т. Источник: U.S. Geological Survey. URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nickel/>

Отметим, что, как показывают результаты проведенных ранее исследований, для периода, когда никель еще не являлся биржевым металлом (в частности, в 1950–1973 гг.), наблюдалась статистически значимая связь между изменением объемов производства первичного никеля (в капиталистических странах) и его ценой [2. С. 165]. Проведенный авторами статьи анализ также показал наличие статистической значимой связи между мировыми объемами производства первичного никеля и его ценой для периода 1970–2011 гг. (уровень значимости – 3,6%). В то же время важным выводом из полученной модели авторегрессии и скользящего среднего для динамики объемов мирового производства первичного никеля является то, что ее можно объяснить предшествующими во времени значениями показателя – без учета влияния изменения цены.

Далее можно предположить, что изменения цены взаимосвязаны с динамикой равновесного / неравновесного состояния на мировом рынке производства / потребления никеля. На рис. 3 приведены данные о балансе, рассчитанном как разница между годовым объемом производства и потребления первичного никеля в мире. Отметим, что баланс находится в неравновесии на протяжении всего рассматриваемого промежутка времени: производство превышало потребление для 14 из рассматриваемых 22 лет, при этом пиковые значения перепроизводства превышали пиковые значения перепотребления. Обращает на себя внимание цикличность динамики баланса – периоды перепроизводства сменяются периодами перепотребления. Также можно отметить, что непрерывные периоды перепроизводства (с 1990 по 1993 г., с 2007 по 2009 г., т. е. 3–4 года) были длиннее непрерывного перепотребления (максимум 2 года).

Сопоставив данные, приведенные на рис. 1 и 3, можно сделать вывод о том, что колебаниями баланса производства / потребления нельзя объяснить ни общую тенденцию изменения цены, ни долгосрочных (с периодом 16–20 лет) ее колебаний, ни изменения размаха колебаний цены в разные периоды времени.

Также авторы проанализировали равновесие на рынке первичного никеля для отдельной страны – одной из крупнейших стран-потребителей никеля – США. В качестве эндогенных переменных модели рассматривались ожидаемые и действительные объемы потребления

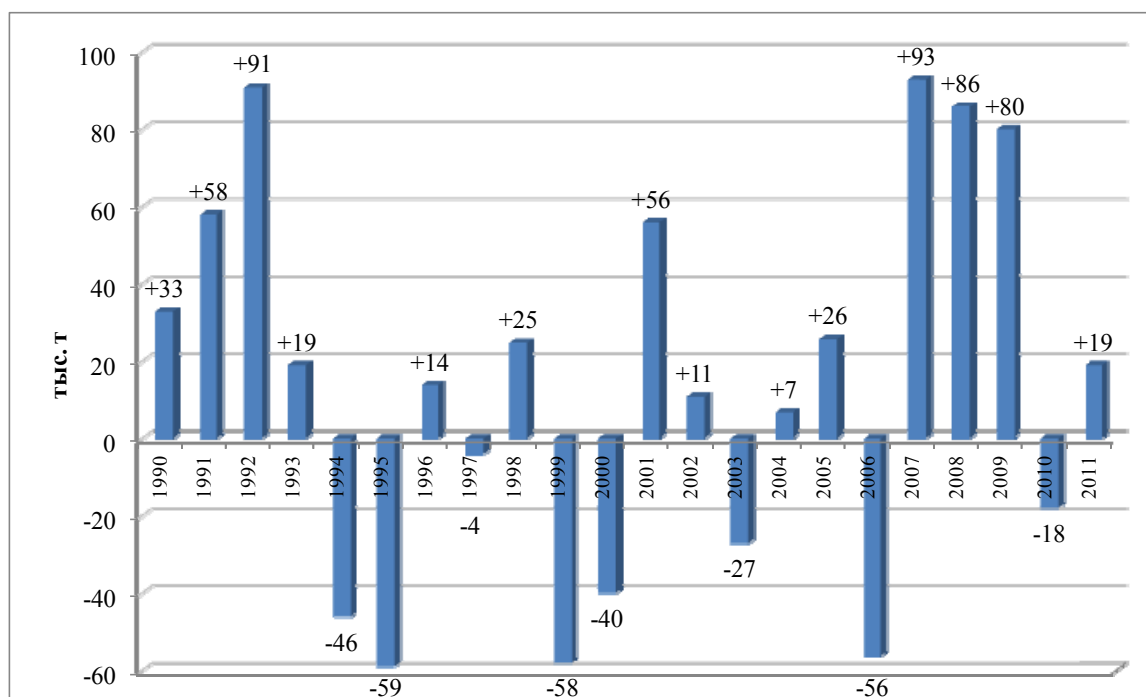


Рис. 3. Баланс мирового производства / потребления первичного никеля в 1990–2011 гг., тыс. т. Источник: Tollin, S. (2012) Outlook for Global Nickel Market in 2012/2013 // China International Ni & Co Industry Conference 2012. URL: <http://www.ex-silver.com/huiyi/admin/ewebeditor/uploadfile/20121120123117358.pdf>

никеля в США (соответственно C_t^e и C_t), объемы импорта первичного никеля в США (Im_t); в качестве экзогенных переменных – объем производства стали в США (крупнейшее направление использования никеля – около 64 % в общем объеме мирового потребления в 2012 г. [4]) Q_{st} и объемы мировой добычи никеля Y_{wr} . Данные, взятые из U.S. Geological Survey², охватывали период с 1946 по 2011 г. (индекс t в переменных – индекс года).

Отдельным вопросом являлось выдвижение гипотезы об определении ожидаемых объемов потребления никеля. Поскольку первичный никель является биржевым товаром, импортные поставки никеля в США осуществляет ряд стран, причем структура поставок динамично изменяется, можно сделать предположение о том, что страны-импортеры в своих решениях об объемах поставок сталкиваются с временным лагом незначительной величины (значимо меньше одного года, что является шагом данных в нашем анализе); поэтому в качестве первоначальной гипотезы предполагается равенство объемов фактического и ожидаемого потребления первичного никеля в США.

Проблема эндогенности решалась путем применения метода инструментальных переменных, в качестве которых использовались расчетные значения объемов потребления и импорта никеля, полученные из приведенной формы уравнений. Уравнения строились по исходным рядам динамики ввиду наличия коинтеграции этих рядов. Для данных уравнений была характерна автокорреляция остатков, которая устранялась с помощью обобщенного метода наименьших квадратов. В результате расчетов были получены состоятельные оценки коэффициентов регрессии при переменных и следующая система взаимозависимых (одновременных) уравнений:

$$\begin{cases} C_t = -2,95 + 1,62Im_t - 0,802Q_{st} + \varepsilon_1; \\ Im_t = 1,21 + 0,979C_t^e - 0,36Y_{wr} + \varepsilon_2; \\ C_t^e = C_t. \end{cases}$$

Одним из направлений развития данной модели было включение в нее в качестве экзогенной переменной цены никеля на ЛБМ (в сопоставимых ценах). Как показал приведенный анализ, между рядами объемов потребления, импорта и цены никеля наблюдается коинтеграция, однако включение цены никеля в модель резко ухудшает ее качество.

Таким образом, и для рынка никеля отдельной страны – одного из крупнейших потребителей – динамика натуральных показателей (объемов производства, потребления, импорта) хорошо объясняется без использования цены первичного никеля.

Анализ взаимосвязи между рынками различных металлов и рынками сырья

На данном этапе исследовались следующие вопросы: во-первых, как взаимосвязана динамика цен различных основных цветных металлов (т. е. определяется ли характер изменения цены первичного никеля факторами, присущими в первую очередь рынку именно этого металла, или факторами, присущими рынкам всех основных цветных металлов); во-вторых, какое конкретно влияние в анализируемый период времени оказывало изменение цены сырья на изменение цены металла (с одной стороны, ухудшение качества сырья из-за истощения запасов богатых руд и прогресс технологий влияют на предложение металла [1. С. 243–244; 2. С. 171]; с другой стороны, спрос на сырье является производным от спроса на конечный продукт, которым в данном случае является металл; таким образом, цены на сырье и металл одновременно взаимозависимы).

На рис. 4, а представлена динамика сопоставимых цен пяти основных цветных металлов за период с 1992 по 2011 г.

Для динамики цен на основные цветные металлы можно отметить схожие тенденции: с 1992 по 2003 г. наблюдался преимущественный спад, который сопровождался несколькими незначительными повышениями, с 2003 по 2007 г. происходил стремительный рост цен,

² URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/ds140-nicke.pdf>

который был наиболее заметен на рынке никеля (250 %) и свинца (140 %), однако на рынках остальных основных цветных металлов этот рост также очевиден. С 2007 по 2009 г. произошел значительный спад цен на все рассматриваемые металлы.

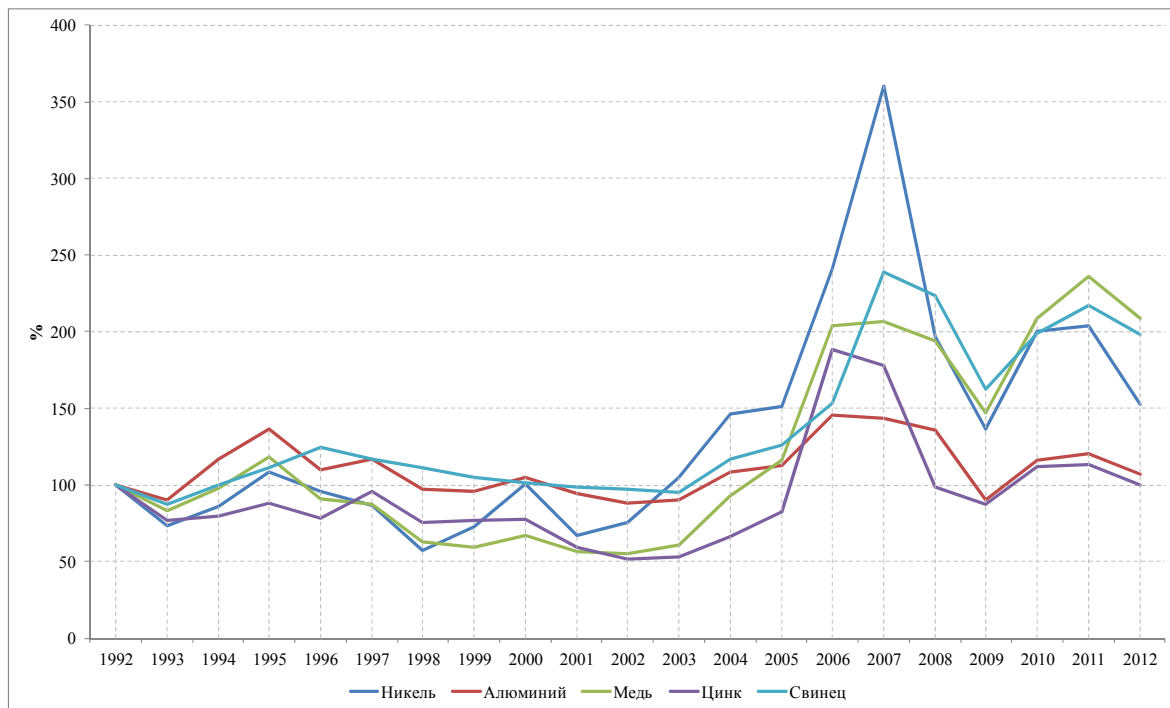


Рис. 4. Динамика цен на основные цветные металлы (никель, алюминий, медь, цинк, свинец) на ЛБМ: а – в 1992–2012 гг., в % сопоставимых цен (1992 г. = 100 %); б – в 2010–2013 гг., в % текущих цен (март 2008 г. = 100 %). Источник: U.S. Geological Survey. URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/ds140-nicke.pdf>; Международный обзор рынка цветных металлов // Цветные металлы. 2010. № 3–12; 2011. № 1–12; 2012. № 1–12; 2013. № 1–12; 2014. № 1–12

На рис. 4, б представлены данные среднемесячных цен на пять основных цветных металлов за период с 2010 по 2013 г. В качестве уровня, с которым происходит сравнение, был выбран уровень цен в марте 2008 г., когда цены на все рассматриваемые металлы либо достигали своего пикового уровня, либо были близки к нему.

С 2010 по конец 2012 г. можно отметить схожие тенденции цен на основные цветные металлы: повышение цены в апреле 2010 г., спад в середине июня 2010 г., плавный рост к февралю 2011 г. и затем спад, продолжавшийся для ряда металлов до конца 2012 г., а для ряда металлов, в том числе никеля, до конца 2013 г. Связь между динамикой цен на основные цветные металлы статистически значима на уровне 1 %.

Основной содержательный вывод из анализа данных рис. 4 состоит в том, что динамика цен на все рассматриваемые металлы имеет схожий характер и определяется какими-то общими для всех основных цветных металлов, в первую очередь внешними, факторами (в работе [5. С. 14] изложен механизм передачи импульса изменения цен на один из основных цветных металлов – медь – другим металлам).

Вопросам моделирования взаимного влияния цен основных цветных металлов посвящены, в частности, работы [6–8]. В ряде работ при моделировании цен на металлы в числе объясняющих переменных присутствует и цена сырья, но при этом игнорируется влияние цены конечного продукта на цену сырья (например, моделирование цены первичного алюминия [9], цены стали [10]).

Оценить взаимное влияние цен первичного никеля и цен никельсодержащих руд не представляется возможным ввиду отсутствия у авторов информации о динамике цен сырья. Тем не менее, как отмечено выше, для всех основных цветных металлов было обнаружено сходство динамики цен. Поэтому представляется корректным проанализировать взаимное влияние цен металла и сырья для другого металла из числа основных цветных – алюминия. Основным сырьем алюминиевой промышленности в мире являются бокситы, из которых производится промежуточный продукт – глинозем (Al_2O_3); из глинозема электролитическим путем получают алюминий. На рис. 5 приведены соответствующие данные цен на бокситы и глинозем (на рынке США), а также первичный алюминий (на ЛБМ) за 1991–2012 гг.

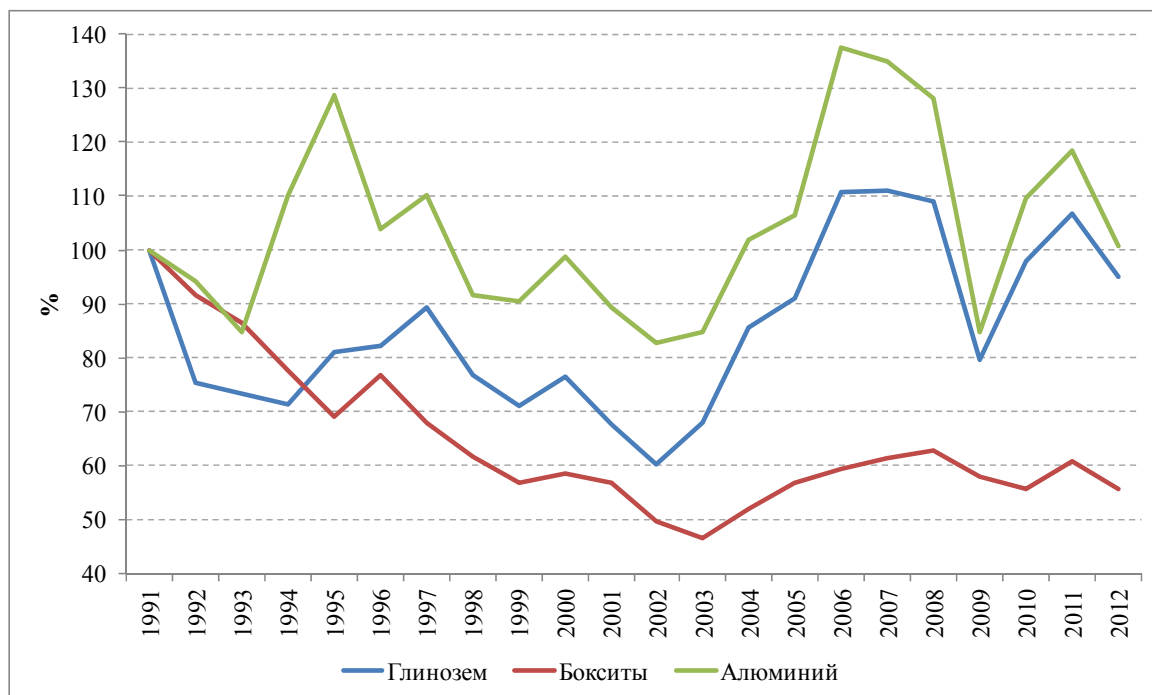


Рис. 5. Динамика цен на глинозем, бокситы и первичный алюминий в 1991–2012 гг., в % сопоставимых цен (1991 г. = 100 %) (цена на глинозем и бокситы – цена импорта в США, цена первичного алюминия – цена на ЛБМ). Источник: U.S. Geological Survey. URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/>

Как видно из приведенных данных, начиная с 1997 г. динамика цен на промежуточный (глинозем) и конечный (первичный алюминий) продукты практически идентична; между ценами наблюдается статистически значимая связь (уровень значимости – 1 %). В то же время для цены исходного сырья – бокситов – корреляция с ценами глинозема и алюминия отсутствует (коэффициенты корреляции значимы соответственно на уровне 86,7 и 98,3 %).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что, несмотря на несомненное влияние изменения цен сырья на цену металла (рост цены за счет ухудшения со временем качества сырья, снижение цены за счет достижений НТП – ввода новых технологий, т. е. факторы частично нейтрализуют друг друга), отмеченные резкие колебания цен основных цветных металлов, и в частности, цены первичного никеля, определялись другими факторами.

Рынок первичного никеля: анализ влияния спекулятивной составляющей

Традиционно для объяснения динамики показателей на рынке цветных металлов анализируется спекулятивная составляющая. Во-первых, исследуется взаимосвязь между спот и фьючерсными ценами (в частности, в работах [11–13]); при этом предполагается, что динамика спот-цен, как правило, лучше отражает процессы, происходящие в реальной экономике, а динамика фьючерсных цен – процессы, происходящие в фиктивной экономике, т. е. как раз спекулятивную составляющую. В ряде работ (например, в работах [2. С. 170; 13]) анализируется взаимосвязь между ценами и величиной запасов металлов на ЛБМ.

Проведенный анализ взаимосвязи между этими показателями для рынка никеля в конце 1990-х гг. дал положительный результат. На рис. 6 представлена динамика текущих цен и запасов первичного никеля на ЛБМ с апреля 1997 г. по декабрь 1999 г. (в % к уровню 3 апреля 1997 г.). Как видно, динамика этих показателей, по сути, является зеркальным отражением друг друга: росту запасов соответствовало снижение цены, и наоборот (коэффициент корреляции имеет отрицательный знак и значим на уровне 1 %). Подобная «зеркальность» цены и запасов на ЛБМ была характерна не только для рынка первичного никеля, но и для других основных металлов, в частности меди [14. С. 136].

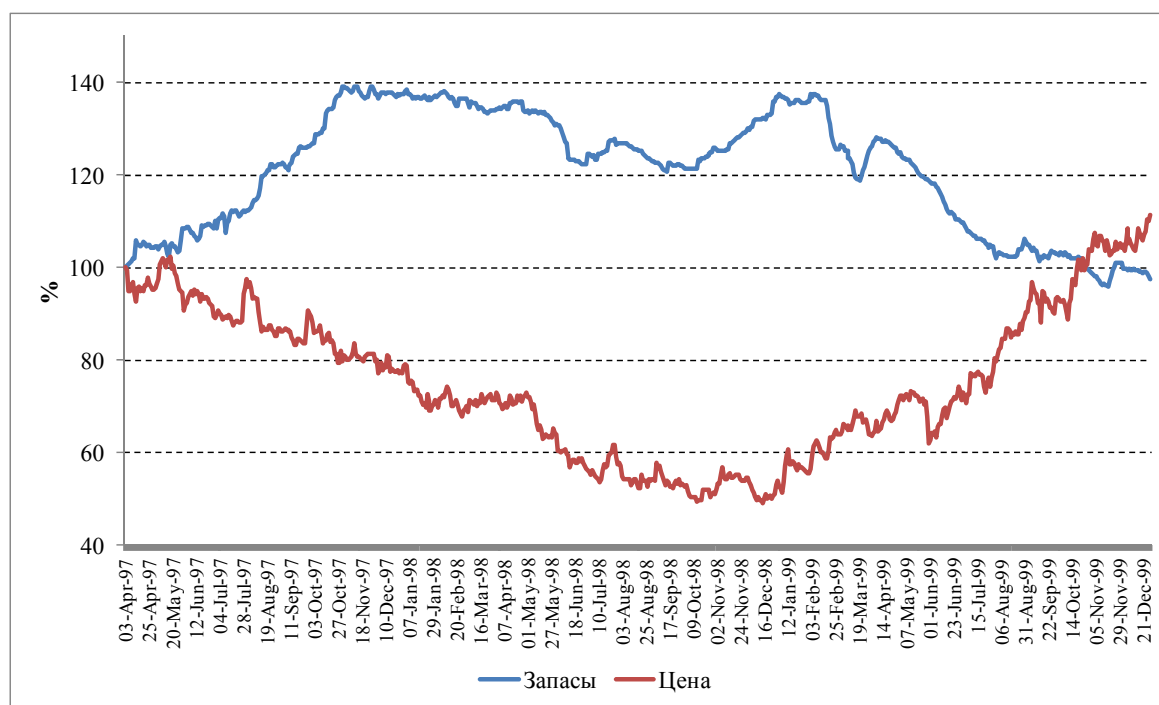
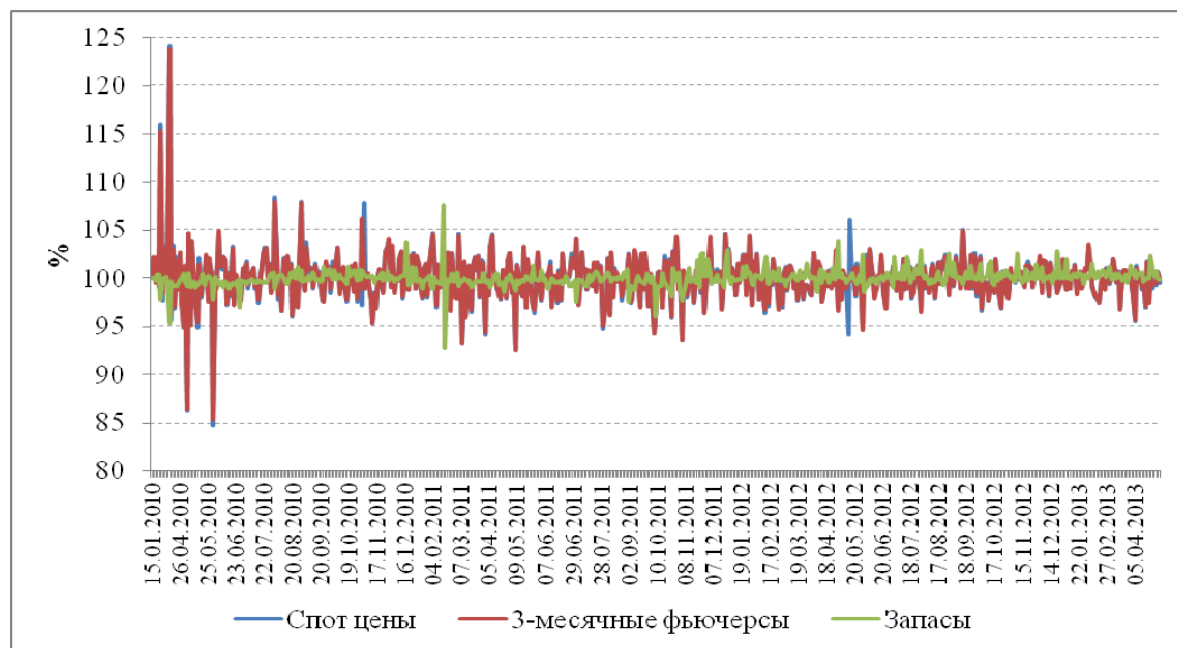
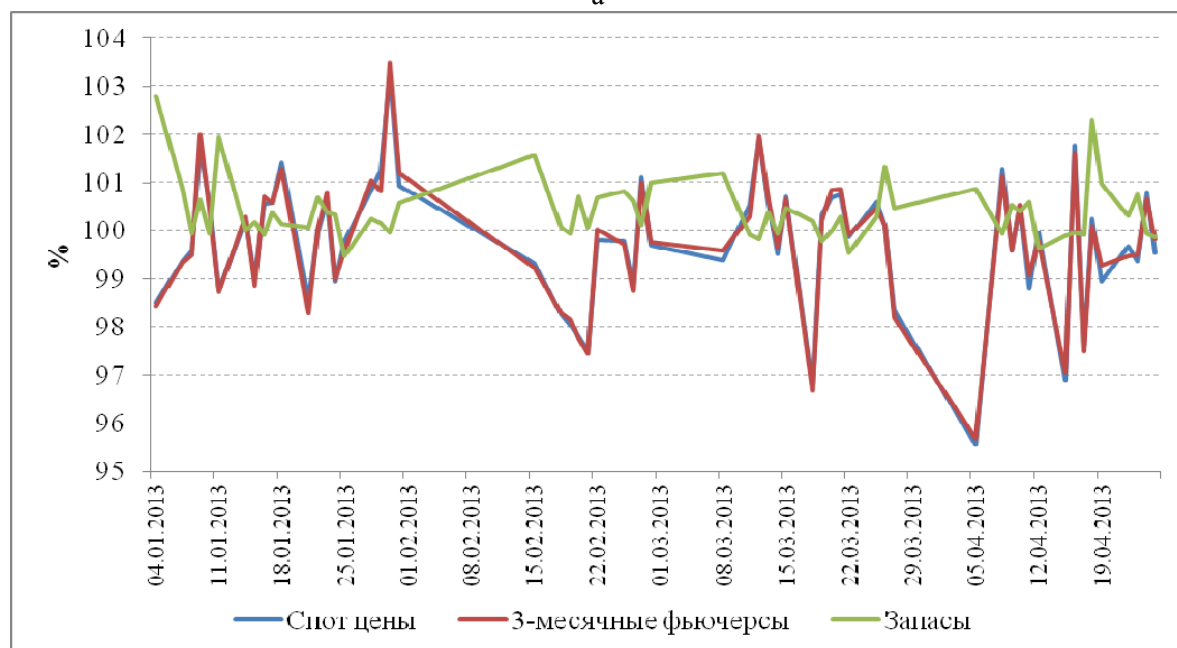


Рис. 6. Динамика текущей цены и запасов первичного никеля на ЛБМ с апреля 1997 г. по декабрь 1999 г., в % к уровню 3 апреля 1997 г. Источник: Historical Data // London Metal Exchange. URL: <http://www.lme.com/pricing-and-data/historical-data/>



а



б

Рис. 7. Динамика спот-цен, 3-месячных фьючерсных цен и запасов первичного никеля на ЛБМ (в % к 15.01.2010): а – за период с 15.01.2010 по 25.04.2013; б – за период с 14.01.2013 по 19.04.2013. Источник: Prices. Daily Metal and Steel // Metal Bulletin. 2010–2013. № 9133–9317

Рассмотрим, как изменилась ситуация в десятых годах XXI в. На рис. 7 представлены данные о динамике текущих цен и запасов первичного никеля на ЛБМ в целом за период с января 2010 г. по апрель 2013 г. (рис. 7, а) и отдельно по первому кварталу 2013 г., что соответствует концу рассматриваемого периода (рис. 7, б). Анализ приведенных данных позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, для первичного никеля не наблюдается различия между спот и трехмесячными фьючерсными ценами (между ними отсутствует зависимость, близкая к функциональной). Таким образом, можно предположить, что спекулятивная составляющая полностью содержится в спот-ценах. Во-вторых, сопоставление динамики цен и динамики запасов никеля на ЛБМ позволяет сделать вывод о том, что в отли-

чие от конца 1990-х гг. явной «зеркальности» для данных процессов не наблюдается (например, для данных, приведенных на рис. 7, б, коэффициент корреляции не значим на уровне 10 %). Таким образом, объяснить динамику цен на никель изменением запасов на ЛБМ в настоящее время не представляется возможным.

Завершая анализ влияния спекулятивной составляющей цены никеля, приведем следующую оценку положения, сложившегося на ЛБМ во второй половине нулевых годов, изложенную в работе [1. С. 289–290]: на период 2005–2006 гг. пришелся максимум активности на ЛБМ спекулянтов – портфельных инвесторов (в особенности на рынках меди и никеля), что заставило в середине 2007 г. руководство биржи пойти на изменение правил торгов, чтобы не позволить держателям крупных позиций контролировать рынок, искусственно завышая цены и делая металлы недоступными для физических покупателей. Таким образом, можно сделать вывод о том, что резкие скачки цены первичного никеля в 2000-х гг. соответствовали разным условиям игры на бирже: относительно слабая активность биржевых спекулянтов в начале нулевых годов, период их сильной активности в 2005–2006 гг., ограничение спекулятивной игры с середины 2007 г.

Оценка влияния на цену первичного никеля ряда макроэкономических показателей

На цены металлов оказывает влияние комплекс факторов, к числу которых, кроме факторов, присущих непосредственно рынкам этих металлов, относятся и факторы, характеризующие общее состояние экономики крупных стран или мира в целом (оценке степени влияния внутренних и внешних факторов на цены металлов посвящена, в частности, работа [15]).

Рассматривая влияние на цену первичного никеля макроэкономических показателей, сопоставим вначале динамику основных показателей, характеризующих мировой рынок первичного никеля – объемы производства и цену, и динамику реального ВВП стран, занимающих соответственно третье и первое места по объемам потребления первичного никеля – США и Китая [1. С. 285] (который к тому же является и крупнейшим производителем никеля). Соответствующие данные приведены на рис. 8.

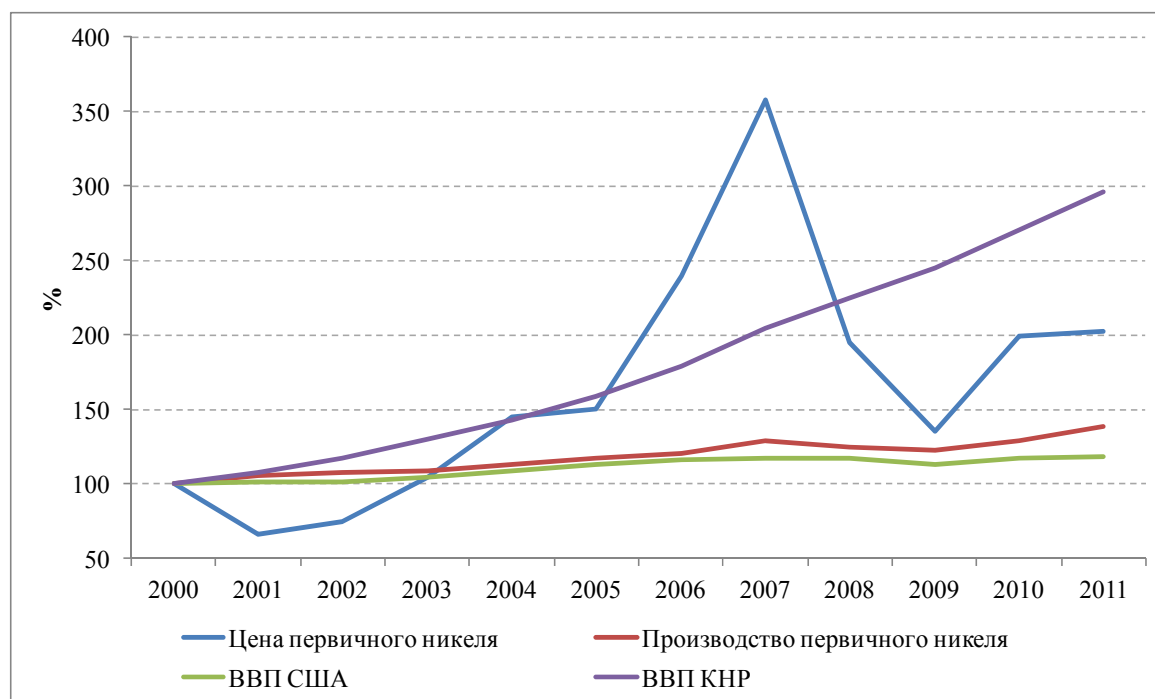


Рис. 8. Динамика реального ВВП США и КНР, цены первичного никеля на ЛБМ (все – в сопоставимых ценах) и объемов мирового производства первичного никеля в 2000–2011 гг. (2000 г. = 100%). Рассчитано по: U.S. Geological Survey (URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/ds140-nicke.pdf>); [16. С. 774; 17, С. 746; 18. С. 744]

Сопоставляя данные, представленные на рис. 8, мы можем отметить, что 3 рассмотренных показателя – реальные ВВП США и Китая, а также объемы производства первичного никеля – имеют ярко выраженные тенденции к росту, причем объемы производства первичного никеля росли несколько большими темпами, чем ВВП США, и меньшими, чем ВВП Китая. Цена на первичный никель в первый год рассматриваемого периода снижалась, затем на протяжении 6 лет росла; в первые 4 года ее рост шел меньшими темпами, чем ВВП Китая, однако в пиковые (2006–2007 гг.) она росла темпами, превышающими рост китайской экономики. Затем цена первичного никеля опять начинает отставать от ВВП Китая: в 2011 г. сопоставимая цена выросла в 2 раза по сравнению с 2000 г., а ВВП Китая – почти в 3 раза.

Наличие статистически значимой связи (цены никеля и ВВП США – на уровне 1 %, цены никеля и ВВП Китая – на уровне 6 %) свидетельствует об одинаковой тенденции (к росту) для этих рядов в отмеченный период. В то же время отметим, что колебаний, присущих цене первичного никеля, не наблюдается больше ни у одного из рассматриваемых на рис. 8 показателей.

Традиционно в исследованиях прослеживается взаимосвязь между динамикой цен на металлы и на нефть (в частности, в работах [2. С. 160–161; 19; 20]). Мы выдвинули нулевую гипотезу о том, что изменение долгосрочного уровня цены на нефть приводит к соответствующему изменению цен на рынках других товаров, в частности на рынке первичного никеля. Если эта гипотеза подтверждается, то относительная цена первичного никеля, полученная как частное мировых цен первичного никеля и нефти, должна изменяться при резких колебаниях цен на нефть, но потом с некоторым временным лагом приходить к некоему стабильному значению. На рис. 9 представлены данные относительной цены никеля в 1946–2012 гг. Рассмотрев динамику реальных эмпирических данных, можно отметить, что нулевая гипотеза не подтверждается: когда в результате шоков цена на нефть устанавливалась долговременно на принципиально ином уровне, происходили и резкие изменения относительной цены первичного никеля; когда резко изменялась абсолютная цена первичного никеля, также менялась и его относительная цена. Таким образом, можно предположить, что на динамику цены первичного никеля оказывал первоочередное влияние ряд принципиально других факторов.

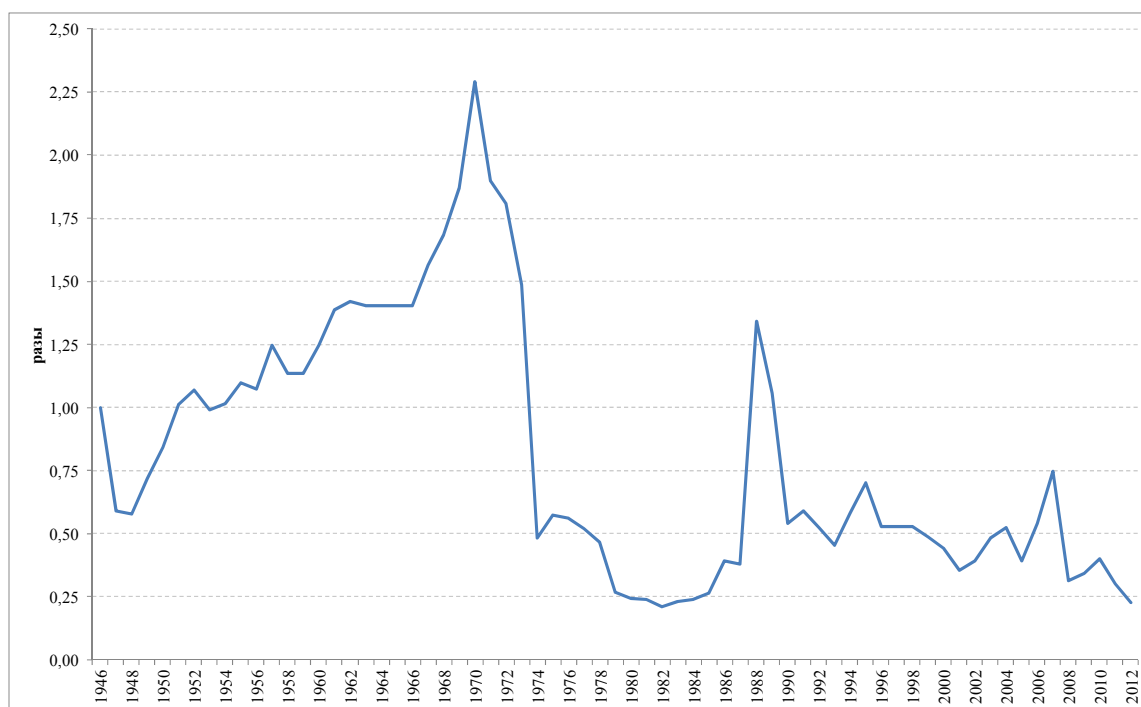


Рис. 9. Динамика относительной цены первичного никеля в 1946–2012 гг. (в разах к уровню 1946 г.). Рассчитано по: U.S. Geological Survey (URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/ds140-nicke.pdf>); Historical Crude Oil prices, 1861 to Present // ChartsBin. URL: <http://chartsbin.com/view/oau/>

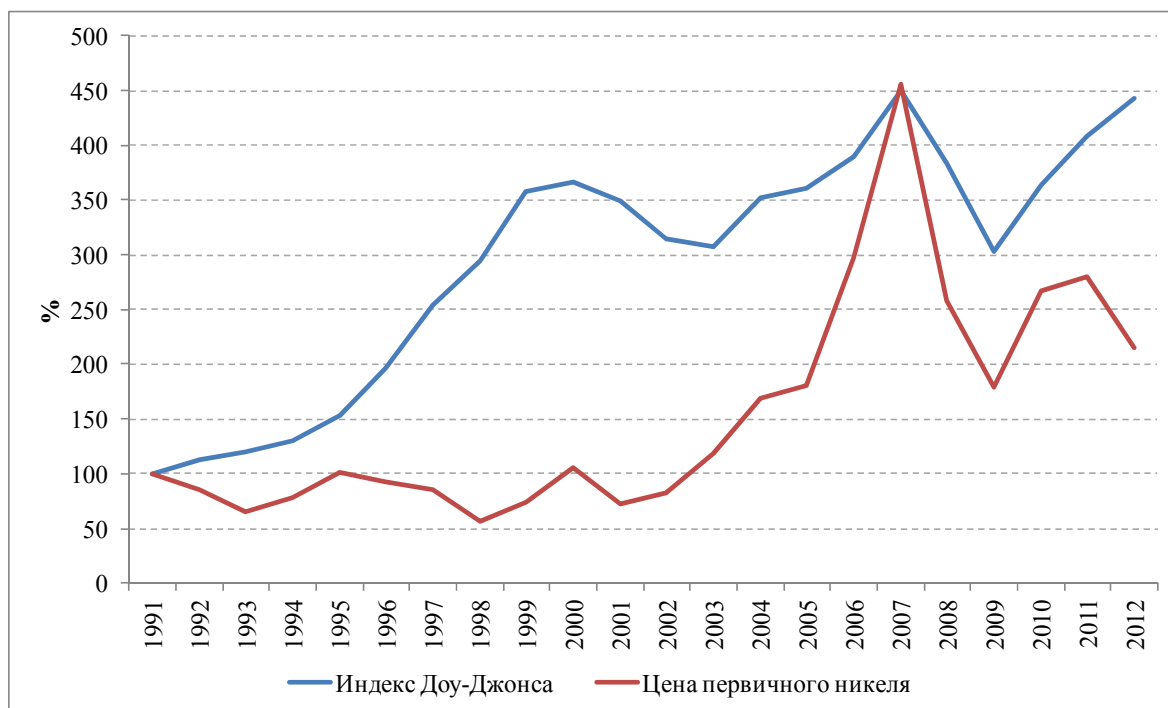


Рис. 10. Динамика индекса Доу-Джонса и текущей цены первичного никеля в 1991–2012 гг. (среднегодовые данные), в % (1991 г. = 100 %). Источник: U.S. Geological Survey (URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/ds140-nicke.pdf>); Dow Jones Industrial Average – 30 stocks Index. US. Daily Data // EconStats. URL: http://www.econstats.com/eqty/eq_d_na_4.htm

Сравнение динамики среднегодовых цен первичного никеля, с одной стороны, и процентных ставок по кредитам и вкладам в экономике США, с другой стороны, за период 1995–2010 гг. (источник: [16. С. 803; 17. С. 777; 18. С. 767]) показало отсутствие статистически значимой связи между этими показателями.

Выше мы уже касались вопроса оценки влияния спекулятивной составляющей цены первичного никеля – однако анализировалось влияние данного фактора конкретно на рынке данного металла. Если расширить границы анализа и проанализировать влияние макроэкономических показателей, характеризующих колебания фиктивной экономики, то представляет интерес взаимосвязь динамики цены первичного никеля и фондовых индексов (анализу взаимосвязи процессов, проходящих на фондовых рынках, и волатильности цен на металлы посвящены, в частности, работы [21–23]), в частности индекса Доу-Джонса (рис. 10).

Сопоставляя динамику цены первичного никеля и индекса Доу-Джонса за два с небольшим десятилетия (1991–2012 гг.), можно отметить, что в первой половине рассматриваемого периода динамика этих показателей достаточно сильно различалась: если индекс Доу-Джонса в 1990-х гг. имел четкую тенденцию к увеличению, то цена первичного никеля четкой тенденции не имела. Однако годы роста и спада обоих показателей с 2004 по 2011 г. совпадают. Между данными показателями наблюдается статистически значимая связь (уровень значимости – 1 %). Таким образом, можно предположить, что в этот период и на цену первичного никеля, и на индекс Доу-Джонса оказывали влияние близкие факторы.

В заключение приведем некоторую косвенную оценку тесной связи цены никеля и макроэкономических факторов. В работе [24] прослежена взаимозависимость между динамикой основных макроэкономических показателей, с одной стороны, и динамикой цен на золото и серебро, с другой стороны, и выделены основные группы макроэкономических показателей, влияющих на динамику цен рассматриваемых металлов. Если предположить, что на динамику цены первичного никеля оказывала влияние та же группа макроэкономических показателей, что и на динамику цен золота и серебра, то динамика цен всех трех металлов должна быть схожей. Необходимо принимать во внимание специфику благородных металлов, спрос

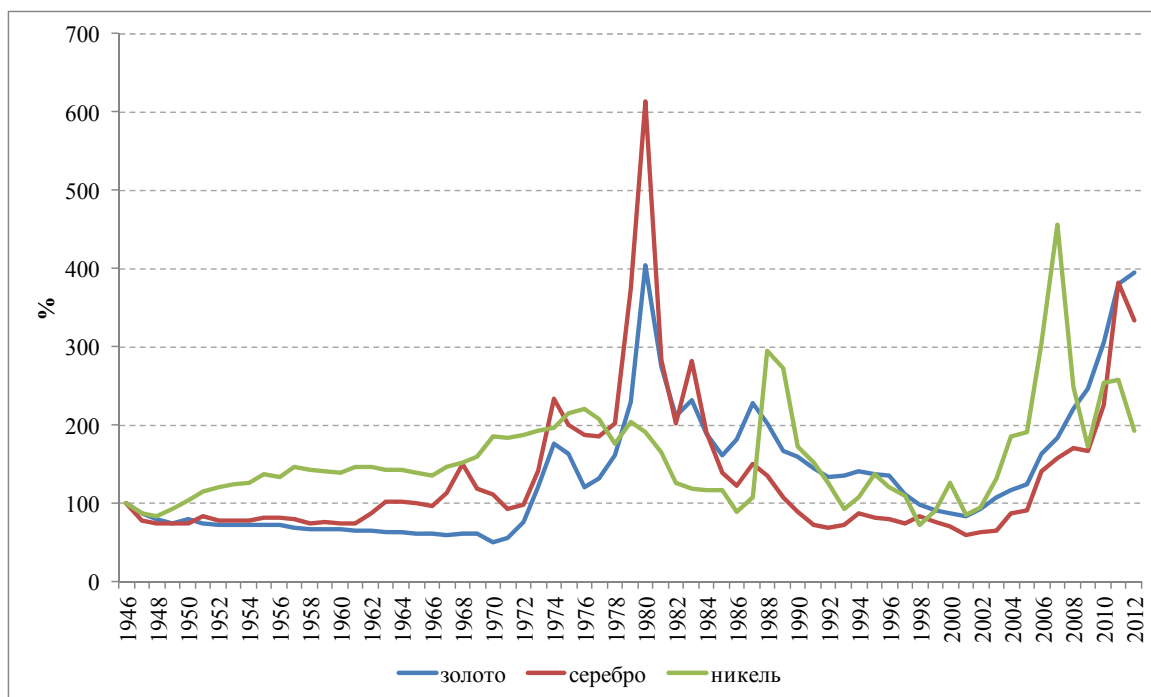


Рис. 11. Динамика сопоставимых мировых цен на золото, серебро, первичный никель в 1946–2012 гг. (1946 г. = 100 %). Источник: U.S. Geological Survey (URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/>)

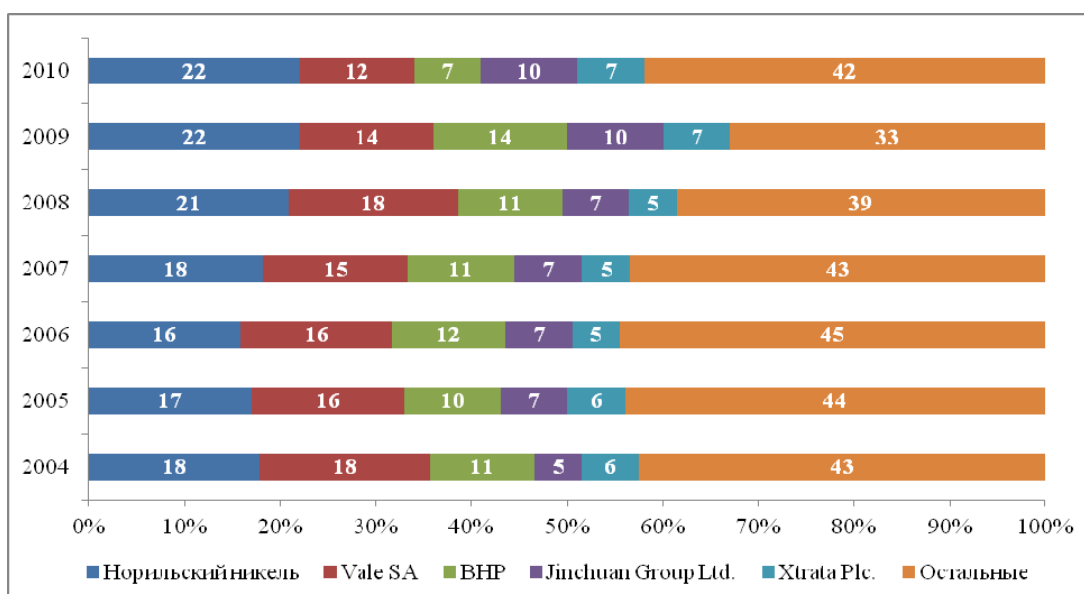


Рис. 12. Структура мирового производства первичного никеля по компаниям-производителям в 2004–2010 гг., %. Источник: The Chinese Nickel Quarterly, First Quarter 2011 // Antaika. The Leading China Metals Information Provider. URL: <http://www.antaika.com/uploadfiles/20120620/2012062010561185543.pdf>

на которые определяется во многом их возможностью служить средствами сбережения, что не характерно для основных цветных металлов. Таким образом, целью данного сравнения является лишь проверка гипотезы о возможности использовать результаты, полученные для цен золота и серебра, при оценке факторов, влияющих на динамику цен основных цветных металлов.

На рис. 11 представлены данные о динамике сопоставимых цен на золото, серебро и первичный никель (в % к уровню 1946 г.). Как видно, динамика цен на золото и серебро хорошо взаимосвязана (уровень значимости для коэффициента парной корреляции – 1 %), в то время как цена на никель, несмотря на близость общих тенденций динамики, как правило, демонстрирует колебания вне зависимости от цен на 2 драгоценных металла. Отсюда можно сделать первоначальный, нуждающийся в дальнейшей проверке, вывод о том, что колебания цены первичного никеля в основе своей определяют несколько иные факторы, чем цен на золото и серебро; и если для последних хорошими объясняющими переменными являются основные макроэкономические показатели, то, по всей видимости, этого не произойдет при попытке объяснить ими динамику цен на никель.

Выводы

Подводя итоги проведенного анализа, отметим следующее.

Как было показано, динамика основных натуральных показателей рынка первичного никеля слабо связана с динамикой его цены. Колебания баланса производства и потребления никеля, изменение издержек производства металлов стали играть меньшую роль в формировании цены, чем несколько десятилетий назад: на первый план выходят другие факторы, характеризующие в первую очередь спекулятивную составляющую цены. Так, в 1990-х гг. прослеживалась четкая взаимосвязь между колебаниями цены первичного никеля (а также ряда других основных цветных металлов) и величиной запасов металла на ЛБМ. Однако с середины нулевых годов влияние на цены основных цветных металлов оказывают в первую очередь глобальные макроэкономические факторы, характеризующие фиктивную экономику (стремительный рост цен на металлы и индекса Доу-Джонса в несколько предкризисных лет и резкое их падение начиная с 2008 г.), а также изменения, касающиеся процедуры проведения торгов на ЛБМ.

Кроме того, отметим, что за несколько последних десятилетий произошел ряд серьезных изменений структуры производства / потребления никеля. Во-первых, рынок становился все более концентрированным, и в середине 2000-х гг. на долю пяти крупнейших компаний-производителей никеля приходилось более половины мирового производства (рис. 12). Наличие малого количества крупных игроков создает потенциально большие возможности для игры на повышение цены, чем при более конкурентном характере рынка.

Во-вторых, в 1990-х гг. четко обозначилась диспропорция производства / потребления основных цветных металлов развитыми странами: если раньше объемы производства и потребления в этих странах были близки, то с 1990-х гг. потребление стало опережать производство [2. С. 34–35] (эти страны выносили, как было отмечено, экологически «грязные» производства за свои пределы). В ситуации, когда производство и потребление металлов сосредоточены в одних и тех же странах, существует меньше стимулов для манипулирования их ценами – выигрыши производителей внутри страны обернутся проигрышами отечественных потребителей. В ситуации же, когда производство и потребление в большей степени разнесены по разным странам, появляется стимул для игры на повышение цен.

Очерченный круг факторов, влияющих на изменение цены первичного никеля, и предварительный анализ степени важности каждого из факторов в разные периоды времени позволили сделать некоторые первоначальные выводы о возможных тенденциях изменения цен на металлы.

Список литературы

1. *Игневская Л. В.* Никель // Минеральное сырье: от недр до рынка. М.: Научный мир, 2011. Т. 2: Цветные металлы. Алюминий, медь, никель, олово, свинец, цинк.
2. *Соколов В. М., Соколов А. В.* Образование и распределение горной ренты в цветной металлургии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал «Гео», 2001.
3. *Tollin S.* Outlook for Global Nickel Market in 2012/2013 // China International Ni & Co Industry Conference 2012. URL: <http://www.ex-silver.com/huiyi/admin/ewebeditor/uploadfile/20121120123117358.pdf>

4. *Pariser H.* Nickel the Bedeviled Metal Global Markets 2013 & Beyond // 2013 PDAC Convention: Commodities and Market Outlook. Toronto, 2013. URL: http://www.boldventuresinc.com/news_pdf/uploaded/2013-Mar3-PDAC-Pariser-Nickel-Presentation.pdf
5. *Зандер Е. В.* Алюминиевая промышленность России: развитие в условиях конкуренции. Красноярск, 2005.
6. *Oh S.* Testing of Market Efficiency in International Metal Markets // *Geosystem Engineering*. 2010. Vol. 13. Iss. 2. P. 53–55. URL: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/12269328.2010.10541309#.U4skIvl_vlo
7. *Young A., Wiens D.* Time Series Analysis of Aluminium Prices and the London Metal Exchange Index // *Mathematical and Statistical Science of University of Alberta*. URL: http://www.stat.ualberta.ca/~wiens/stat479/479project_ay.pdf
8. *Panas E.* Long Memory and Chaotic Models of Prices of the London Metal Exchange // *Resources Policy*. 2001. Vol. 27. P. 235–246. URL: <ftp://ftp.elet.polimi.it/users/Carlo.Piccardi/VarieCda/ArticoliStudenti/e13.pdf>
9. *Арлюк Б. И.* Перспективы мировых рынков первичного алюминия и глинозема // *Цветные металлы*. 2010. № 3.
10. *Маланичев А. Г., Воробьев П. В.* Прогнозирование мировых цен на сталь // *Проблемы прогнозирования*. 2011. № 3.
11. *Figuerola-Ferretti I., Gonzalo J.* Modelling and Measuring Price Discovery for Precious Metals // *UIBCongres*. URL: https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=simposio2008&paper_id=151
12. *Otto S.* A Speculative Efficiency Analysis of the London Metal Exchange in a Multi-Contract Framework // *International Journal of Economics and Finance*. Vol. 3. No. 1. P. 3–16. URL: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/60255619/speculative-efficiency-analysis-london-metal-exchange-multi-contract-framework>
13. *Pichler E., Boheim M., Firgo M.* The Role of Financial Speculation on Markets for Industrial Metals // *Machinery & Metalware. An Organization of the Austrian Federal Economic Chamber*. URL: http://www.fmfi.at/uploads/media/Spekulationsstudie_2012_01.pdf
14. *Соколов А. В., Соколов В. М.* Россия на мировом рынке меди // *ЭКО*. 2000. № 5.
15. *Chen M., Clements K., Gao G.* Three Facts about World Metal Prices // *Centre for Applied Macroeconomic Analysis. Australia National University*. URL: <https://cama.crawford.anu.edu.au/pdf/events/2012/conference/ken-clements-paper.pdf>
16. *Российский статистический ежегодник. 2005: Стат. сб. / Росстат. М., 2005.*
17. *Российский статистический ежегодник. 2009: Стат. сб. / Росстат. М., 2009.*
18. *Российский статистический ежегодник. 2012: Стат. сб. / Росстат. М., 2012.*
19. *Bulut B.* Forecasting the Prices of Non-ferrous Metals with GARCH Models & Volatility Spillover from World Oil Market to Non-ferrous Metal Markets // *A Thesis Submitted to the Graduate School of Social Sciences of Middle East Technical University*. URL: <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12612393/index.pdf>
20. *Hammoudeh S., Yuan Y.* Metal Volatility in Presence of Oil and Interest Rate Shocks // *Energy Econometrics*. 2008. Vol. 30. P. 606–620. URL: http://brianmlucey.files.wordpress.com/2011/05/maro_preciousvol.pdf
21. *Morales L.* Do Precious Metals Markets Influence Stock Markets? A Volatility Approach // *8th International Business Research Conference. Dubai, UAE, 2008*. URL: <http://arrow.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=buschaccon>
22. *Zevallos M., Carpio C.* Metal Prices, Stock Returns and Stock Market Volatility // *Banco Central de Reserva del Peru. Encuentro de Economistas. Noviembre. 2010*. URL: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentro-de-Economistas/EE-2010-XXVIII/EE-2010-D3-Zevallos-DelCarpio.pdf>
23. *Batten J., Ciner C., Lucey M.* The Macroeconomic Determinants of Volatility in Precious Metals Markets // *Resources Policy*. 2010. Vol. 35. P. 65–71. URL: http://brianmlucey.files.wordpress.com/2011/05/maro_preciousvol.pdf
24. *Apergis N., Chrosto C., Payn J.* Precious metals, stocks, and the macroeconomic environment: a FAVAR model approach // *Applied Financial Economics*. Vol. 24. No. 10. URL: http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09603107.2014.899668#.U4sijfl_vlo

A. V. Sokolov^{1,2}, A. V. Borodina^{2,3}

¹ Institute of Economics and Industrial Engineering of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
17 Lavrent'ev Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation

² Novosibirsk State University
2 Pirogov Str., Novosibirsk, 630090, Russian Federation

³ University of Paris 1 Panthéon-Sorbonne
Center Hall 12 Place Panthéon Paris Cedex 5, 75231 FR

alsokolov@ieie.nsc.ru

ANALYSIS OF FACTORS OF PRIMARY NICKEL PRICES DYNAMICS

The influence of a group of factors – internal and external for the primary nickel market and related to the real and fictitious economy – on the price of the metal is scrutinized in the article. The dependence between the prices dynamics of the basic non-ferrous metals was analyzed. Fluctuations in the balance of nickel consumption and production, changes in production costs of metals started to play a less important role; while other factors, which most of all characterize the speculative component of the price, came to the fore. From the mid 2000's it is global macroeconomic factors, which characterize the fictitious economy and changes connected with bidding on the London Metal Exchange, that impact the prices of non-ferrous metals. Different modeling approaches for analyzing dynamics of the primary indexes are examined in the article. The results of the modeling of the volumes of the world production and the nickel market (consumption and import) in the USA are presented.

Keywords: metallurgy, non-ferrous metals, nickel, price, London metal exchange, modeling, consumption and production balance, speculative factor, macroeconomic factors.

References

1. Igrevskaia L. V. Nickel. *Minerals: From the Bowels to the Market*. Moscow, Scientific world Publ., 2011. Vol. 2. Non-ferrous metals. Aluminum, copper, nickel, tin, lead, zinc. (in Russ.)
2. Sokolov V. M., Sokolov A. V. *Formation and Distribution of Mining Rent in Non-Ferrous Metallurgy*. Novosibirsk, Publishing House Siberian Branch Russian Academy of Science. Geo, 2001. (in Russ.)
3. Tollin S. Outlook for Global Nickel Market in 2012/2013. *China International Ni & Co Industry Conference*. 2012. URL: <http://www.ex-silver.com/huiyi/admin/ewebeditor/uploadfile/20121120123117358.pdf>
4. Pariser H. Nickel the Bedeviled Metal Global Markets 2013 & Beyond. *2013 PDAC Convention: Commodities and Market Outlook*. Toronto, 2013. URL: http://www.boldventuresinc.com/news_pdf/uploaded/2013-Mar3-PDAC-Pariser-Nickel-Presentation.pdf
5. Zander E. V. *Aluminum Industry of Russia: Development and Competition*. Krasnoyarsk, 2005. (in Russ.)
6. Oh S. Testing of Market Efficiency in International Metal Markets. *Geosystem Engineering*, 2010, vol. 13, iss. 2, p. 53–55. URL: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/12269328.2010.10541309#.U4skIvl_vlo
7. Young A., Wiens D. Time Series Analysis of Aluminium Prices and the London Metal Exchange Index. *Mathematical and Statistical Science of University of Alberta*. URL: http://www.stat.ualberta.ca/~wiens/stat479/479project_ay.pdf
8. Panas E. Long Memory and Chaotic Models of Prices of the London Metal Exchange. *Resources Policy*, 2001, vol. 27, p. 235–246. URL: <ftp://ftp.elet.polimi.it/users/Carlo.Piccardi/VarieCda/ArticoliStudenti/e13.pdf>

9. Arlyuk B. I. Prospect of world markets of primary aluminum and alumina. *Non-Ferrous Metals*, 2010, no. 3. (in Russ.)
10. Malanichev A. G., Vorobyev P. B. Forecasting world steel prices. *Problems of Forecasting*, 2011, no. 3. (in Russ.)
11. Figuerola-Ferretti I., Gonzalo J. Modelling and Measuring Price Discovery for Precious Metals. *UIB Congres*. URL: https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=simposio2008&paper_id=151
12. Otto S. A Speculative Efficiency Analysis of the London Metal Exchange in a Multi-Contract Framework. *International Journal of Economics and Finance*, vol. 3, no. 1, p. 3–16. URL: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/60255619/speculative-efficiency-analysis-london-metal-exchange-multi-contract-framework>
13. Pichler E., Boheim M., Firgo M. The Role of Financial Speculation on Markets for Industrial Metals. *Machinery & Metalware. An Organization of the Austrian Federal Economic Chamber*. URL: http://www.fmfi.at/uploads/media/Spekulationsstudie_2012_01.pdf
14. Sokolov V. M., Sokolov A. V. Russia on the World Copper Market. *ECO*, 2000, no. 5. (in Russ.)
15. Chen M., Clements K., Gao G. Three Facts about World Metal Prices. *Centre for Applied Macroeconomic Analysis. Australia National University*. URL: <https://cama.crawford.anu.edu.au/pdf/events/2012/conference/ken-clements-paper.pdf>
16. Statistical Yearbook of Russia (2005). Rosstat. Moscow, 2005. (in Russ.)
17. Statistical Yearbook of Russia (2009). Rosstat. Moscow, 2009. (in Russ.)
18. Statistical Yearbook of Russia (2012). Rosstat. Moscow, 2012. (in Russ.)
19. Bulut B. Forecasting the Prices of Non-ferrous Metals with GARCH Models & Volatility Spillover from World Oil Market to Non-ferrous Metal Markets. *A Thesis Submitted to the Graduate School of Social Sciences of Middle East Technical University*. URL: <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12612393/index.pdf>
20. Hammoudeh S., Yuan Y. Metal Volatility in Presence of Oil and Interest Rate Shocks. *Energy Econometrics*, 2008, vol. 30, p. 606–620. URL: http://brianmlucey.files.wordpress.com/2011/05/maro_preciousvol.pdf
21. Morales L. Do Precious Metals Markets Influence Stock Markets? A Volatility Approach. *8th International Business Research Conference*. Dubai, UAE, 2008. URL: <http://arrow.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=buschaccon>
22. Zevallos M., Carpio C. Metal Prices, Stock Returns and Stock Market Volatility. *Banco Central de Reserva del Peru. Encuentro de Economistas*. Noviembre. 2010. URL: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentro-de-Economistas/EE-2010-XXVIII/EE-2010-D3-Zevallos-DelCarpio.pdf>
23. Batten J., Ciner C., Lucey M. The Macroeconomic Determinants of Volatility in Precious Metals Markets. *Resources Policy*, 2010, vol. 35, p. 65–71. URL: http://brianmlucey.files.wordpress.com/2011/05/maro_preciousvol.pdf
24. Apergis N., Chrosto C., Payn J. Precious metals, stocks, and the macroeconomic environment: a FAVAR model approach. *Applied Financial Economics*, 2014, vol. 24, no. 10. URL: http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09603107.2014.899668#.U4sijfl_vlo