

Для цитирования: Емельянов А. А., Кельчевская Н. Р., Пелымская И. С. Оценка конкурентоспособности региональных горно-металлургических кластеров // Экономика региона. — 2020. — Т. 16, вып. 1. — С. 213-227 <https://doi.org/10.17059/2020-1-16>
УДК 332.143

А. А. Емельянов ^{а)}, Н. Р. Кельчевская ^{б)}, И. С. Пелымская ^{б)}

^{а)} ООО «УГМК-Холдинг» (Верхняя Пышма, Российская Федерация)

^{б)} Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация; i.s.pelymskaya@mail.ru)

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ¹

Горнодобывающая и металлургическая промышленность и базирующиеся на ее основе горно-металлургические кластеры исторически занимают важное место в экономической структуре Урала. В связи с экспортной ориентацией уральских горно-металлургических кластеров проблема мировой конкурентоспособности сохраняет свою актуальность. В российской научной литературе существует обширный сегмент работ, посвященных исследованию конкурентоспособности кластеров. В основном все они базируются традиционных методах анализа эффективности: методах анализа сбытовой деятельности, финансового состояния предприятий. В то же время в мировой горно-металлургической промышленности для анализа конкурентоспособности активно используется метод cash cost (денежных издержек). В российской научной литературе практически нет работ, посвященных использованию денежных издержек для исследования конкурентоспособности горно-металлургических кластеров, что и вызвало интерес к выбранной тематике. Цель исследования — предложить и апробировать новый подход к оценке международной конкурентоспособности уральских горно-металлургических кластеров, основанный на методе расчет cash cost. В статье рассмотрены методические аспекты расчета показателя cash cost. На примере предприятий, составляющих ядро уральского горно-металлургического кластера произведен расчет cash cost. В качестве базы для сравнения был использован аналогичный показатель cash cost одного из крупнейших в мире производителей меди — Codelco, а также максимальный отраслевой уровень себестоимости, достигнутый в 2018 г. Результаты расчетов показали, что уровень мировой конкурентоспособности уральских горно-металлургических кластеров представляется удовлетворительным и свидетельствует о наличии конкурентных преимуществ на мировом рынке. Основным конкурентным преимуществом выступает сравнительно высокое среднее содержание полезных компонентов в обрабатываемых месторождениях. К основным конкурентным недостаткам следует отнести широкое распространение более дорогого подземного способа обработки и постепенное исчерпание действующих богатых месторождений.

Ключевые слова: конкурентоспособность, бенчмаркинг, инструменты бенчмаркинга, горно-металлургические кластеры, региональные горно-металлургические кластеры, медь, медная промышленность, уральская металлургия, издержки горно-металлургических предприятий, cash cost

Введение

Исследование конкурентоспособности продолжает оставаться актуальной темой научных исследований. Это касается как российской экономики в целом, так и ее отдельных отраслей и субъектов экономики [1–3].

Особенно это актуально для отраслей и производственных комплексов, которые сталкиваются с конкуренцией на международных рынках. Ярким примером является горно-металлургический комплекс.

Достаточно часто в российской экономической литературе при описании структуры горно-металлургической промышленности используется кластерный подход [4, 5].

В соответствии с методикой Минэкономразвития, территориальный (региональный) кластер представляет собой совокупность размещенных на ограниченной территории предприятий и организаций, которая характеризуется следующими признаками:

— наличие сильных конкурентных позиций на международных и / или общероссийском рынках и высокий экспортный потенциал участников кластера;

¹ © Емельянов А. А., Кельчевская Н. Р., Пелымская И. С. Текст. 2020.

— наличие у территории базирования конкурентных преимуществ для развития кластера, географическая концентрация и близость расположения предприятий и организаций кластера;

— широкий набор участников, достаточный для возникновения позитивных эффектов кластерного взаимодействия;

— наличие эффективного взаимодействия между участниками кластера.

Таким образом, мировая конкурентоспособность является одной из неотъемлемых и ключевых черт региональных кластеров. В силу географической специфики и истории формирования российские горно-металлургические кластеры имеют выраженную региональную специфику. Ярким примером здесь могут служить горно-металлургические кластеры Урала. Особенно это касается территории Среднего и Южного Урала, где сосредоточены крупнейшие российские предприятия черной и цветной металлургии.

Ядром горно-металлургических кластеров Урала выступают крупные вертикально интегрированные холдинговые структуры, которые объединяют предприятия по добыче и переработке металлических руд с дальнейшим получением готовых металлов. Данные горно-металлургические кластеры играют принципиальную роль в экономике регионов Урала, являясь крупнейшими налогоплательщиками и работодателями.

Исходя из этого, конкурентоспособность уральских горно-металлургических кластеров является принципиально важной для стабильного экономического развития Урала.

Теория

Феномен географической концентрации предприятий одной отрасли (географической концентрации производства) широко исследовался экономистами, начиная с конца XIX в. Одним из первых стал Альфред Маршалл. Одна из глав его фундаментального труда «Принципы экономической науки» была посвящена концентрации специализированных производств в отдельных районах [6]. Он ввел понятие промышленного района, где люди, проживающие на определенной территории и обладающие некими общими трудовыми навыками, объединяются в замкнутые промышленные образования. На сегодня именно А. Маршалл рассматривается как основоположник кластерной теории [7]. Значительную роль в исследовании географической концентрации производства и размещении производи-

тельных сил сыграли работы У. Изарада [8] и А. Леша [9].

Знаковой для современного понимания кластера стала работа М. Портера [10]. Портер выдвинул следующее определение: кластер — это сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в соответствующих отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университетов) в определенных областях, конкурирующих, но вместе с тем ведущих совместную работу.

Портер указывает на тесную прямую связь между кластерами и уровнем внутренней и международной конкурентоспособности той или иной страны [11].

Позднее М. Энрайтом [12] было введено понятие регионального кластера, который играет ключевую роль в конкурентоспособности страны. В качестве определения можно привести следующее: региональный кластер — это группа географически сконцентрированных компаний в определенном регионе из смежных отраслей, производящих схожую или взаимодополняющую продукцию и характеризующихся наличием информационного обмена между фирмами — членами кластера.

В соответствии с [13] структура регионального кластера состоит из трех элементов:

— ядро кластера — компании, экспортирующие производимые ими товары и / или услуги за пределы региона — на национальный рынок страны и мировой рынок;

— специализированные поставщики производственных ресурсов и связанные отрасли — компании, поставляющие сырье, материалы, компоненты, энергоресурсы. К ним также относятся финансовые, правовые, консалтинговые, транспортно-логистические компании, торговые компании;

— поддерживающие структуры — научно-исследовательские организации, образовательные учреждения, различные ассоциации.

Исследование кластеров как формы пространственной организации экономики представляет научный интерес для региональной экономики [14].

Существует обширный перечень научных публикаций, посвященных исследованию различных кластеров. Часть работ посвящена исследованию горно-металлургических кластеров (*mining clusters*) [15–18]. Среди них можно выделить работы, посвященные регионам, специализирующимся на производстве меди. В качестве примера можно привести исследо-

вания по чилийскому региону Antofagasta, экономическим ядром которого являются национальные и транснациональные компании по производству меди [19, 20].

Мы считаем, что на Урале также можно по аналогии выделить кластер по производству меди. В соответствии со структурой регионального кластера, описанной выше, ядром кластера будут выступать горно-металлургические компании, специализирующиеся на выпуске меди, чьи производственные активы расположены на территории Урала. Очевидно, что к ним относятся УГМК и РМК, на долю которых приходится свыше 50 % российского выпуска меди и свыше 1 % от мирового производства. К поддерживающим структурам следует, прежде всего, отнести учреждения высшего и среднего профессионального образования, которые являются поставщиками трудовых ресурсов для УГМК и РМК. Что касается специализированных поставщиков, то это — уральские машиностроительные предприятия, специализирующиеся на выпуске машин и оборудования для горнодобывающей и металлургической промышленности, например, УЗТМ.

Кроме этого, также необходимо учитывать, что структуру самих компаний на сегодня можно описать в терминах регионального кластера более точно, чем в терминах вертикально интегрированной компании. В качестве примера возьмем УГМК. В структуре компании существует два производственных ядра, имеющих выраженный региональный характер: производство меди (Урал) и производство угля (Кузбасс). Специализированные поставщики представлены дочерними предприятиями, такими как Сухоложский литейно-механический завод (поставляет мелющие шары для обогатительных фабрик) и Шадринский автоагрегатный завод (осваивает выпуск погрузочно-доставочных машин для подземных горных работ).

Современные авторы работ, посвященных исследованию конкурентоспособности, в основном предлагают методы, основанные на оценке использования факторов производства, сравнительной стоимости факторов производства в странах-конкурентах, эффективности использования потенциала предприятия, производственно-сбытовой деятельности, финансовой устойчивости и др. [21, 22]. В то же время существует международный отраслевой методический аппарат, связанный с построением системы бенчмаркинга горно-металлургических компаний. Его использование позволяет по-новому взглянуть на вопрос оценки кон-

курентоспособности горно-металлургических кластеров.

Генезис бенчмаркинга как инструмента управления прослеживается с последней четверти XX в. Суть бенчмаркинга заключается в сопоставлении компании с основными конкурентами (перечнем, «скамейкой» (*bench*) конкурентов) по набору заранее определенных показателей. Набор показателей может как носить стоимостной характер и быть достаточно универсальным (показатели рентабельности продаж, активов, инвестиций и т. п., выработки), так и натуральный характер, отражающий производственную специфику отрасли (энергоёмкость, производительность машин и оборудования, специализированные отраслевые показатели).

Основное преимущество бенчмаркинга заключается в том, что, в отличие от традиционных инструментов управления, он сравнивает объект управления с внешними конкурентами. Это позволяет достаточно объективно определить возможный потенциал для повышения эффективности применения бенчмаркинга, что при использовании традиционных инструментов затруднено, так как объект управления перестает анализироваться в некоем вакууме, а помещается в реальную конкурентную среду.

Бенчмаркинг — это, прежде всего, инструмент управления конкурентоспособностью, поэтому можно предположить, что степень распространения и интенсивность использования этого инструмента будут зависеть вида конкурентной среды. Исключив из рассуждений чистую монополию (в связи с отсутствием конкуренции) и чистую конкуренцию (как скорее теоретический тип конкуренции, сравнительно редко встречающийся на практике), рассмотрим случаи монополистической конкуренции и олигополии. Дифференцированность предлагаемых товаров (услуг) на рынках с монополистической конкуренцией формирует различия производственных процессов, а значит и объемов затрат, производительности труда, эффективности использования оборудования и т. д. Это затрудняет применение бенчмаркинга, так как расхождение в показателях может объясняться различиями в качестве производимой продукции.

В то же время олигополистические рынки, на которых обращаются идентичные продукты, в большей степени упрощают использование бенчмаркинга, так как выпуск качественно однородных товаров предполагает и сопоставимость основных производственных

операций, что повышает объективность результатов бенчмаркинга.

Действительно, один из лучших примеров использования бенчмаркинга можно найти на олигополистическом рынке, а именно в горнодобывающей и горно-металлургической отраслях. Это хорошо видно на примере корпоративной отчетности компаний, в которой наряду с традиционными финансовыми показателями регулярно публикуются данные уровня себестоимости производства, капиталоемкости. К примеру, среди ГМК СНГ показатели бенчмаркинга в своей отчетности приводят в основном публичные компании — Норильский Никель, Казминералс, Русал.

Распространению бенчмаркинга среди компаний ГМК способствует и рыночная специфика. В условиях высокой изменчивости цен наиболее надежным показателем устойчивости компании (как с позиции менеджмента и акционеров, так и с позиции кредитных организаций) становится уровень удельных затрат в сравнении с основными конкурентами. Сильная конкурентная позиция выступает более надежной оценкой устойчивости и прибыльности компании, чем благоприятный прогноз по росту цен на металлы.

В качестве доказательной базы этого тезиса можно привести слова экс исполнительного директора RioTinto Сэма Уолша: «Мы прямо в начале (кривой издержек), в нижнем квартале. Это невероятно важно. Это означает, что чтобы ни случилось на рынке, мы останемся прибыльными».

Несмотря на широкое распространение в зарубежной практике в практике отечественных ГМК (особенно непубличных), показатель бенчмаркинга получил ограниченное распространение. Частично это связано с отсутствием требований к анализу конкурентоспособности в советской практике управления горнодобывающими и металлургическими предприятиями, частично — с новизной используемых показателей. И прежде всего речь идет об основном индикаторе — себестоимости производства металла из первичного сырья (*cash cost*).

В зарубежной литературе можно выделить как работы, посвященные применению бенчмаркинга в целом (Delbridge, et al., 1995), так и в горнодобывающей и горно-металлургической отраслях в частности (Ballantyne, et al., 2014; Boulamanti, et al., 2016; Moya, et al., 2016; Pomykalski, et al., 2014; Sahoo, et al., 2014; Vaněk, et al., 2017) [23–29]. Отечественная научная литература в основном представлена общим анализом бенчмаркинга как инструмента управ-

ления, его историей, потенциалом использования [30–32]. Конкретных исследований, посвященных применению бенчмаркинга в горнодобывающей, горно-металлургической отраслях, практически нет (за исключением работы, выполненной на примере «Эрданет») [33]. Однако указанная работа не содержит описания методики расчета используемых показателей бенчмаркинга, что, учитывая различия в практике учета и калькулирования себестоимости, представляется существенным.

В рамках нашего исследования предлагаем провести оценку конкурентоспособности уральских горно-металлургических кластеров, специализирующихся на производстве меди.

Метод

В качестве основного критерия оценки конкурентоспособности горно-металлургических кластеров предлагается принять показатель *cash cost*, занимающий центральное место в системе бенчмаркинга горно-металлургических компаний. Порядок расчета *cash cost* приведен в соответствии с методологией Wood Mackenzie, используемой для расчета мировой кривой издержек производства меди из минерального сырья (*Global copper mine cost curve*)¹.

Дословный перевод показателя *cash cost* на русский язык затруднителен, ближайшим по смыслу аналогом может выступить словосочетание «денежные затраты» (компания Kazminerals использует термин «денежная себестоимость», компания РМК использует понятие «денежные расходы при производстве медных катодов из собственного минерального сырья»²). Суть показателя в том, что он отражает удельную себестоимость производства меди / цинка из первичного сырья (руды) и предназначен, прежде всего, для сопоставления себестоимости производства металлов на различных месторождениях. В связи с отсутствием устоявшегося русскоязычного перевода далее в тексте показатель будет обозначаться без перевода, т. е. *cash cost*.

Показатель *cash cost* рассчитывается на основе данных финансовой и производственной отчетности компаний. Важной особенностью при расчете *cash cost* выступает использование ставок за плавку и рафинирование (TC/RC). Так как показатель отражает себестоимость произ-

¹ См.: <https://www.woodmac.com/reports/metals-global-copper-mine-cost-curve-37912265> (дата обращения: 01.07.2019).

² См.: <https://ru.reuters.com/article/companyNews/idRUL8N1AD7AP> (дата обращения: 01.07.2019).

водства единицы готового металла, то необходим учет металлургического передела.

Выделяют следующие виды *cash cost*:

C1 Cost — прямые расходы (*direct costs*), имеющие денежное выражение (*cash cost*);

C2 Cost — значение показателя *C1 Cost* плюс амортизация (*depreciation*);

C3 Cost — значение показателя *C2 Cost* плюс расходы по процентным платежам и косвенные расходы (*indirect costs*);

Total cash cost (полная себестоимость) — сумма всех расходов, имеющих денежное выражение, (прямых и косвенных).

К прямым расходам относятся расходы на добычу и обогащение, управленческие расходы ГОКа, услуги сторонних организаций, коммерческие расходы, НДС (severance tax), налог на имущество, прочие налоги, включаемые в себестоимость, ставки *TC/RC* (если применимо).

К косвенным расходам относятся: расходы на корпоративное управление (применимо для крупных холдинговых структур, данный вид расходов может представлять собой удельные управленческие, коммерческие расходы материнской компании), расходы на НИОКР, расходы на геологоразведку, направленные на увеличение срока жизни действующего месторождения (расходы на поиск и разведку новых месторождений не учитываются), непредвиденные расходы, роялти.

Расходы по процентным платежам рассчитываются как разница между процентами к уплате и процентами к получению. Выше приведена общая трехэлементная классификация. Однако существует более подробная классификация, которая, на наш взгляд, лучше отражает суть расчета *cash cost*.

Выделяют следующие элементы затрат: затраты на добычу и обогащение руды (*cost to concentrate, C to C*), затраты на транспортировку концентрата до пункта поставки / металлургического завода (*freight*), затраты на реализацию (*realization costs*, прежде всего, включают ставки *TC/RC*), в ряде случаев затраты на транспортировку концентрат могут включаться в реализационные затраты, стоимость попутной продукции (*by-product credit*, подходы к оценке и учету попутной продукции будут рассмотрены ниже), амортизация (*depreciation*), косвенные расходы (*indirect costs*), расходы по процентным платежам (*interest costs*).

Расчет вышеуказанных показателей себестоимости может быть представлен следующим образом:

$$C1Cost = CC + Freight + RealizCosts, \quad (1)$$

$$C2Cost = C1Cost + Deprn, \quad (2)$$

$$C3Cost = C2Cost + IndirectCosts + InterestCosts, \quad (3)$$

$$TotalCashCost = C1Cost + IndirectCosts + InterestCosts. \quad (4)$$

Типовая классификация затрат на добычу и обогащение руды (*cost to concentrate*) в зарубежных горных проектах выглядит следующим образом (Curry et al., 2014):

1. Затраты на добычу (*mincost*) — бурение, взрывные работы, погрузка, перемещение горной массы, ремонт и обслуживание оборудования, постоянные расходы шахты, прямые трудовые издержки на добычу.

2. Затраты на обогащение (*millcost*) — электроэнергия, мелющие тела и футеровка мельниц, расходные материалы, реагенты, обслуживание и ремонт оборудования, прямые трудовые издержки на обогащение, постоянные расходы ОФ.

3. Общие и управленческие расходы (*general and administrative cost*) — управленческие расходы, охрана труда, обучение персонала, связи с общественностью, страхование, охрана окружающей среды.

Важно отметить, что в практике учета зарубежных горнодобывающих компаний амортизация изначально не включается в состав операционных затрат на добычу и обогащение руды.

Как указывалось выше, ставки *TC/RC* являются стандартными вычетами, применяемыми для определения цены на металлосодержащие сырье. Ставка *TC* (*treatment charge*) отражает процесс плавки и учитывается в расчете на единицу веса сырья (обычно сухая метрическая тонна). Ставка *RC* (*refining charge*) отражает процесс рафинирования / получения товарного металла и учитывается в расчете на единицу веса оплачиваемого металла (обычно фунт / тройская унция).

Использование ставок *TC/RC* так же, как и определение оплачиваемого металла, тесно связано с фактическими металлургическими процессами, которые задействованы в переработке сырья. К примеру, при переработке медного концентрата процессы плавки и рафинирования четко выделены и разведены по медеплавильным (*smelter*) и рафинировочным заводам (*refineries*). В связи с этим при расчете цены медного концентрата применяются как ставки за плавку, так и ставки за рафинирование. В отличие от процесса переработки меди, процесс переработки цинкового концентрата и получения чушкового цинка объединен на одном предприятии. Как следствие, при расчете цены

на цинковый концентрат применяется только ставка за плавку, а ставка за рафинирование не используется. Аналогичная ситуация с драгоценными металлами. К примеру, используемые технологии переработки медного концентрата предполагают извлечение золота и серебра, поэтому при расчете цены на концентрат применяются ставки рафинирования золота и серебра из анодных шламов. На цинковом заводе золото, содержащееся в цинковом концентрате, не извлекается (точнее оно извлекается в клинкер, который может быть переработан на медеплавильном заводе, если существует такая возможность и это экономически рентабельно). В результате золото в цинковом концентрате не оплачивается. Поэтому на горных предприятиях в ряде случаев используются схемы выщелачивания цинкового концентрата перед отправкой потребителю (см. проект Al Masane в Саудовской Аравии).

Ставки TC/RC могут также интерпретироваться как себестоимость переработки сырья. Безусловно, уровень ставок TC/RC отражает уровень затрат металлургического передела, а предельные значения TC/RC на рынке будут зависеть от уровня затрат, однако полностью отождествлять их с уровнем затрат, на наш взгляд, не совсем верно. Чтобы более полно разобраться в этом, необходимо проанализировать структуру доходов зарубежных медеплавильных предприятий. Проведенный анализ позволяет определить, что порядка 25–30 % выручки медеплавильных предприятий составляет плата за переработку (TC/RC), еще столько же — это свободный металл (*free metal*), то есть разница между оплачиваемым и извлекаемым металлом. Остальную часть выручки составляет попутная продукция (прежде всего, серная кислота) и премии к готовым металлам (если речь идет об интегрированной переработке с переделами плавления и рафинирования). В ряде случаев медеплавильный завод может получать так называемую географическую премию, которая возникает в случае близости медеплавильного завода к добывающим предприятиям.

Природу ставок TC/RC также хорошо раскрывает порядок их определения. Существует два основных способа: на базе некой «эталонной» сделки (бенчмаркинг-сделки), либо исходя из фактических отгрузок на рынке спотовой торговли концентратом. «Эталонной» считается сделка между крупными участниками рынка. Так, на рынке медного концентрата это условия поставки между Freeport McMoRan (один из крупнейших производителей концентрата в

мире) и Tongling Nonferrous Metals Group (крупный китайский производитель цветных металлов). Такие контракты обычно заключаются на один год, а новые — на условиях их продления, и раскрываются в рамках отраслевых конференций (обычно проводимых под эгидой LME — LME Weeks). Другим источником информации выступает рынок медного концентрата на условиях немедленной поставки. Это региональный рынок, на котором существует устойчивый спрос на металлургическое сырье (в настоящее время это, прежде всего, Китай и Европа). На этих рынках обращаются значительные объемы концентрата, который реализуется вне долгосрочных контрактов. Информация по состоявшимся сделкам собирается и публикуется специализированными СМИ путем опроса участников рынка.

Исходя из вышеизложенного, ставка за переработку является рыночным отражением (платой, ценой) затрат металлургического передела. При этом размер ставок достигается в ходе переговоров и может быть как выше, так и ниже фактических затрат, которые несут металлургические предприятия. Показатель *cash cost* относится к удельным показателям (т. е. рассчитывается на единицу веса металла). В связи с этим возникают два основных методических вопроса: это определение объема металла, на который относятся издержки, и выбор способа распределения затрат.

В практике расчета *cash cost* существуют три возможных подхода к оценке объема металла:

- по фактическому производству металла в концентратах;
- по оплачиваемому металлу в концентрате;
- по извлекаемому металлу из концентрата (то есть рафинированному металлу).

Расчет по фактическому производству металлов в концентратах не применяется, так как дает необъективную оценку из-за учета потерь на металлургическом переделе. Соответственно, используется оценка либо по оплачиваемому металлу в концентрате (подходы к оценке оплачиваемого металла были приведены выше), либо по извлекаемому металлу (рафинированному металлу). Способ определения объема металла зависит от объекта, по которому рассчитывается показатель *cash cost*. В случае с анализом месторождений (горнодобывающих компаний) применяется оценка по оплачиваемому металлу, в случае вертикально интегрированных ГМК — по извлекаемому металлу.

При расчете *cash cost* применяется два основных подхода к распределению затрат:

1. Метод снятия (исключения) попутной продукции (*normal costing*).

2. Метод пропорционального распределения затрат (*pro-rata costing*). Основным драйвером распределения затрат выступает выручка от реализации металла за вычетом расходов на реализацию (в зарубежной терминологии *ex-mine*).

Пример расчета показателя *cash cost* приведен на базе условного горнодобывающего предприятия, обрабатывающего медно-цинковое месторождение подземным способом. Основные параметры расчета приведены в таблице 1. Расчет показателя *cash cost* был произведен как с применением метода снятия попутной продукции, так и с помощью метода пропорционального распределения затрат.

При расчете использовались следующие цены цветных и драгоценных металлов: медь

7000 долл/т, цинк 3000 долл/т, золото 1300 долл/тройская унция, серебро 16 долл/тройская унция. Учитывались следующие условия оплаты металла в медном концентрате: оплачивается содержание Cu минус 1 %, по драгметаллам оплачивается 90 % от стоимости. В цинковом концентрате оплачивается содержание Zn минус 8 %, золото не оплачивается, по серебру оплачивается фактическое содержание минус 3 тройских унции. Оценки по ценам на цветные и драгоценные металлы принимались по данным Лондонской биржи металлов (LME) и биржи KITCO за 2017–2018 гг. Условия оплаты металлов в медном и цинковом концентрате принимались в соответствии с методическими рекомендациями Wood Mackenzie.

Для расчета *cash cost* с применением метода пропорционального распределения за-

Таблица 1

Исходные данные для расчетов

Показатель	На единицу	На объем
1	2	3
<i>Затраты</i>		
Себестоимость добычи и обогащения, долл/т (млн долл.)	32	64,0
Себестоимость добычи (<i>mining cost</i>), долл/т (млн долл.)	15	30,0
Себестоимость обогащения (<i>milling cost</i>), долл/т (млн долл.)	15	30,0
Управленческие расходы (<i>general and administrative</i>), долл/т (млн долл.)	2	4,0
<i>Объем добычи и производства концентрата</i>		
Объем добычи, млн т	2	
Объем производства медного концентрата, тыс. смт	73	
Среднее содержание Cu в концентрате, % (тыс. т)	19,0	13,87
Среднее содержание Au в концентрате, г/т (кг)	3,4	248
Среднее содержание Ag в концентрате, г/т (кг)	33,0	2 409
Объем производства цинкового концентрата, тыс. смт	1,6	
Среднее содержание Zn в концентрате, % (тыс. т)	50,0	0,8
Среднее содержание Au в концентрате, г/т (кг)	2,0	3,2
Среднее содержание Ag в концентрате, г/т (кг)	155,5	249
<i>Оплачиваемая продукция</i>		
Оплачиваемая Cu в медном концентрате, % (тыс. т)	18,0	13,14
Оплачиваемое Au в медном концентрате, г/т (кг)	3,06	223
Оплачиваемое Ag в медном концентрате, г/т (кг)	29,7	2 168
Оплачиваемый Zn в цинковом концентрате, % (тыс. т)	42,0	0,7
Оплачиваемое Au в цинковом концентрате, г/т (кг)	0,0	0,0
Оплачиваемое Ag в цинковом концентрате, г/т (кг)	62,2	99,5
<i>Реализационные расходы (realization costs)</i>		
Транспортные расходы медный концентрат (<i>Freight Cu</i>), долл/смт (млн долл.)	70	5,1
Ставка за плавку меди (<i>TC Cu</i>), долл/смт (млн долл.)	90	6,6
Ставка за рафинирование меди (<i>RC Cu</i>), долл/т (млн долл.)	198	2,6
Ставка за рафинирование золота из анодных шламов (<i>RC Au</i>), долл/г (млн долл.)	0,19	0,04
Ставка за рафинирование серебра из анодных шламов (<i>RC Ag</i>), долл/г (млн долл.)	0,01	0,03
Ставка за плавку цинка (<i>TC Zn</i>), долл/смт (млн долл.)	245	0,39
Транспортные расходы цинковый концентрат (<i>Freight Zn</i>), долл/смт (млн долл.)	70	0,11

Источник: расчеты авторов на базе методики по Wood Mackenzie по усредненным данным за 2017–2018 гг.

Таблица 2

Пример распределения реализационных расходов (медный концентрат), млн долл.

Оплачиваемый металл	Стоимость оплачиваемых металлов (за вычетом ставок за рафинирование драгоценных металлов)	Структура оплачиваемых металлов, %	Реализационные расходы (медь)	Плата за рафинирование драгметаллов	Реализационные расходы медь (всего)
Медь	91,98	89,9	12,8		12,8
Золото	9,29	9,1	1,3	0,04	1,3
Серебро	1,09	1,1	0,15	0,03	0,18
Итого	102,36	100	14,29	0,07	14,36

Источник: расчеты авторов.

Таблица 3

Пример распределения реализационных расходов (цинковый концентрат), млн долл.

Оплачиваемый металл	Стоимость оплачиваемого металла	Структура оплачиваемых металлов, %	Реализационные расходы цинк
Цинк	2,02	98	0,49
Серебро	0,05	2	0,01
Итого	2,07	100	0,50

Источник: расчеты авторов.

Таблица 4

Пример распределения затрат на добычу и обогащение между металлами, млн долл.

Оплачиваемый металл	Стоимость оплачиваемого металла	Структура оплачиваемого металла	Стоимость оплачиваемых металлов за вычетом реализационных расходов	Структура распределения стоимости, %	Распределение затрат на добычу и обогащение
1	2	3	4	5	$6 = 5 \times \sum 6$
Медь	91,98	12,8	79,14	88	56,5
Золото	9,34	1,3	8,00	9	5,7
Серебро	1,17	0,19	0,97	1	0,7
Цинк	2,02	0,49	1,52	2	1,1
Итого	104,50	14,86	89,64	100	64,00

Источник: расчеты авторов.

трат необходимо произвести распределение реализационных затрат между металлами. Реализационные расходы распределяются пропорционально стоимости оплачиваемых металлов в концентрате. Распределение реализационных расходов по медному концентрату приведено в таблице 2. Так как плата за рафинирование драгоценных металлов из анодных шламов не относится к реализационным расходам меди, стоимость оплачиваемых металлов корректируется на размер платежей за рафинирование драгметаллов.

Распределение реализационных расходов по цинковому концентрату представлено в таблице 3.

После распределения реализационных расходов между металлами в составе медного и цинкового концентрата необходимо определить стоимость оплачиваемых металлов за вычетом реализационных расходов и структуру их распределения между металлами. На базе полученной структуры распределяются затраты на добычу и обогащение, а также аморти-

зация, косвенные расходы, процентные платежи (табл. 4).

При использовании метода исключения попутной продукции важно отметить порядок учета реализационных расходов. По общему правилу в составе реализационных расходов металла учитываются все реализационные расходы по тому продукту, в котором этот металл содержится. К примеру, медь содержится в медном концентрате, соответственно, на медь распределяются все реализационные расходы, относящиеся к медному концентрату. Аналогичная ситуация по золоту и цинку. В свою очередь, по серебру, которое содержится и в медном и в цинковом концентрате, должны учитываться реализационные расходы по обоим продуктам. Реализационные расходы по продуктам, которые не содержат калькулируемый металл, учитываются в составе попутной продукции, уменьшая ее стоимость.

Поясним вышесказанное на используемом примере. Так, при расчете показателя *cash cost* по меди учитываются все реализационные

Таблица 5

Пример расчета показателя *cash cost*

Металл	Оплачиваемый металл	Себестоимость добычи и обогащения		Реализационные затраты		Попутная продукция		C1 Cost		Биржевая цена	Прибыль по C1 Cost	
		на объем	на единицу	на объем	на единицу	на объем	на единицу	на объем	на единицу		на единицу	на объем
1	2	3	4 = 3/2	5	6 = 5/2	7	8 = 7/2	9	10 = 9/2	11	12 = 11 – 10	13 = 12 × 2 / 1000
<i>Нормальное (normal costing)</i>												
Медь, тыс. т	13,14	64,0	4871	14,36	1093	-12,0	-914	66,34	5049	7000	1951	25,64
Золото, тыс. тройских унций	7,18	64,0	8911	14,36	1999	-94,7	-13180	-16,30	-2270	1300	3570	25,64
Серебро, тыс. тройских унций	72,91	64,0	878	14,86	204	-103,3	-1417	-24,47	-336	16	352	25,64
Цинк, тыс. т	0,7	64,0	95238	0,50	750	-88,1	-131138	-23,62	-35150	3000	38150	25,64
<i>Пропорциональное (pro-rata costing)</i>												
Медь, тыс. т	13,14	56,5	4300	12,8	977	Не применяется		69,34	5277	7000	1723	22,64
Золото, тыс. тройских унций	7,18	5,7	795	1,3	187			7,05	982	1300	318	2,29
Серебро, тыс. тройских унций	72,91	0,7	10	0,2	3			0,89	12	16	4	0,28
Цинк, тыс. т	0,7	1,1	1620	0,5	731			1,58	2351	3000	649	0,44
Итого												25,64

Источник: расчеты авторов.

расходы по медному концентрату (14,36 млн долл.; см. табл. 2). Стоимость попутной продукции рассчитывается как стоимость оплачиваемого золота (9,34 млн долл.), серебра (1,17 млн долл.) и цинка (2,02 млн долл.) минус реализационные расходы по цинковому концентрату (0,5 млн долл.). Итого 12,03 млн долл.

Пример расчета показателя *cash cost* для каждого из металлов с использованием метода снятия попутной продукции и метода распределения представлен в таблице 5.

В данном исследовании мы будем использовать показатель *cash cost* C1 (1), рассчитанный методом снятия попутной продукции (*normal costing*).

Данные

В качестве исходных данных будет использоваться финансовая отчетность и производственные данные, находящиеся в открытом доступе, ключевых уральских активов крупнейших горно-металлургических компаний Урала — УГМК и РМК. На основании отчетности этих компаний были получены усредненные оценки себестоимости добычи и обогащения.

Данные по содержанию цветных и драгоценных металлов в рудах крупнейших действующих уральских месторождений были получены по данным Минприроды [34].

В качестве эталона для сравнения будет использовать показатель *cash cost* C1 чилийского производителя меди Codelco. В связи с тем, что в основном медь из Чили поставляется в виде меди в концентрате на условиях CIF основные порты КНР/ЕС, затраты на транспортировку (*freight*) для уральских предприятий были рассчитаны исходя из аналогичных условий.

Полученные результаты и их обсуждение

Расчет показателя *cash cost* C1 в соответствие с (1) дал результат 3850 долл/т меди по итогам 2018 г. Для сравнения за тот же период аналогичный показатель для Codelco составил 3050 долл/т меди. При этом максимальный отраслевой уровень *cash cost* составил 4500 долл/т меди.

Таким образом, по показателю *cash cost* уровень конкурентоспособности уральских предприятий ниже, чем уровень Codelco, но выше, чем максимально достигнутый по отрасли.

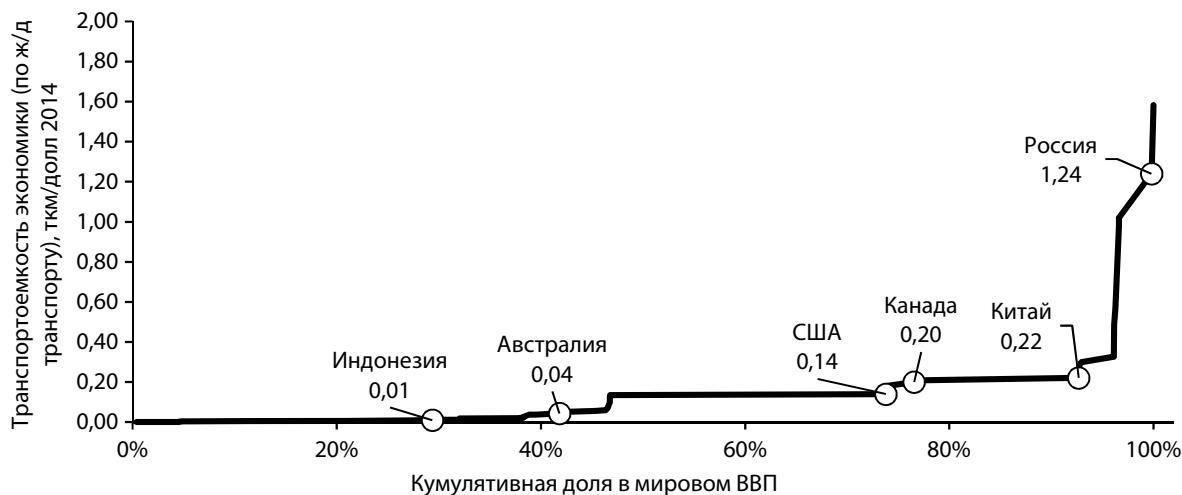


Рис. Распределение стран по удельной железнодорожной транспортности экономик (сост. по: World Bank World Bank Open Data [Электронный ресурс]. URL: <http://data.worldbank.org/> (дата обращения 17.06.2019))

Полученная оценка представляет усредненный уровень конкурентоспособности и может варьироваться в зависимости от месторождения. К слабым конкурентным позициям уральских горно-металлургических кластеров (на примере производства цветных металлов) следует отнести транспортную удаленность от морских портов и высокий уровень железнодорожных тарифов на перевозку медного концентрата, высокую долю подземного способа отработки среди действующих месторождений, который характеризуется сравнительно высокими удельными издержками на добычу. К конкурентным преимуществам следует отнести сравнительно высокое среднее содержание меди в обрабатываемых месторождениях (около 1 % при среднемировом уровне ниже 1 % Cu). В целом наблюдаемый уровень конкурентоспособности следует признать удовлетворительным. Однако для более объективной оценки целесообразно дополнительно учесть амортизационные отчисления и уровень кредитной нагрузки. То есть провести оценку по показателю *C3 Cost* в соответствии с выражением (3).

Таким образом, основным конкурентным преимуществом уральского горно-металлургического кластера является отработка богатых месторождений. Однако они имеют очевидную тенденцию к исчерпанию, особенно учитывая длительную историю металлургии на Урале.

Постепенное исчерпание месторождений и переход на внешнее снабжение металлургической промышленности сырьем естественны и закономерны для мировой металлургии [35, 36]. В рамках проведенного анализа считаем целесообразным отметить ограниченность этой модели для российской металлургии. Основными

ограничивающими факторами являются расположение металлургических мощностей, а также высокая транспортность российской экономики. Главным условием организации импортных поставок сырья является расположение горнодобывающих (продавец сырья) и металлургических (покупатель сырья) мощностей вблизи морских сообщений. Исторически это и позволило обеспечить поставки чилийского и перуанского медного концентрата в Германию, Японию, Южную Корею, Китай, испанской железной руды в Великобританию во второй половине XIX в. Российские металлургические мощности в целом и медеплавильные, в частности, расположены на значительном удалении от морских портов, что связано с континентальным характером российской экономики. Для России характерна одна из самых высоких потребностей в железнодорожном транспорте на единицу ВВП в мире. Так, для стран, формирующих порядка 90 % мирового ВВП, требуется не более 0,2 ткм перевозок железнодорожным грузовым транспортом на 1 долл. ВП. В реалиях российской экономики этот показатель в 6,2 раза выше: в среднем на получение 1 долл. ВВП требуется совершить грузовую загрузку в размере 1,24 ткм.

На сегодня стоимость перевозки одной тонны медного концентрата из порта Новороссийск до основных медеплавильных заводов, расположенных на Урале, составляет 44 долл., или 45 % от рыночного уровня ставок за плавку меди в ценах 2016 г. (97 долл/т). То есть, чтобы компенсировать издержки на транспортировку концентрата, себестоимость медеплавильного передела российских предприятий необходимо снизить в 2 раза, что нереально при фактических значениях средней

мощности и технологического уровня этих предприятий, ужесточении экологических требований и трудностей со сбытом серной кислоты. Для компенсации этой разницы требуется двукратная девальвация рубля от текущего уровня, до 110–120 руб/долл., что также имеет свои негативные последствия.

Введение пониженного железнодорожного тарифа может являться еще одним путем снижения транспортных издержек импортного сырья. По такому пути идет Русал, который перевозит по железной дороге алюминиевые руды (глинозем, бокситы и нефелиновые руды). Так как основную часть перевозок составляют нефелиновые руды и импортный глинозем, то средний коэффициент для железнодорожных перевозок металлургического сырья Русала составляет порядка 0,89.

При неизбежном исчерпании большинства действующих месторождений вопрос обеспечения сырьем металлургических предприятий выходит на первый план. Работа по европейской или китайской модели снабжения сырьем предприятий ГКМ невозможна из-за географической удаленности российской металлургии от основных морских портов. Это обуславливает транспортировку сырья по железной дороге, что увеличивает размер транспортных расходов. Проблемы транспорта, а также более

жесткие, чем в Китае, экологические требования, в конечном счете, приведут к тому, что на мировом рынке уральский горно-металлургический сектор будет неконкурентоспособен, если рассматривать его изолированно от местных источников сырья [37].

Заключение

Расчетный уровень мировой конкурентоспособности уральских горно-металлургических кластеров, специализирующихся на производстве меди, представляется удовлетворительным и свидетельствует о наличии конкурентных преимуществ на мировом рынке [38–40]. Уральские горно-металлургические кластеры, очевидно, обладают наличием сильных конкурентных позиций на международных рынках и имеют высокий экспортный потенциал участников кластера.

Предложенный методический подход к оценке конкурентоспособности региональных горно-металлургических кластеров с использованием отраслевой системы бенчмаркинга международных горно-металлургических компаний представляется перспективным и может быть рекомендован для дальнейшего использования в работах, посвященных исследованию мировой конкурентоспособности горно-металлургических предприятий и комплексов.

Список источников

1. Масленникова Е. В. Эволюция теоретических подходов к исследованию конкурентоспособности человеческих ресурсов в контексте турбулентности экономики // Вестник Челябинского государственного университета. Экономические науки. — 2018. — № 12 (422). — С. 40–48.
2. Чеботарева Г. С. Методические основы оценки конкурентоспособности энергетических компаний // Экономика региона. — 2018. — Т. 14, Вып. 1. — С. 190–201.
3. Рудь А. Е. Теоретические основы исследования институционального регулирования конкурентоспособности организаций // Известия Саратовского университета. — 2018. — Т. 18, вып. 1. — С. 81–86. — (Новая серия. Экономика. Управление. Право.).
4. Данилов Ю. Г., Григорьев В. П. Дальневосточный металлургический кластер. Приоритеты и перспективы развития // Горная промышленность. — 2016. — № 3 (127). — С. 20–24.
5. Кашина Н. В., Сорокин А. П. Кластерный подход в горно-металлургическом комплексе Амурской области // Вестник ТГЭУ. — 2012. — № 3. — С. 32–39.
6. Маршалл А. Основы экономической науки. — М.: Эксмо, 2007. — 832 с.
7. Бондаренко Н. Е. Кластерная теория экономического развития. История становления и формирования // Символ науки. — 2016. — № 2. — С. 116–121.
8. Изард У. Методы регионального анализа. Введение в науку о регионах. — М.: Прогресс, 1966. — 660 с.
9. Леш А. Географическое размещение хозяйства. — М.: Издательство иностранной литературы, 1959. — 456 с.
10. Porter M. Clusters and the New Economics of Competition // Harvard Business Review. — 1998. — № 98609. — P. 77–90.
11. Портер М. Международная конкуренция. — М.: Международные отношения, 1993. — 896 с.
12. Enright M. J. Regional Clusters: What We Know and What We Should Know // Innovation Clusters and Interregional Competition. Advances in Spatial Science / Bröcker J. Dohse D., Soltwedel R. (eds). — Berlin : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003. — 412 p. — Pp. 99–129.
13. Чернякина А. О. Проблематика определения территориальных кластеров // Вестник ТГПУ. — 2015. — № 5 (158). — С. 80–85.
14. Татаркин А. И., Анимица Е. Г. Формирование парадигмальной теории региональной экономики // Экономика региона. — 2012 г. — № 3. — С. 11–21.

15. *Blomstrom M., Kokko A.* From natural resources to high-tech production: the evolution of industrial competitiveness in Sweden and Finland / Natural Resources. Neither Curse Nor Destiny / Maloney W. ed. — Washington: World Bank, 2002. — 396 p.
16. *Ejdemo T., Soderholm P.* Mining investment and regional development: a scenario-based assessment for Northern Sweden // *Resources Policy*. — 2011. — Vol. 36. — P. 14–21.
17. *Enright M., Roberts B.* Regional Clustering in Australia // *Australian Journal of Management*. — 2001. — No 26. — P. 65–85.
18. *Warrian P., Mulhern C.* From metal bashing to material science and services: advanced manufacturing and mining cluster in transition // *European Planning Studies*. — 2008. — 17. — P. 281–301.
19. *Lagos G., Blanco E.* Mining and development in the region of Antofagasta // *Resources Policy*. — 2010. — No 35. — P. 265–275.
20. *Arias M., Atienza M., Cademartori J.* Large mining enterprises and regional development in Chile: between the enclave and cluster // *Journal of Economic Geography*. — 2014. — No. 14. — P. 73–95.
21. *Архипова Ю. А.* Совершенствование деятельности металлургического предприятия в условиях конкуренции // Горный информационно-аналитический бюллетень. Научно-технический журнал. — 2015. — № 7. — С. 393–403.
22. *Белкин В. Н., Белкина Н. А., Владыкина Л. Б.* Теоретические основы оценки конкурентоспособности предприятий // *Экономика региона*. — 2015. — № 1. — С. 144–155.
23. *Ballantyne G., Powell S.* Benchmarking comminution energy consumption for the processing of copper and gold ores // *Minerals Engineering*. — 2014. — Iss. 65. — P. 109–114. — doi: 10.1016/j.mineng.2014.05.017.
24. *Boulamanti A., Moya J.* Production costs of the non-ferrous metals in the EU and other countries: Copper and zinc // *Resources Policy* — 2016. — Iss. 49. — P. 112–118. — doi: 10.1016/j.resourpol.2016.04.011.
25. *Curry James A., Ismay Mansel J. L., Jameson Graeme J.* Mine operating costs and the potential impacts of energy and grinding // *Minerals Engineering*. — 2014. — P. 70–80. — doi: 10.1016/j.mineng.2013.10.020.
26. *Delbridge R., Lowe J., Oliver N.* The process of benchmarking // *International Journal of Operations & Production Management: MCB UP Ltd.* — 1995. — Vol. 15. — P. 50–62. — doi: 10.1108/01443579510083604.
27. *Pomykalski P., Bakalarczyk S., Samolejova A.* Benchmarking Polish Basic Metal Manufacturing Companies // *Metalurgija*. — 2014. — Vol. 53. — P. 139–141.
28. *Sahoo Lalit Kumar, Bandyopadhyay Santanu, Banerjee Rangan* Benchmarking energy consumption for dump trucks in mines // *Applied Energy*. Elsevier. — 2014. — Vol. 113. — P. 1382–1396.
29. *Vaněk M., Bora P., Maruszewska E. W., Kašpárková A.* Benchmarking of mining companies extracting hard coal in the Upper Silesian Coal Basin // *Resources Policy*. — 2017. — P. 378–383. — doi: 10.1016/j.resourpol.2017.07.010.
30. *Островская В. Н.* Глобальная история развития бенчмаркинга // *Экономический вестник Ростовского государственного университета*. — 2009 — Т. 7, вып. 2. — С. 266–271.
31. *Гераськина И. Н.* Механизм реализации бенчмаркинга в системе стратегического менеджмента предприятия для устойчивого развития // *Финансовая аналитика. Проблемы и решения*. — 2015. № 24. — С. 2–15.
32. *Лапицкая Л. В., Луконина С. Д.* Бенчмаркинг. Понятийный анализ // *Вестник Тюменского государственного университета. Экономика*. — 2013. — № 11. — С. 167–173.
33. *Галбаатар Д.* Сравнительный анализ эффективности деятельности предприятий как инструмент оценки их конкурентоспособности // *Известия БГУ*. — 2007. № 3. — С. 96–99.
34. Министерство природных ресурсов и экологии РФ О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2016 и 2017 годах. — М.: ООО Минерал-Инфо, 2018. — 370 с.
35. *Емельянов А. А., Воронов Д. С.* Структурные изменения мировой торговли металлами. Последствия и риски для конкурентоспособности горно-металлургических компаний СНГ // *Известия УрГЭУ*. — 2017. — № 6 (74). — С. 40–51.
36. *Воронов Д. С., Пельмская И. С., Березюк М. В.* Влияние структуры отраслевых рынков на конкурентоспособность предприятий // *Экономика и менеджмент систем управления*. — 2018. — 3.1(29). — С. 109–117.
37. Влияние глобализации на мировую металлургическую промышленность. На примере медной промышленности КНР / Емельянов А. А., Пельмская И. С., Воронов Д. С., Березюк М. В. // *Российское предпринимательство*. — 2018. — Т. 19, № 10. — С. 3245–3252. — doi: 10/18334/rp.19.10.39494.
38. *Мезинова И. А.* Международная конкурентоспособность России: концептуальные основы и новые стратегические подходы // *Научные труды Вольного экономического общества России*. — 2018. — Т. 212, № 4. — С. 386–416.
39. *Cluster Genesis: Technology-Based Industrial Development / Pontus Braunerhjelm i Maryann P. Feldman ed.* — Oxford: Oxford University Press. — 2006. — 352p.
40. *Воронов Д. С.* Сравнительная оценка конкурентоспособности компаний частного и государственного сектора экономики Российской Федерации // *Современная конкуренция*. — 2017. — 5 (65). — С. 46–64.

Информация об авторах

Емельянов Антон Андреевич — кандидат экономических наук, начальник отдела стратегического анализа, ООО «УГМК-Холдинг» (Российская Федерация, 624091, г. Верхняя Пышма, Успенский пр-т 1; e-mail: emelyanov.anton@outlook.com).

Кельчевская Наталья Рэмовна — доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях, Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина; ORCID 0000-0001-7278-026X (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: n.r.kelchevskaya@urfu.ru).

Пельмская Ирина Сергеевна — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях, Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: i.s.pelymskaya@mail.ru).

For citation: Emelyanov, A. A., Kelchevskaya, N. R. & Pelymskaya, I. S. (2020). Assessment of Competitiveness of Regional Mining and Metallurgical Clusters. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(1), 213-227

A. A. Emelyanov^{a)}, N. R. Kelchevskaya^{b)}, I. S. Pelymskaya^{b)}

^{a)} UMMC-Holding Corporation (Verkhnyaya Pyshma, Russian Federation)

^{b)} Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: i.s.pelymskaya@mail.ru)

Assessment of Competitiveness of Regional Mining and Metallurgical Clusters

Mining and metallurgical industry, as well as clusters based on it, historically occupy an important place in the economic structure of the Urals. Given that the Ural mining and metallurgical clusters are export-oriented, the problem of global competitiveness remains relevant. A large segment of the Russian academic literature is focused on studying cluster competitiveness. These studies are mainly based on traditional methods of efficiency analysis, including the analysis of sales activities and financial situation of enterprises. At the same time, in the world mining and metallurgical industry, a method of cash cost is actively used for analysing competitiveness. Russian academic literature, however, lacks works examining the use of cash costs for studying the competitiveness of mining and metallurgical clusters. This study suggests and tests a new approach to assessing the international competitiveness of the Ural mining and metallurgical clusters, based on the method of the cash cost calculation. The paper discusses the methodological aspects of calculating the cash cost indicator. Cash costs were calculated for the enterprises constituting the core of the Ural mining and metallurgical cluster. We compared the obtained value with the cash cost indicator of one of the world's largest copper producers Codelco, as well as with the maximum price cost for this industry achieved in 2018. The calculation results have shown that the Ural mining and metallurgical clusters are commercially viable in the world. This fact indicates the presence of various competitive advantages in the world market, including a relatively great amount of useful components in the producing fields. The main competitive disadvantages are the widespread use of a more expensive underground mining method and the gradual exhaustion of the existing rich deposits.

Keywords: competitiveness, benchmarking, benchmarking tools, mining and metallurgical clusters, regional mining and metallurgical clusters, copper, copper industry, Ural metallurgy, mining cost, cash cost

References

1. Maslennikova, E. V. (2018). Evolyutsiya teoreticheskikh podkhodov k issledovaniyu konkurentosposobnosti chelovecheskikh resursov v kontekste turbulentnosti ekonomiki [Evolution of theoretical approaches to the study of human resources competitiveness in the context of economic turbulence]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie nauki [Bulletin of Chelyabinsk State]*, 12(422), 40–48. (In Russ.)
2. Chebotareva, G. S. (2018). Metodicheskie osnovy otsenki konkurentosposobnosti energeticheskikh kompaniy [Methods for the Evaluation of the Competitiveness of Energy Companies]. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 14(1), 190–201. (In Russ.)
3. Rud, A. E. (2018). Teoreticheskie osnovy issledovaniya institutsionalnogo regulirovaniya konkurentosposobnosti organizatsiy [Theoretical Foundations of Research of Institutional Regulation of the Competitiveness of the Organization]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Ekonomika. Upravlenie. Pravo [Izvestiya of Saratov University. New Series. Series Economics. Management. Law]*, 18(1), 81–86. (In Russ.)
4. Danilov, Yu. G. & Grigoriev, V. P. (2016). Dalnevostochnyy metallurgicheskiy klaster: priority i perspektivy razvitiya [Far Eastern Iron-and-steel Cluster: Priorities and Prospects]. *Gornaya promyshlennost [Mining industry]*, 3(127), 20–24. (In Russ.)
5. Kashina, N. V. & Sorokin, A. P. (2012). Klasternyy podkhod v gorno-metallurgicheskom komplekse Amurskoy oblasti [Amurskaya area cluster approach of mining and metals production sector.]. *Vestnik TGUE [Bulletin of TSUE]*, 3, 32–39. (In Russ.)
6. Marshall, A. (2007). *Osnovy ekonomicheskoy nauki [Principal of Economics]*. Trans. from English. Moscow: Eksmo, 832. (In Russ.)
7. Bondarenko, N. (2016). Klasternaya teoriya ekonomicheskogo razvitiya: istoriya stanovleniya i formirovaniya [The cluster theory of economic development: the history of development and formation]. *Simvol nauki [Symbol of Science]*, 2, 116–121. (In Russ.)
8. Isard, W. (1966). *Metody regionalnogo analiza: vvedenie v nauku o regionakh [Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science]*. Moscow: Progress, 660. (In Russ.)

9. Losch, A. (1959). *Geograficheskoe razmeshchenie khozyaystva [The economics of location]*. Moscow: Publishing House of Foreign Literature, 456. (In Russ.)
10. Porter, M. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, 98609, 77–90.
11. Porter, M. (1993). *Mezhdunarodnaya konkurentsia [The Competitive Advantage of Nations]*. Trans. from English. Moscow: International relationships, 896. (In Russ.)
12. Enright, M. J. (2003). Regional Clusters: What We Know and What We Should Know. In: J. Bröcker, D. Dohse, R. Soltwedel (Eds.), *Innovation Clusters and Interregional Competition. Advances in Spatial Science* (pp. 99–129). Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
13. Chernyakina, A. O. (2015). Problematika opredeleniya territorialnykh klasterov [The problems of economic cluster definition]. *Vestnik TGPU [TSPU Bulletin]*, 5(158), 80–85. (In Russ.)
14. Tatarkin, A. I. & Animitsa, E. G. (2012). Formirovanie paradigmalnoy teorii regionalnoy ekonomiki [Formation of paradigmatic theory of regional economy]. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 3, 11–21. (In Russ.)
15. Blomstrom, M. & Kokko, A. (2002). *From natural resources to high-tech production: the evolution of industrial competitiveness in Sweden and Finland. Natural Resources. Neither Curse nor Destiny*. Maloney W. Washington: World Bank, 396.
16. Ejdemo, T. & Soderholm, P. (2011). Mining investment and regional development: a scenario-based assessment for Northern Sweden. *Resources Policy*, 36, 14–21.
17. Enright, M. & Roberts, B. (2001). Regional Clustering in Australia. *Australian Journal of Management*, 26, 65–85.
18. Warrisan, P. & Mulhern, C. (2008). From metal bashing to material science and services: advanced manufacturing and mining cluster in transition. *European Planning Studies*, 17, 281–301.
19. Lagos, G. & Blanco, E. (2010). Mining and development in the region of Antofagasta. *Resources Policy*, 35, 265–275.
20. Arias, M., Atienza, M. & Cademartori, J. (2014). Large mining enterprises and regional development in Chile: between the enclave and cluster. *Journal of Economic Geography*, 14, 73–95.
21. Arkhipova, Yu. A. (2015). Sovershenstvovanie deyatel'nosti metallurgicheskogo predpriyatiya v usloviyakh konkurent-sii [Perfection of activity of metallurgical enterprises in a competitive environment]. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten. Nauchno-tehnicheskii zhurnal [Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)]*, 7, 393–403. (In Russ.)
22. Belkin, V. N., Belkina, N. A. & Vladykina, L. B. (2015). Teoreticheskie osnovy otsenki konkurentosposobnosti predpriyatii [Theoretical Basis Of The Company Competitiveness Assessment]. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 1, 144–155. (In Russ.)
23. Ballantyne, G. R. & Powell, M. S. (2014). Benchmarking comminution energy consumption for the processing of copper and gold ores. *Minerals Engineering*, 65, 109–114. DOI: 10.1016/j.mineng.2014.05.017.
24. Boulamanti, A. & Moya, J. (2016). Production costs of the non-ferrous metals in the EU and other countries: Copper and zinc. *Resources Policy*, 49, 112–118. DOI: 10.1016/j.resourpol.2016.04.011.
25. Curry, J. A., Ismay, M. J. L. & Jameson, G. J. (2014). Mine operating costs and the potential impacts of energy and grinding. *Minerals Engineering*, 56, 70–80. DOI: 10.1016/j.mineng.2013.10.020.
26. Delbridge, R., Lowe, J., & Oliver, N. (1995). The process of benchmarking. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 50–62. DOI: 10.1108/01443579510083604.
27. Pomykalski, P., Bakalarczyk, S. & Samolejova, A. (2014). Benchmarking Polish Basic Metal Manufacturing Companies. *METALURGIJA*, 53, 139–141.
28. Sahoo, L. K., Bandyopadhyay, S. & Banerjee, R. (2014). Benchmarking energy consumption for dump trucks in mines. *Applied Energy*, 113, 1382–1396.
29. Vaněk, M., Bora, P., Maruszewska, E. W., & Kašpárková, A. (2017). Benchmarking of mining companies extracting hard coal in the Upper Silesian Coal Basin. *Resources Policy*, 53, 378–383. DOI: 10.1016/j.resourpol.2017.07.010.
30. Ostrovskaya, V. N. (2009). Globalnaya istoriya razvitiya benchmarkinga [Global history of benchmarking development]. *Ekonomicheskii vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta [Economic Herald of Rostov State University]*, 7(2), 266–271. (In Russ.)
31. Geras'kina, I. N. (2015). Mekhanizm realizatsii benchmarkinga v sisteme strategicheskogo menedzhmenta predpriyatiya dlya ustoychivogo razvitiya [A mechanism for benchmarking implementation in the system of strategic management of an enterprise for sustainable development purposes]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya [Financial Analytics: Science and Experience]*, 24, 2–15. (In Russ.)
32. Lapitskaya, L. V. & Lukonina, S. D. (2013). Benchmarking. Ponyatiynnyy analiz [Benchmarking: a conceptual analysis]. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika [Vestnik TSU. Economy]*, 11, 167–173. (In Russ.)
33. Galbaatar D. (2007). Sravnitel'nyy analiz effektivnosti deyatel'nosti predpriyatii, kak instrument otsenki ikh konkurentosposobnosti [Comparative analysis of the effectiveness of enterprises, as a tool for assessing their competitiveness]. *Vestnik BGU [Bulletin of BSU]*, 3, 96–99. (In Russ.)
34. *Ministerstvo prirodnykh resursov i ekologii RF O sostoyanii i ispolzovanii mineralno-syrevykh resursov Rossiyskoy Federatsii v 2016 i 2017 godakh [Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation on the conditions and use of mineral resources of the Russian Federation in 2016 and 2017]*. (2018). Moscow: Mineral-Info LLC, 370. (In Russ.)
35. Yemelyanov, A. A. & Voronov, D. S. (2017). Strukturnye izmeneniya mirovoy trgovli metallami. Posledstviya i riski dlya konkurentosposobnosti gorno-metallurgicheskikh kompanii SNG [Structural Changes in the Global Trade in Metals:

Implications and Risks for the Competitiveness of the CIS Mining Companies]. *Izvestiya UrGEU [Journal of New Economy]*, 6(74), 40–51. (In Russ.)

36. Voronov, D. S., Pelymskaya, I. S. & Bereziuk, M. V. (2018). Vliyanie struktury otraslevykh rynkov na konkurentosposobnost predpriyatiy [Influence of the structure of industry markets on the competitiveness of enterprises]. *Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya [Economics and Management of control systems]*, 3.1(29), 109–117. (In Russ.)

37. Emelyanov, A. A., Pelymskaya, I. S., Voronov, D. S. & Bereziuk, M. V. (2018). Vliyanie globalizatsii na mirovuyu metallurgicheskuyu promyshlennost. Na primere mednoy promyshlennosti KNR [The impact of globalization on the world steel industry (on the example of China's copper industry)]. *Rossiyskoe predprinimatelstvo [Russian Journal of Entrepreneurship]*, 19(10), 3245–3252. DOI: 10/18334/rp.19.10.39494. (In Russ.)

38. Mezinova, I. A. (2018). Mezhdunarodnaya konkurentosposobnost Rossii: kontseptualnye osnovy i novye strategicheskie podkhody [Global competitiveness of Russia: conceptual frameworks and new strategic approaches]. *Nauchnye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii [Scientific Works of the Free Economic Society of Russia]*, 212(4), 386–416. (In Russ.)

39. Braunerhjelm, P. & Feldman, M. (Eds.). (2006). *Cluster Genesis: Technology-Based Industrial Development*. Oxford: Oxford University Press, 352.

40. Voronov, D. S. (2017). Sravnitel'naya otsenka konkurentosposobnosti kompaniy chastnogo i gosudarstvennogo sektora ekonomiki Rossiyskoy Federatsii [Comparative evaluation of the competitiveness of companies in the private and public sector of economy of the Russian Federation]. *Sovremennaya konkurentsia [Modern competition]*, 5(65), 46–64. (In Russ.)

Author

Anton Andreevich Emelyanov — PhD in Economics, Head of the Strategic Analysis Department, UMMC-Holding Corporation (1, Uspenskiy Ave., Verkhnyaya Pyshma, 624091, Russian Federation; e-mail: emelyanov.anton@outlook.com).

Natalya Removna Kelchevskaya — Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Management at Metallurgical and Machine-Building Enterprises, Ural Federal University; ORCID: 0000-0001-7278-026X (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: n.r.kelchevskaya@urfu.ru).

Irina Sergeevna Pelymskaya — PhD in Economics, Associate Professor, Department of Economics and Management at Metallurgical and Machine-Building Enterprises, Ural Federal University (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: i.s.pelymskaya@mail.ru).