

Уральский вектор инновационного развития российской металлургии¹

А.И. ТАТАРКИН, академик РАН, директор Института экономики Уральского отделения РАН. E-mail: tatarkin_ai@mail.ru

О.А. РОМАНОВА, доктор экономических наук. E-mail: econ@uran.ru

Г.Б. КОРОВИН, кандидат экономических наук. E-mail: grig_korovin@mail.ru

С.Г. ЧЕНЧЕВИЧ, кандидат экономических наук, Институт экономики Уральского отделения РАН, Екатеринбург. E-mail: chenchevich@mail.ru

В статье выделены основные этапы, сформулированы тенденции, важнейшие проблемы и ориентиры для металлургии Урала. Предложены сценарии развития отрасли, установлено влияние на социально-экономическое развитие Среднего Урала реализации приоритетных направлений, выделенных на основе методологии форсайта и анализа патентной активности. Обоснованы условия и целевые показатели сценария перепозиционирования металлургического комплекса, предложен комплекс мер в рамках национальной промышленной политики.

Ключевые слова: Урал, металлургия, сценарии, инновации, перепозиционирование, форсайт, промышленная политика

По расчетам ИМЭМО РАН, в балансе потребления основных конструкционных материалов развитых стран доля черных металлов составляет 78–80% (по массе)², и в будущем их роль в развитии традиционных и новых отраслей сохранится. Поэтому большое значение приобретает оценка современного состояния и перспектив Уральского региона – крупнейшего в России по производству черных и цветных металлов.

Для первого этапа модернизации металлургии Урала³ в эпоху Петра I (1720–1736 гг.) была характерна доминирующая роль государства и почти полная независимость от зарубежной промышленности⁴. Во второй половине XVIII в. на Урале производилось почти 80% российского чугуна и стали, а Россия занимала

¹ Грант РГНФ № 14–32–01030.

² Адно Ю. Сталь: вперед в будущее // Металлы Евразии. – 2013. – № 2. – С. 16.

³ Приоритеты технологической модернизации металлургического комплекса региона / Романова О. А., Селиванов Е. Н., Шешуков О. Ю., Ченчевич С. Г., Коровин Г. Б.; под ред. д-ра экон. наук, проф. О. А. Романовой. – Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2011. – 288 с.

⁴ Запарий В. В. Черная металлургия Урала XVIII–XX вв. – Екатеринбург: УрО РАН, Банк культурной информации, 2001. – С. 50.

первое место в мире по выпуску и экспорту металла. Однако к середине XIX в. российская металлургия постепенно утратила роль лидера. Новая волна в развитии началась с конца XIX в., с ростом промышленного производства и масштабным железно-дорожным строительством. Особую роль сыграла металлургия Урала в период Великой Отечественной войны, когда в отрасли произошли качественные изменения: возрос удельный вес легированной стали, а также ее специальных марок для боевой техники.

Современные особенности развития уральской металлургии

Сегодня Уральский регион сохраняет свою ведущую роль в структуре металлургического комплекса России, производя до 38% стали, проката, до 50% стальных труб. На долю Свердловской области в 2013 г. приходилось до 10–12% общероссийского выпуска чугуна, стали, готового проката, 26,5% стальных труб. Доля металлургии в структуре обрабатывающих производств составила в УрФО – 39,4%, Свердловской области – 55,9%, Челябинской – 58,9%, в РФ – 16%.

По итогам 9 месяцев 2014 г. доля металлургии в ВРП Свердловской области составила 13,2%⁵, в объеме прибыли – 50–60%, экспортной выручки – 60%, инвестициях в основной капитал – 8,9%.

За последние два десятилетия произошли существенные изменения: ведущие металлургические предприятия региона вошли в крупные интегрированные структуры, которые выступают в качестве организационной основы производства, формируют эффективный современный менеджмент, позволяют укрепить позиции на мировых рынках.

Институциональная структура уральской металлургии отличается вертикальной интеграцией и вовлечением сырьевых активов в структуру компаний. В отдельных регионах металлургические комбинаты выступают как градообразующие предприятия и несут высокую социальную нагрузку⁶.

⁵ Романова О. А., Селиванов Е. Н., Коровин Г. Б. Формирование нового технологического облика металлургического комплекса региона. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2014. – 77 с.

⁶ Развадовская Ю. В., Шевченко И. К. Роль прямых иностранных инвестиций и транснациональных корпораций в развитии металлургического комплекса России // Terra Economicus. – 2014. – Т. 12. – № 2. – С. 82–87.

Металлургические предприятия Урала провели масштабную реконструкцию и модернизацию производства. В частности, за последние десять лет на Магнитогорском металлургическом комбинате (ММК) были обновлены практически все переделы, введены в строй новые высокопроизводительные агрегаты: двухклетевой реверсивный стан холодной прокатки, два крупнейших в России агрегата непрерывного горячего цинкования, два агрегата нанесения полимерных покрытий, две сверхмощные электродуговые печи производительностью 2 млн т стали в год каждая, три современных, полностью автоматизированных сортовых стана, стан 5000 и др. Это позволяет ММК на равных конкурировать с лидерами зарубежного рынка. Доля продукции комбината с высокой добавленной стоимостью превысила 34%. ММК признан лидером среди российских предприятий черной металлургии по масштабу и уровню внедрения IT-продуктов. В результате в Группе ММК появилось около 2,8 тыс. новых рабочих мест.

На Нижнетагильском металлургическом комбинате (НТМК) осуществлена полномасштабная реконструкция кислородно-конвертерного цеха, завершено строительство установки вдувания пылеугольного топлива в доменном производстве, расширен участок механической обработки колес. Сейчас в сортаменте НТМК преобладает профильная продукция с повышенной добавленной стоимостью (например, прокат для железнодорожного транспорта, колеса, бандажи для работы в условиях высоких нагрузок и низких температур, шпалы и т.д.).

Масштабные программы реконструкции осуществили трубные компании. В результате в отрасли ликвидированы устаревшие энергозатратные, экологически грязные технологии мартеновской выплавки стали, сифонной разливки слитков, поштучной горячей прокатки труб. На Северском трубном заводе ведется реконструкция трубопрокатного производства с установкой комплекса оборудования непрерывного стана.

За 2010–2014 гг. в Свердловской области освоено производство новых видов продукции, в том числе высококачественных стальных труб, ферросплавов, порошковых изделий и т.д., внедрены новейшие технологии, повысился технический уровень производства, снизился до 36% износ основных фондов. Вся сталь на металлургических предприятиях области выплавляется

современными кислородно-конвертерным и электросталеплавильными способами, 100% металла обрабатывается в агрегатах внепечной обработки и разливается на МНЛЗ.

Итогом стала позитивная динамика технологической структуры и объемов производства. Структура металлургического комплекса Свердловской области за январь-сентябрь 2014 г. такова (к объему отгруженной продукции по крупным и средним организациям): производство чугуна, стали и ферросплавов – 29,1%; меди – 23,4%; чугуновых и стальных труб – 14,4%; алюминия – 13,8%; прочих цветных металлов – 7,3%; драгоценных металлов – 4,0%; готовых металлических изделий – 3,9%. Комплекс обладает наиболее высоким уровнем конкурентоспособности по сравнению с другими отраслями промышленности. Продукция, выпускаемая на металлургических предприятиях области, вывозится в другие регионы России, а также экспортируется в 86 стран ближнего и дальнего зарубежья. Так, в структуре экспорта промышленной продукции Свердловской области доля металлургического комплекса в отдельные годы превышала 60%, в 2013 г. она составила 53,4%⁷.

При этом в отрасли остаются нерешенными следующие проблемы.

1. Повышенные по сравнению с зарубежными предприятиями-аналогами удельные затраты труда, расходы сырья, материальных и энергетических ресурсов (таблица). Энергоемкость производства стали в России на 21% выше, чем в странах ЕС, и на 41,7%, чем в США⁸. В металлургическом производстве УрФО доля затрат на топливо и энергию составляет 9,83% и имеет существенный потенциал для снижения.

2. Значительный уровень загрязнений окружающей среды металлургическими предприятиями при их высокой концентрации на территории.

3. Дефицит квалифицированных кадров, особенно рабочих специальностей, из-за несоответствия системы профессиональ-

⁷ Внешнеэкономическая деятельность организаций Свердловской области в 2013 г. Информационная записка. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области. – Екатеринбург, 2014 г. – 34 с.

⁸ Мухатдинов Н. Х., Бродов А. А., Косырев К. Л. Черная металлургия на современном этапе // Сб. трудов XIII Международного конгресса сталеплавателей. – г. Полевской, 2014. – С 14–18

ного образования потребностям рынка труда и ее слабой материально-технической базы.

**Показатели технологической эффективности
и производительности труда в черной металлургии РФ
и промышленно развитых стран**

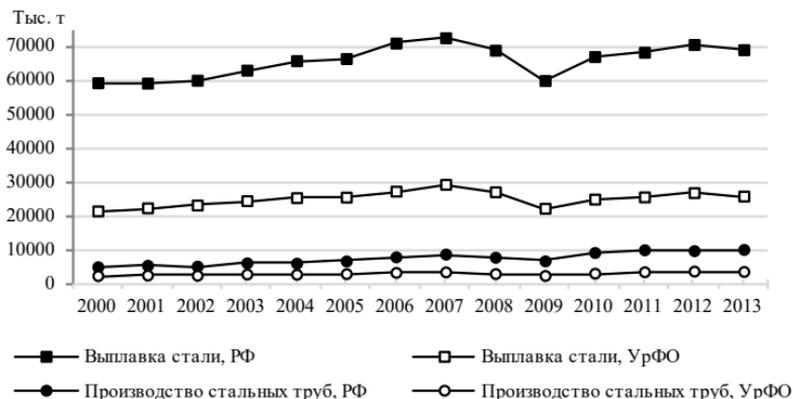
Показатели	РФ	Развитые страны
Удельный расход кокса, кг на 1 т чугуна	419	300 (отдельные производства)
Удельный расход чугуна, кг на 1 т стали	696	615
Удельный расход стали на прокат, кг на 1 т проката	1095	1080
Выплавка стали на 1 работающего, т	81	688
Затраты труда на 1 т стали, чел.-ч	5,5	2,5

Источники: Составлено по: доклады Юзова О. В., Седых А.М, Афонина С.З., Петраковой Т. М., Шевелева Л. Н. на XIII Международном конгрессе сталеплавателей. – г. Полевской, 2014; *Сиваков Д. В., Буданов И. А.* Проблемы и перспективы развития отечественной черной металлургии. Аналит. доклад. – М.: Межведомственный аналитический центр, декабрь 2010; Стратегия развития черной металлургии России на 2014–2020 гг. и на перспективу до 2030 г. и Стратегии развития цветной металлургии России на 2014–2020 гг. и на перспективу до 2030 г. Утв. приказом Минпромторга России от 05.05.2014 № 839.

Сейчас на крупных предприятиях отрасли заметны положительные тенденции в решении проблемы подготовки кадров. На Нижнетагильском металлургическом комбинате процесс переобучения персонала осуществляется как в структурных подразделениях комбината, так и на базе центра подготовки персонала «Евраз-Урал». В г. Первоуральске на базе Первоуральского новотрубного завода с сентября 2011 г. работает образовательный центр группы ЧТПЗ. В г. Верхняя Пышма Свердловской области в 2013 г. открыт Технический университет Уральской горно-металлургической компании, что позволяет решить проблему кадрового обеспечения многочисленных предприятий и строящихся объектов УГМК с учетом его перспективного развития и диверсификации бизнеса.

4. Сохранение значительной доли продукции с низкой добавленной стоимостью в структуре экспорта металлургической продукции (46%).

5. Снижение показателей рентабельности (с 36% в 2004 г. и 28% в 2008 г. до 8% в 2012 г. и 6% в 2013 г.), а также объемов производства (рисунок).



Динамика выплавки стали и производства стальных труб в РФ и УрФО в 2000–2013 гг., тыс. руб.

Инновационное обновление металлургических производств

Металлургические предприятия из региона – лидеры по НИОКР: так, в Свердловской области они составляют 18% от общего числа организаций промышленности, осуществляющих инновации, что существенно выше российских показателей (13,0%). Но при этом снижаются как затраты на технологические инновации, так и объемы инновационной продукции, удельный вес которой в общем объеме отгруженных товаров в металлургии Свердловской области составлял в 2008 г. 13%, 2010 г. – 5,4%, 2013 г. – 8,0% (в среднем по России – 7,5%). А 90% затрат на инновации направлены на приобретение машин и оборудования, большая часть которого – иностранное. На приобретение новых технологий расходовалось всего около 0,2% всех средств, затрачиваемых на инновации.

Создание и внедрение инноваций в металлургии региона сдерживают недостаточная заинтересованность бизнеса в реализации инновационных проектов и низкая доля затрат на НИОКР в общем объеме выпускаемой продукции крупных предприятий; неэффективность государственной политики в сфере инновационного развития (недоступность дешевых кредитов, низкая конкурентоспособность отраслевого инновационного сектора как на региональном, так и на государственном уровнях).

Инновационному развитию будет способствовать создание в г. Екатеринбурге технико-внедренческого центра (ТВЦ) «Металлургия и тяжелое машиностроение». Предполагается, что такие структуры будут действовать по типу инжиниринговой компании полного цикла – от разработки технологий до их реализации (внедрение на предприятии, предложение и разработка нового оборудования, размещение заказов на него). Финансирование ТВЦ предполагается за счет капитализации нематериальных активов, средств предприятий-резидентов, федеральных целевых программ.

С целью консолидации усилий ученых и производителей при поддержке Правительства Свердловской области и Минпромнауки РФ на базе УГТУ-УПИ был создан региональный научно-технологический парк «Уральский». Перспективные направления его деятельности – новые технологии черной и цветной металлургии, химического производства; новые материалы; технологии энергетики; разработка программного обеспечения; медицинское приборостроение и др.

Формируется НП «Уральский объединенный научно-исследовательский и проектно-конструкторский центр металлургии». В его состав вошли ведущие научно-исследовательские институты УрО РАН, отраслевые, опытные заводы и ряд промышленных предприятий. Участниками центра разработана и представлена в Минпромнауки России комплексная программа НИОКР, необходимых для повышения эффективности работы металлургического комплекса Уральского региона.

На Урале расширяется инвестиционная деятельность, направленная на реализацию принципов НДТ (наилучших доступных технологий), в том числе снижение негативного воздействия на окружающую среду⁹. В 2013 г. инвестиции в основной капитал, направленные предприятиями металлургии на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, в УрФО составили 2246,4 млн руб. (12,71% производственных инноваций).

⁹ Журавель Н. М. Эколого-экономическая эффективность наилучших доступных технологий: значимые факторы и их измерители (часть 1) // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2013. – Т. 13. – № 4. – С. 27–37.

Например, масштабная реконструкция производства на Нижнетагильском металлургическом комбинате позволила сократить вредные выбросы в атмосферу с 225 до 44,1 тыс. т. В результате строительства цеха по переработке техногенных образований значительно снизился общий объем шлаковых отвалов, теперь комбинат перерабатывает шлаков больше, чем складировал. По оценке специалистов, полная ликвидация отвалов и рекультивация земель произойдут через 15–20 лет. Затраты предприятия на выполнение природоохранных мероприятий за 2008–2012 гг. составили 2,7 млрд руб. Разработана и внедрена электронная программа учета отходов¹⁰.

Для улучшения экологической обстановки в Свердловской области на базе Высокогорского горнообогатительного комбината был создан технопарк «Высокогорский», который занимается разработкой, внедрением и развитием современных экологически чистых технологий добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе техногенных месторождений. Однако в последние годы отсутствие поддержки на региональном и муниципальном уровнях власти заметно осложнило его работу.

Реализация инвестиционных программ металлургических компаний, в том числе экологической направленности, будет зависеть от конъюнктуры рынка и государственной поддержки отрасли. Все больше инвестиций направляется в конечные пределы, на расширение рынков, прежде всего продукции с высокой добавленной стоимостью, снижение затрат. При этом темпы наращивания производственных мощностей, в частности по стали, снижаются.

Прогнозные оценки сценариев развития регионального металлургического комплекса

Множество внешних и внутренних противоречивых факторов, оказывающих воздействие на металлургию, не позволяет сформировать прогноз дальнейшего развития этой отрасли на Урале с достаточно обоснованными количественными параметрами, наиболее адекватным методом является сценарный подход. Применительно к металлургии Урала могут быть рассмотрены два сценария: *развитие традиционных производств с учетом современных кризисных факторов и санкций*, а также *перепозиционирование металлургии Урала в благоприятных условиях*.

В рамках *первого сценария* вероятны продолжение инерционного развития, затухающие темпы роста производительности

¹⁰ Экология в металлургии: миф или реальность? // Уральский рынок металлов. – 2013. – № 1.

труда на фоне сохранения или даже снижения текущих объемов производства. Доля инновационной продукции в ближайшие годы будет практически неизменна или несколько возрастет за счет улучшающих инноваций. Динамика высокотехнологичных производств будет определяться спросом на продукцию высоких переделов. Появление такого спроса внутри России зависит от реализации ряда крупных инвестиционных проектов, например, в нефтегазовой отрасли в Сибири, в Арктике, на Дальнем Востоке, которые потребуют большого объема металла с улучшенными и принципиально новыми потребительскими характеристиками.

Даже инерционный сценарий развития предполагает увеличение потребности в высококвалифицированных кадрах, однако существенных изменений в этой сфере не произойдет. Значительный потенциал в области энерго- и материалосбережения, вероятно, позволит снизить удельные расходы энергоресурсов; в меньшей степени – сырья и материалов. Сохраняется вероятность критического влияния внешнеполитической напряженности, негативной динамики инвестиций, оттока капитала, ограничения доступа к заемному капиталу, волатильности внутреннего спроса, рецессии экономики, что помешает реализовать позитивные тенденции развития отрасли и усилит негативные.

На наш взгляд, в металлургии Урала созрели предпосылки для качественного роста, для своеобразного рывка в развитии, сопровождающегося инновационными изменениями в технологиях, организации, институциональной структуре, что позволяет сформировать *второй сценарий* развития отрасли. Мы предлагаем для характеристики этого сценария применить термин «**перепозиционирование**» (с англ. «repositioning») – передислокация, превращение, переориентация, переход).

Сценарий перепозиционирования металлургического комплекса включает модернизацию традиционных производств: приведение их технического уровня в соответствие с современными требованиями к эффективности использования ресурсов; рост конкурентоспособности предприятий на мировых рынках за счет технологической реструктуризации; укрепление кадрового потенциала и повышение доли высококвалифицированного персонала, внедрение мировых технологических достижений в производство, развитие металлосервисных услуг. Оно предполагает возрастающие требования к экологической, социальной,

информационной безопасности, соответствующие современному этапу индустриализации.

В данном сценарии декларируются переход на принципы наилучших доступных технологий, активизация инновационной деятельности, значительное усиление роли высокотехнологичных производств. Сохранение в Свердловской области достаточно большого числа организаций, осуществляющих технологические инновации, может способствовать реализации сценария перепозиционирования.

На Урале есть реальные возможности повышения производительности труда в металлургии, снижения энерго- и металлоемкости продукции, роста доли материалов со специальной обработкой. Новый технологический облик металлургии характеризует интеграция процессов производства конструкционных материалов (многокомпонентные продукты) с процессами формообразования и обработки металлопродукции, их доминирования в рамках единой технологической схемы. Изменения в технологиях обогащения и переработки ресурсов предусматривают возможность использования химических и биохимических процессов, плазмотехнологий, получения продуктов со свойствами, недостижимыми современными технологиями (композиты, биметаллы, нанопродукция). Существуют возможности обеспечения высокой доли вторичных ресурсов в сырьевом балансе металлургии.

Один из трендов высокотехнологичного развития металлургии связан с переходом производства от развития на базе монопродуктового подхода к развитию на основе комплексных технологических систем, в частности нанотехнологий. Анализ на примере ОАО «Синарский трубный завод» показал, что их внедрение позволит существенно увеличить добавленную стоимость. Кроме этого, использование нанотехнологий ведет к созданию новых высокотехнологичных рабочих мест в металлургии.

В перспективе крупнейшим направлением инновационного развития могут стать **аддитивные технологии (АТ)**, которые с полным основанием относят к технологиям XXI в., так как они дают существенную экономию материальных ресурсов и повышение точности изготовления. По мнению специалистов, степень использования этих технологий в материальном производстве –

верный индикатор реальной индустриальной мощи государства, его инновационного развития¹¹.

На Урале создание предприятий в сфере АТ достаточно перспективно. Регион обладает потенциалом и необходимыми компетенциями в области материалов и инжиниринга АТ, имеет крупный рынок сбыта – машиностроение, металлургия (уже применяются на Уральском электромеханическом заводе, Уралтрансмаше, ПО «Октябрь»), а также необходимую инфраструктуру (Уральский центр высоких технологий машиностроения, завод им. Калинина и ОКБ «Новатор», формируется региональный инжиниринговый центр «Лазерные и аддитивные технологии»).

В регионе есть предприятия, способные производить порошки монометаллов и сплавов. Научно-технический задел в сфере аддитивных технологий, материалов, математического и компьютерного моделирования имеют Институт металлургии и другие институты Уральского отделения РАН, отраслевые НИИ, Уральский федеральный университет¹².

Важнейшим в сценарии перепозиционирования металлургии Урала является направление **переработки техногенных ресурсов**. Оно приобретает особую актуальность ввиду появления новых технологий переработки, накопления значительных объемов техногенных отходов, обострения экологических факторов. Из-за повышения стоимости руды требуются дополнительные источники дешевого сырья для получения чугуна и ферросилиция, в условиях дефицита стального лома все более востребованы альтернативные источники металлошихты для сталеплавильных предприятий, а в связи с монополизацией Китаем рынка редкоземельных металлов – концентрат для его производства.

Накопленные объемы техногенных отходов в России сейчас практически равны объемам поставленных на баланс месторождений полезных ископаемых, при этом удельный вес целевых элементов иногда достигает или даже превосходит их содержание в разрабатываемых месторождениях. Средний уровень использования промышленных отходов по России не превышает 53%, а доля использования отходов производства в качестве вторич-

¹¹ Довбыш В. М., Забеднов П. В., Зленко М. А. Аддитивные технологии и изделия из металла // Сайт ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ». URL: http://nami.ru/upload/AT_metall.pdf (дата обращения: 22.12.2014).

¹² Ермак С. Напечатай мне 3D-барашка // Эксперт Урал. – 2014. – № 7 (588).

ного сырья – 11%. Доменные шлаки утилизируются практически полностью, в основном в строительной промышленности, сталеплавильные – на 60%, медные и никелевые – на 36–40%, лежалые хвосты обогатительных фабрик – только на 2%, красные шламы не утилизируются. Между тем в Европе процент утилизации промышленных отходов составляет 85%, в США – 95%¹³.

В ИЭ УрО РАН разработан подход к оценке эффективности новых технологий переработки техногенного сырья с учетом факторов неопределенности внешней среды на основе методологии реальных опционов. Реализация новых проектов, эффективность вовлечения в эксплуатацию которых была доказана на основе разработанной методики, позволит расширить ресурсную базу и частично ослабит проблему негативного влияния отходов металлургического производства¹⁴.

Форсайт развития металлургического комплекса Свердловской области

В рамках сценария репозиционирования нами была применена методология форсайта. На первом этапе исследования, поддержанного региональными органами власти, в 2010–2011 гг. получены прогнозные материалы и сформировано согласованное видение перспектив инновационного развития у ключевых игроков металлургии региона. В роли экспертов выступили 50 специалистов из проектных организаций, научно-исследовательских, образовательных учреждений и региональных органов власти (ОАО «Уралгипромез»; ГНЦ ОАО «Уральский институт металлов»; Института металлургии УрО РАН; ИЭ УрО РАН; Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; Министерства промышленности и науки Свердловской области).

Анкета включала данные об экспертизе; характеристику выбранных ими приоритетных технологий; оценку эффекта от их внедрения для предприятий, а также для экономики

¹³ По материалам Международного конгресса «Фундаментальные основы технологий переработки и утилизации техногенных отходов «Техноген–2014». – Екатеринбург, 2014.

¹⁴ Романова О. А., Позднякова Е. А. Методологический подход к оценке эффективности производства высокотехнологичных материалов // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. – 2013. – № 1. – С. 25–36; Романова О. А., Брянцева О. С., Позднякова Е. А. Ресурсный потенциал реиндустриализации старопромышленного региона. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2013. – 251 с.

Свердловской области; готовность промышленных предприятий и Свердловской области в целом к внедрению перспективных технологий; необходимые меры государственной поддержки для обозначенных технологий¹⁵. В результате были получены рейтинги отдельных технологий и технологических направлений развития металлургического комплекса региона. Они рассматривались с учетом прогнозов развития технологических процессов и индикаторов свойств материалов (прочности, вязкости разрушения, долговечности, технологичности и т.д.), принятых в соответствии с методологией форсайта для отдельных отраслей экономики Сибири¹⁶.

Эксперты отмечали важность предложенных металлургических технологий для социально-экономического развития Свердловской области (80% ответов). Кроме того, выявлены отдельные технологии, имеющие повышенный приоритет, а также не имеющие практической значимости для черной металлургии области.

Результаты опроса показали, что внедрение предложенных технологий будет способствовать в основном сбережению ресурсов (17%) и расширению сырьевой базы (25%); некоторые из них могут дать эффект, связанный с энергосбережением, повышением конкурентоспособности, снижением экологических рисков.

Оценки ресурсной, рыночной и институциональной обеспеченности в 2011 г. показали, что для внедрения предлагаемых технологий в регионе недостаточно развиты производственные мощности. Отмечены ограниченные возможности кооперации отечественных и зарубежных исследователей в области разработок новых металлургических технологий, а в силу определенных причин и импорт некоторых технологий недоступен. Есть проблемы также с кадровым обеспечением внедрения. В качестве положительных факторов эксперты отметили наличие в Свердловской области достаточного количества предприятий, заинтересованных в разработке и внедрении рассматриваемых технологий, а также солидный собственный научный и инженерный потенциал.

¹⁵ Приоритеты технологической модернизации металлургического комплекса региона / Романова О. А., Селиванов Е. Н., Шешуков О. Ю., Ченчевич С. Г., Коровин Г. Б.; под ред. д-ра экон. наук, проф. О. А. Романовой. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011. – 288 с.

¹⁶ Суслов В. И., Кузнецов А. В., Горбачева Н. В., Бобылев Г. В., Попелюх А. И. Применение методологии форсайта для отдельных отраслей экономики Сибири // Инновационное развитие России: проблемы и решения: монография / Под ред. М. А. Эскиндарова, С. Н. Сильвестрова. – М.: Анкил, 2013. – С 792–831.

Затем технологии были проранжированы с точки зрения их приоритетности для металлургии Свердловской области, внесены дополнения – новые проекты по реализации технологий. Важным результатом исследования стала разработка предложений по формированию системы мер государственной поддержки технологического развития металлургии Свердловской области с учетом существующего областного закона¹⁷.

Второй этап форсайт-проекта (2013–2014 гг.) проводился в рамках важнейших отраслей промышленности области¹⁸. Для металлургического производства был переработан список предложенных металлургических технологий, расширены параметры их оценки. Эксперты оценили эффективность их внедрения на уровне от 2,7 до 3,8 баллов по пятибалльной шкале. В наибольшей степени внедряемые технологии повлияют на рост производительности, снижение издержек и ресурсосбережение, в том числе энергосбережение, в меньшей – на потребительские свойства металлопродукции и улучшение сырьевой базы.

Внедрение приоритетных металлургических технологий существенно отразится на социально-экономическом развитии Свердловской области. Эксперты оценивают в пять баллов такие эффекты, как импортозамещение, внутриобластная кооперация, увеличение числа рабочих мест, рост заработной платы и объемов производства, экологические изменения. Но при этом изменений в размещении металлургических производств не произойдет, недиверсифицированная структура экономики отдельных муниципальных образований останется законсервированной. Свердловская область не вполне готова к внедрению перспективных металлургических технологий: в три балла эксперты оценивают состояние институциональной среды, инфраструктуры, системы аккумулирования финансовых ресурсов, уровень кооперации.

Особое внимание уделялось выявлению наиболее значимых направлений технологического развития в сталеплавильном

¹⁷ О государственной поддержке субъектов инновационной деятельности в Свердловской области: закон Свердловской области от 15.07.2010 № 60-ОЗ (ред. от 17.10.2013)..

¹⁸ Татаркин А. И., Романова О. А., Акбердина В. В. Промышленность индустриального региона: потенциал, приоритеты и динамика социально-экономического развития. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2014. – 632 с.

производстве¹⁹. По результатам оценки экспертами были проанжированы направления внепечной обработки стали и выделены наиболее перспективные: ввод реагентов в порошковой проволоке; вдувание вглубь металла порошкообразных материалов методом инъекции; обработка стали жидкими шлаками; дегазация стали в ковше, стоящем в вакуумной камере (VD метод); циркуляционное вакуумирование металла (метод RH). Их внедрение, по мнению экспертов, окажет наибольшее влияние на повышение качества продукции, сокращение брака, а также ресурсо- и энергосбережение и снижение экологических рисков.

В качестве наиболее значимых для региональной металлургии эксперты назвали риски внешнего характера (связанные с мировым рынком – 40%; с поставщиками сырья – 23%) и внутреннего (связанные с используемыми технологиями – 20% и оборудованием – 17%).

Для уточнения приоритетных направлений развития металлургии проведен анализ динамики **патентной активности** в федеральных округах РФ за 2003–2013 гг.²⁰ Были рассмотрены направления: обработка расплавленной стали в ковше (внепечная обработка); обработка металла давлением, как в сочетании с термообработкой, так и отдельно; нанесение на поверхность металла различных покрытий в расплавленном и твердом состоянии, а также получение редкоземельных металлов.

Наибольшую активность в развитии технологий обработки жидкой стали демонстрирует Уральский федеральный округ (патентообладатели сосредоточены преимущественно в Челябинской и Свердловской областях). Инновационную деятельность в сегменте термомеханической обработки стали можно охарактеризовать меньшей активностью, но более высокой ритмичностью, которая проявилась в более равномерном распределении выдачи патентов по годам. Существенная часть научного потенциала в сфере совершенствования технологий механической и термической обработки металлов сконцентрирована в Центральном

¹⁹ Коровин Г. Б., Сиротин Д. В. Выбор приоритетов технологического развития региональной металлургии // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 44 (371) . – С. 25–40.

²⁰ Романова О. А., Сиротин Д. В. Новый технологический облик металлургии Урала: экономический аспект // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2014. – № 7. – С. 105–112.

федеральном округе. В целом в УрФО интеллектуальный потенциал сохраняется на сравнительно высоком уровне, что подтверждает возможность репозиционирования уральской металлургии.

На период до 2016 г. в регионе запланировано почти 50 крупнейших (каждый стоимостью более 1 млрд руб.) инвестиционных проектов. Все они предполагают потребление продукции металлургии в качестве конструкционных материалов. Высокотехнологичной металлургической продукции потребуют проекты, включенные в стратегию развития Арктической зоны Российской Федерации²¹. Опыт Австралии, Канады, Норвегии и других стран показывает, что согласованное развитие добычи и переработки, минерально-сырьевого сектора, металлургии и наукоемкого машиностроения могут создать сильный импульс для высокотехнологичного индустриального сектора.

На сценарий репозиционирования уральской металлургии повлияют планы вовлечения крупных железорудных месторождений в Республике Якутия, Читинской и Амурской областях, Еврейской АО и создания на Дальнем Востоке новой металлургической базы. В этой сфере возможен активный обмен уральской металлургии и предприятий Дальнего Востока технологиями, специалистами, инновационными разработками.

В целом результаты форсайта, анализ патентной активности и инновационного развития металлургического комплекса Урала свидетельствуют о реальной возможности воплощения сценария репозиционирования при благоприятных внешних и внутренних социально-экономических факторах.

Промышленная политика как инструмент репозиционирования металлургии Урала

Промышленная политика, построенная на основе сочетания активной роли государства и рыночных механизмов, призвана стать определяющей в новой индустриализации экономики России и ее промышленных регионов.

²¹ Мухатдинов Н. Х., Бродов А. А., Косырев К. Л. Стратегия развития черной металлургии России на период 2014–2020 гг. и на перспективу до 2030 г. // Сб. трудов XIII Международного конгресса сталеплавателей-щиков. – г. Полевской, 2014. – С. 18–21. Россия: восточный вектор. Предложения к стратегии развития Сибири и Дальнего Востока. Аналитический доклад / Под ред. В. С. Ефимова, В. А. Крюкова. – Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2014. – 92 с.

Традиционные формы государственного регулирования, которые могут способствовать перепозиционированию металлургического комплекса Урала, обобщены с учетом специфики металлургического производства в группы: информационные (предоставление информации по вопросам технологического развития, содействие в установлении внешнеэкономических связей); финансовые (государственные гарантии по кредитам на технологическое обновление, предоставление субсидий и льготных прав на использование объектов интеллектуальной собственности, снижение размера платы за пользование государственным имуществом, особый режим налогообложения, возмещение налоговых пошлин за товары для строительства, оборудования и технического оснащения металлургических предприятий); социально-экономические (предоставление приоритета инновационным металлургическим предприятиям в выборе поставщиков для госпроектов, прямое участие в уставных капиталах инновационных металлургических предприятий, упрощенное привлечение к трудовой деятельности иностранных граждан).

Относительно новыми для России механизмами реализации промышленной политики являются **технологические платформы** (ТП). Наибольшую активность в их формировании в Свердловской области проявляют академические институты и вузы. Так, в ТП федерального уровня «Твердые полезные ископаемые» участвуют Институт горного дела УрО РАН и Уральский государственный горный университет. В рамках федеральной ТП «Новые полимерные композиционные материалы и технологии» предложена региональная ТП УрО РАН «Новые материалы и технологии специального назначения», нацеленная на разработку и производство новых материалов и технологий, их передачу российским промышленным предприятиям, работающим в области высокотехнологичного сектора экономики.

На базе институтов УрО РАН сформирован проект региональной ТП «Инновационное развитие горно-металлургического комплекса Урала». Ее цель – развитие инновационных технологий в областях ускоренной разведки месторождений, добычи, переработки и обогащения природного сырья; технологий комплексной переработки руд черных и цветных металлов, а также утилизации отходов горно-металлургических производств, нейтрализации и очистки воды, рекультивации земель; разработки горно-металлургического оборудования и геофизических приборов и методов.

При реализации промышленной политики в металлургии Урала используется **кластерный подход**: особая экономическая зона «Титановая долина» на первом этапе своего развития будет функционировать как металлургический кластер.

Институт экономики УрО РАН совместно с министерством экономики и министерством промышленности и науки Сверд-

ловской области разработал «Программу модернизации и создания новых рабочих мест на территории Свердловской области на период до 2020 г.», а также Концепцию областной целевой программы «Развитие промышленности Свердловской области и повышение ее конкурентоспособности на 2014–2018 гг.»²². Данные программа и концепция, а также предварительные исследования по разработке стратегии социально-экономического развития Свердловской области на период до 2030 г. позволили сформировать вектор перепозиционирования металлургии Среднего Урала. Вот некоторые основные показатели.

1. Производительность труда в уральской металлургии вырастет к 2030 г. в 1,3–1,8 раза. На динамику этого показателя окажет влияние реализация запланированных в регионе инвестиционных проектов.

2. Доля инновационной продукции может увеличиться до 21–25% в 2030 г., в том числе за счет выпуска продукции с большей глубиной переработки, а доля продукции высоких переделов – до 45%.

3. За счет создания в крупных холдингах образовательных комплексов доля высококвалифицированных работников вырастет на 27–38%, а прошедших переподготовку – до 80% (против 50% в настоящее время).

4. Инвестиции в основной капитал, направленные предприятиями металлургии на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, позволят к 2030 г. снизить объем выбросов вредных веществ до 60–70% от уровня 2013 г.

5. Энергозатраты на выпуск единицы продукции будут снижаться: по топливу – на 27–35%, по электроэнергии – на 18–21%, приближаясь к уровню развитых стран.

6. Произойдут сокращение удельных материальных затрат за счет новых технологических решений в основных производствах, а также изменения технологической структуры металлургического производства в регионе.

На фоне замедления экономического роста и усугубления структурных дисбалансов введение секторальных санкций про-

²² Татаркин А. И., Романова О. А., Акбердина В. В. Промышленность индустриального региона: потенциал, приоритеты и динамика социально-экономического развития. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2014. – 632 с.

тив российской экономики серьезно осложнило условия ведения бизнеса. Даже те металлургические компании, которые санкции напрямую не затронули, отмечают ограничения доступа к капиталу, к отдельным технологиям и технике, выхода на внешние рынки, а также рост цен, снижение потребительского доверия и иные проблемы во взаимодействии с иностранными партнерами. Надежды на масштабное импортозамещение в товарной или технологической сфере на сегодняшний день лишены основания. Наиболее перспективны в этих условиях стратегии нишевого технологического сотрудничества с компаниями стран АТР и краткосрочные проекты, ориентированные на потребительский спрос²³.

Поскольку значительная часть закупаемого уральскими металлургическими предприятиями оборудования производится в США и Европе, возникают дополнительные проблемы по созданию новых металлургических производств и обновлению существующих. На данный момент в объеме импорта в Уральский и Западносибирский регионы литейных машин и оборудования для металлургии более 90% приходится на страны, введшие в отношении России санкции²⁴.

В условиях кризиса продолжит оказывать существенное влияние фактор конкуренции со стороны китайских производителей как по оборудованию для отрасли, так и по металлургической продукции (в частности, по трубам нефтяного сортамента). Отметим также и кризисные явления в украинской экономике. Однако изменение валютного курса может усилить конкурентные позиции отечественных металлургии и машиностроения.



Проведенные исследования показали наличие существенных предпосылок для реализации сценария перепозиционирования отрасли, что позволит уральской металлургии занять достойное место в экономике России в качестве сильного инновационного высокотехнологического промышленного комплекса.

²³ *Афонцев С. А.* Бизнес в условиях санкций: есть ли ложка меда в бочке дегтя // Доклад на IX Межрегиональной конференции «Точки роста экономики Большого Урала». 29 октября 2014. – Екатеринбург.

²⁴ *Жога Г.* Огороды и камни // Эксперт. – 2014. – № 44 (621) .
4 ЭКО. – 2015. – №3