

Развитие территорий. 2026. № 3. С. 88—101.
Territory Development. 2026;(3):88—101.

Экономические исследования

Научная статья
УДК 332.12
EDN TMELUW

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ ЦЕПОЧКИ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ КАК МЕХАНИЗМ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКСПОРТНО-СЫРЬЕВОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Ольга Сергеевна Нагаева

Институт экономики и организации промышленного производства, Сибирское отделение Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация, ecpro@mail.ru

Аннотация. В статье анализируются возможности трансформации экспортно-сырьевой модели развития Восточной Сибири на основе формирования межрегиональных цепочек создания стоимости. На базе структурно-функционального анализа ресурсно-сырьевой базы, производственных мощностей и инфраструктурных условий выявлены потенциальные конфигурации нефтегазовой, металлургической и батарейно-минеральной цепочек. Определены ключевые ограничения и наиболее реалистичные направления их развития. Показано, что формирование взаимосвязанных цепочек способствует росту добавленной стоимости, усилению межрегиональной интеграции и повышению устойчивости социально-экономического развития макрорегиона.

Ключевые слова: цепочки создания стоимости в условиях Восточной Сибири, ресурсно-сырьевой потенциал, устойчивое развитие, структурная трансформация, межрегиональная интеграция

Благодарности: статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Экономика регионов Сибири в условиях внешних и внутренних вызовов: интеграция и кооперация», № 126021116962-1.

Для цитирования: Нагаева О. С. Межрегиональные цепочки создания стоимости как механизм трансформации экспортно-сырьевой модели развития Восточной Сибири // Развитие территорий. 2026. № 3. С. 88—101. EDN TMELUW.

Economic research

Original article

INTERREGIONAL VALUE CHAINS AS A MECHANISM FOR TRANSFORMING THE EXPORT-RESOURCE DEVELOPMENT MODEL OF EASTERN SIBERIA

Olga S. Nagaeva

Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation, ecpro@mail.ru

Abstract. The article analyses the possibilities of transforming the export-resource development model of Eastern Siberia through the formation of interregional value chains. Based on a structural-functional analysis of the resource base, production capacities and infrastructural conditions, potential configurations of oil-and-gas, metallurgical and battery-mineral chains are identified. Key constraints and the most realistic directions for their development are determined. It is shown that the

formation of interconnected chains contributes to value added growth, strengthening interregional integration and enhancing the sustainability of socio-economic development of the macro-region.

Keywords: value chains in Eastern Siberia, resource potential, sustainable development, structural transformation, interregional integration

Acknowledgments: the article was prepared according to the research plan of the Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS, project “Economy of the Siberian regions under external and internal challenges: integration and cooperation”, No. 126021116962-1.

For citation: Nagaeva O.S. Interregional Value Chains as a Mechanism for Transforming the Export-Resource Development Model of Eastern Siberia. Territory Development. 2026;(3):88—101. (In Russ.). <https://elibrary.ru/tmeluw>.

Введение

Экономика регионов Восточной Сибири — Красноярского края, Иркутской области, Республики Хакасия и Республики Тыва — в значительной степени ориентирована на добычу и первичную переработку сырья [1]. В последние два десятилетия начала XXI в. были вовлечены в хозяйственный оборот крупные нефтегазоконденсатные, угольные, золоторудные и иные месторождения. За этот период объем инвестиций в сырьевой сектор в сопоставимых ценах увеличился более чем в 16,4 раза, а их доля в структуре инвестиций макрорегиона возросла с 7,9 % в 2005 г. до 26,6 % в 2024 г. Доля добычи полезных ископаемых в валовой добавленной стоимости увеличилась с 4,1 до 24,4 % [2 ; 3].

Однако вовлеченность сырьевого сектора в остальные отрасли экономики остается ограниченной, что проявляется в сравнительно низких значениях мультипликаторов валового выпуска и инвестиций [1]. Значительная часть добываемых ресурсов вывозится за пределы макрорегиона, преимущественно на экспорт, усиливая зависимость от внешнеэкономической конъюнктуры. Сформировавшаяся анклавная модель функционирования сырьевого комплекса сдерживает развитие высокотехнологичных производств, ограничивает формирование внутреннего спроса на инновации и усиливает пространственную дифференциацию внутри Восточной Сибири.

В то же время ресурсно-сырьевой потенциал сохраняет определяющее значение для средне- и долгосрочного развития макрорегиона. В этих условиях ключевой задачей становится его структурная трансформация посредством удлинения стадий переработки и локализации добавленной стоимости. Одним из механизмов такой трансформации выступает формирование межрегиональных цепочек создания стоимости (ЦСС), обеспе-

чивающих интеграцию добывающих, перерабатывающих и обрабатывающих производств в пределах макрорегиона.

Целью данной работы является выявление потенциальных межрегиональных цепочек создания стоимости — от добычи сырья до выпуска продукции с высокой добавленной стоимостью — и оценка перспектив их формирования в условиях Восточной Сибири.

Научная новизна исследования состоит в обосновании взаимосвязанных межрегиональных цепочек создания стоимости в ресурсном макрорегионе с учетом взаимодополняющего потенциала субъектов Восточной Сибири. В отличие от работ, рассматривающих отдельные отрасли или участие регионов в глобальных цепочках, в статье предложена комплексная конфигурация нефтегазовой, металлургической и батарейно-минеральной цепочек как элементов единого пространственно-экономического контура развития макрорегиона.

Межрегиональные цепочки создания стоимости: теоретические основы и эмпирические исследования

Цепочка создания стоимости в современной литературе рассматривается как механизм формирования и распределения добавленной стоимости в процессе создания конечного продукта, включающий последовательные стадии, которые могут быть пространственно разнесены и контролироваться различными участниками [4]. В структуре ЦСС выделяются восходящие (upstream) стадии, характеризующиеся относительно низкой добавленной стоимостью и высокой зависимостью от внешнего спроса, и нисходящие (downstream) сегменты, где концентрируются основные доходы и стратегический контроль над рынками [5].

В ряде исследований показано, что социально-экономическое развитие страны или региона во многом определяется их

позицией в цепочках создания стоимости. Экономики, ориентированные на поздние стадии и высокотехнологичные сегменты, демонстрируют более высокие темпы роста и инновационную активность, тогда как закрепление на восходящих стадиях связано с риском «ловушки низкой добавленной стоимости» и уязвимостью к внешним шокам [6 ; 7]. В этой связи ключевой задачей становится не столько участие в ЦСС, сколько продвижение к более сложным и капиталоемким переделам.

В последние годы исследовательский акцент смещается на региональный уровень. Так, анализируются факторы, способствующие функциональному продвижению регионов в цепочках добавленной стоимости [8], рассматривается трансформация межрегиональных связей в условиях включения стран в глобальные производственные сети [9], а также влияние межрегиональной кооперации на распределение добавленной стоимости внутри страны [10 ; 11].

Работы, посвященные участию России в глобальных цепочках создания стоимости, подчеркивают позицию страны как поставщика сырья и энергоресурсов, что отражает закреплённость на восходящих стадиях и ограниченную интеграцию в высокотехнологичные сегменты [12—14]. В этой связи трансформация участия страны в ЦСС предполагает не только продвижение в глобальных цепочках, но и формирование и удлинение внутренних и межрегиональных цепочек создания стоимости. Существенный вклад в разработку данной проблематики внесли исследования Вологодского научного центра РАН, рассматривающие межрегиональные ЦСС как инструмент пространственного выравнивания и ускорения экономического роста [15 ; 16].

Отдельное направление исследований посвящено ресурсным регионам, для которых характерна экспортная ориентация и доминирование восходящих стадий. Вместе с тем в ряде работ показано, что сырьевой сектор может выступать базой для устойчивого роста при формировании разветвленных межотраслевых и межрегиональных связей, однако подобная трансформация требует развития институтов, инфраструктуры и человеческого капитала [17 ; 18].

В прикладных работах предлагаются конкретные конфигурации цепочек со-

здания стоимости на базе сырьевых отраслей. Так, обоснована возможность формирования ЦСС в угледобывающих регионах с акцентом на углехимию и технологические сервисы [19], а также создание межрегиональных цепочек на основе освоения Попигайского месторождения алмазно-лонсдейлитового сырья с развитием сопряженных высокотехнологичных производств [20].

Несмотря на наличие значительного массива исследований, вопросы формирования межрегиональных цепочек создания стоимости в ресурсных макрорегионах и определения их отраслевых конфигураций с учетом взаимодополняемости ресурсной базы, производственных мощностей и инфраструктуры регионов остаются недостаточно разработанными. Это формирует исследовательский разрыв и обуславливает необходимость анализа возможностей формирования ЦСС в условиях Восточной Сибири.

Материалы и методы исследования

В представленной работе цепочки создания стоимости трактуются как последовательность переделов, повышающих добавленную стоимость относительно сырьевой стадии.

Выявление межрегиональных цепочек осуществлялось на основе структурно-функционального анализа ресурсно-сырьевой базы, действующих и проектируемых производственных мощностей, а также инфраструктурных и институциональных условий развития Восточной Сибири. Информационную основу исследования составили данные Росстата, материалы федеральных и региональных программ, корпоративная отчетность и инвестиционные планы ключевых компаний, а также отраслевые аналитические обзоры и экспертные публикации.

Формирование цепочек проводилось посредством последовательного анализа стадий создания добавленной стоимости — от добычи и первичной переработки сырья до выпуска продукции более высоких переделов. Особое внимание уделялось выявлению структурных «разрывов», при которых отдельные стадии переработки отсутствуют в макрорегионе, а сырьевые потоки направляются за его пределы. Такие разрывы интерпретировались как потенциальные точки локализации новых производственных зве-

ньев и усиления межрегиональной кооперации. В результате сформированы типовые конфигурации нефтегазовой, металлургической и батарейно-минеральной цепочек.

Для оценки социально-экономических эффектов использовались удельные отраслевые показатели капиталоемкости, добавленной стоимости, занятости и налоговой нагрузки, рассчитанные на основе данных официальной статистики Росстата и информации по отраслевым инвестиционным проектам. Показатели приведены в ценах 2024 г. с учетом транспортной удаленности и инфраструктурных ограничений макрорегиона. Оценки охватывают только перерабатывающие звенья производственных цепочек и не учитывают инвестиции в освоение месторождений, которые реализуются в макрорегионе независимо от уровня переработки.

Выявленные цепочки не предполагают жесткой фиксации конкретных инвестиционных проектов и рассматриваются как возможные направления пространственной и отраслевой интеграции экономики Восточной Сибири.

Предпосылки формирования межрегиональных цепочек создания стоимости в Восточной Сибири

Формирование межрегиональных цепочек создания стоимости на базе ресурсно-сырьевого потенциала рассматривается как один из механизмов структурной трансформации экономики Восточной Сибири, обеспечивающих переход от анклавной модели к сбалансированному развитию.

Макрорегион располагает рядом объективных предпосылок для формирования таких цепочек. Ключевой из них является наличие диверсифицированной сырьевой базы, что создает возможности для сочетания ресурсов, локализованных в различных субъектах Восточной Сибири, и для развития межрегиональной кооперации. Существенным фактором выступает мощный гидроэнергетический потенциал, который обеспечивает доступ к относительно дешевой низкоуглеродной электроэнергии и повышает привлекательность размещения энергоемких и перерабатывающих производств.

Важное значение имеет транспортная инфраструктура, которая создает про-

странственный каркас интеграции. Прохождение через макрорегион Транссибирской и Байкало-Амурской магистралей, наличие федеральных автодорог и выход к Северному морскому пути создают условия для включения формируемых цепочек как во внутрироссийские, так и во внешние логистические контуры.

Дополнительным фактором является наличие перерабатывающих, машиностроительных, сервисно-инжиниринговых предприятий, а также научно-образовательного комплекса, ориентированного на запросы реального сектора. Это формирует технологическую и кадровую базу для развития более высоких переделов и локализации отдельных стадий цепочек создания стоимости.

Формированию межрегиональных ЦСС также способствует государственная политика импортозамещения, наличие инструментов государственной поддержки и проектного финансирования, а также растущий внутренний спрос на продукцию более высокой степени переработки.

Совокупность указанных факторов формирует необходимые предпосылки для углубления переработки сырья и усиления межрегиональной связанности экономики Восточной Сибири.

Потенциальные межрегиональные цепочки создания стоимости в Восточной Сибири

Наиболее значимой и уже частично сформированной для Восточной Сибири является нефтегазовая цепочка создания стоимости, обеспечивающая переход от добычи углеводородов к их переработке и выпуску продукции более высокого передела.

Основными нефтегазодобывающими регионами Восточной Сибири являются Красноярский край и Иркутская область, где сосредоточены значительные запасы нефти и газа. Промышленное освоение ресурсов началось с введением в 2009 г. магистрального нефтепровода «Восточная Сибирь — Тихий океан» (ВСТО), интегрировавшего региональные нефтегазоконденсатные месторождения в экспортно-ориентированную систему. В газовом секторе аналогичную роль сыграл газопровод «Сила Сибири», обеспечивший в 2022 г. начало промышленной эксплуатации Ковыктинского месторождения. За период 2007—2024 гг. добыча

нефти увеличилась более чем в 100 раз, газа — в 25,6 раза. В настоящее время доля Восточной Сибири в общероссийской добыче составляет 6,7 % по нефти и 3,6 % по газу [2 ; 3].

Дальнейшее развитие отрасли было связано с реализацией проекта «Восток Ойл» ПАО «НК „Роснефть”» и вводом в разработку ряда месторождений в Красноярском крае и Иркутской области.

Несмотря на рост добычи, перерабатывающие мощности Восточной Сибири слабо интегрированы с региональной сырьевой базой. Ачинский НПЗ и Ангарская нефтехимическая компания в основном перерабатывают западносибирскую нефть, тогда как значительная часть восточносибирского сырья экспортируется по системе ВСТО. Газ Ковыктинского месторождения также ориентирован преимущественно на внешний рынок. Такая конфигурация ограничивает формирование внутренней добавленной стоимости и мультипликативных эффектов.

Вместе с тем макрорегион располагает предпосылками для развития глубокой переработки. К ним относятся компонентный («жирный») состав газа восточносибирских месторождений, наличие действующих перерабатывающих предприятий, мощная гидроэнергетическая база (Богучанская ГЭС), а также растущий региональный спрос на нефтегазохимическую продукцию и возможность включения региональных проектов в национальный проект «Новые материалы и химия».

Представим конфигурацию потенциальной цепочки (рис. 1).

Показательным примером формирования вертикально интегрированной ЦСС является проект Усть-Кутского газохимического комплекса Иркутской нефтяной компании на базе Ярактинского и Марковского месторождений. В его состав входят газоперерабатывающий завод (ГПЗ), установка по производству гелия, Иркутский завод полимеров мощностью 650 тыс. т в год, а также завод неорганической химии по переработке пластовых рассолов Марковского и Ковыктинского месторождений (проект реализуется совместно с ПАО «Газпром»). Реализация проекта уже обеспечила создание более 1 600 рабочих мест и внесла значительный вклад в социально-экономическое развитие региона.

Дальнейшее развитие этой цепочки возможно за счет создания вокруг Иркутского завода полимеров производств готовой продукции, ориентированных прежде всего на региональный спрос — «северных» марок полиэтилена, выдувной тары, газо- и водопроводных труб, геосинтетики. Вместе с тем создание крупного газоперерабатывающего комплекса на базе Ковыктинского месторождения представляется маловероятным ввиду его ключевой роли в обеспечении сырьем газопровода «Сила Сибири» и Амурского ГПЗ. Более реалистичным направлением выглядит создание СПГ-производства для газификации удаленных территорий макрорегиона.

Дополнительным направлением является расширение и углубление переработки на базе Ангарского нефтехимического комплекса, включающего Ангарскую нефтехимическую компанию (АНХК), Ангарский завод полимеров и Ангарский завод катализаторов и органического синтеза. Переориентация комплекса на сырье восточносибирских месторождений с высоким содержанием легких фракций позволит увеличить выход светлых нефтепродуктов и повысить эффективность нефтехимического передела.

В Красноярском крае перспективным является создание Богучанского газоперерабатывающего и газохимического комплекса на основе сырья Эвенкийской группы месторождений. В совокупности с Усть-Кутским и Ангарским комплексами он сформирует основу для глубокой переработки углеводородов и выпуска высокомаржинальной нефтегазохимической продукции.

Развитию нефтегазовых цепочек создания стоимости в Восточной Сибири препятствуют различные ограничения. К ключевым ограничениям относятся отсутствие магистрального газопровода; высокая капиталоемкость проектов, обусловленная сложными природно-климатическими условиями, слабой инфраструктурной освоенностью и удаленностью от поставщиков; зависимость от импортных технологий и оборудования, доступ к которым ограничен вследствие санкций; несогласованность и отсутствие механизмов координации интересов недропользователей.

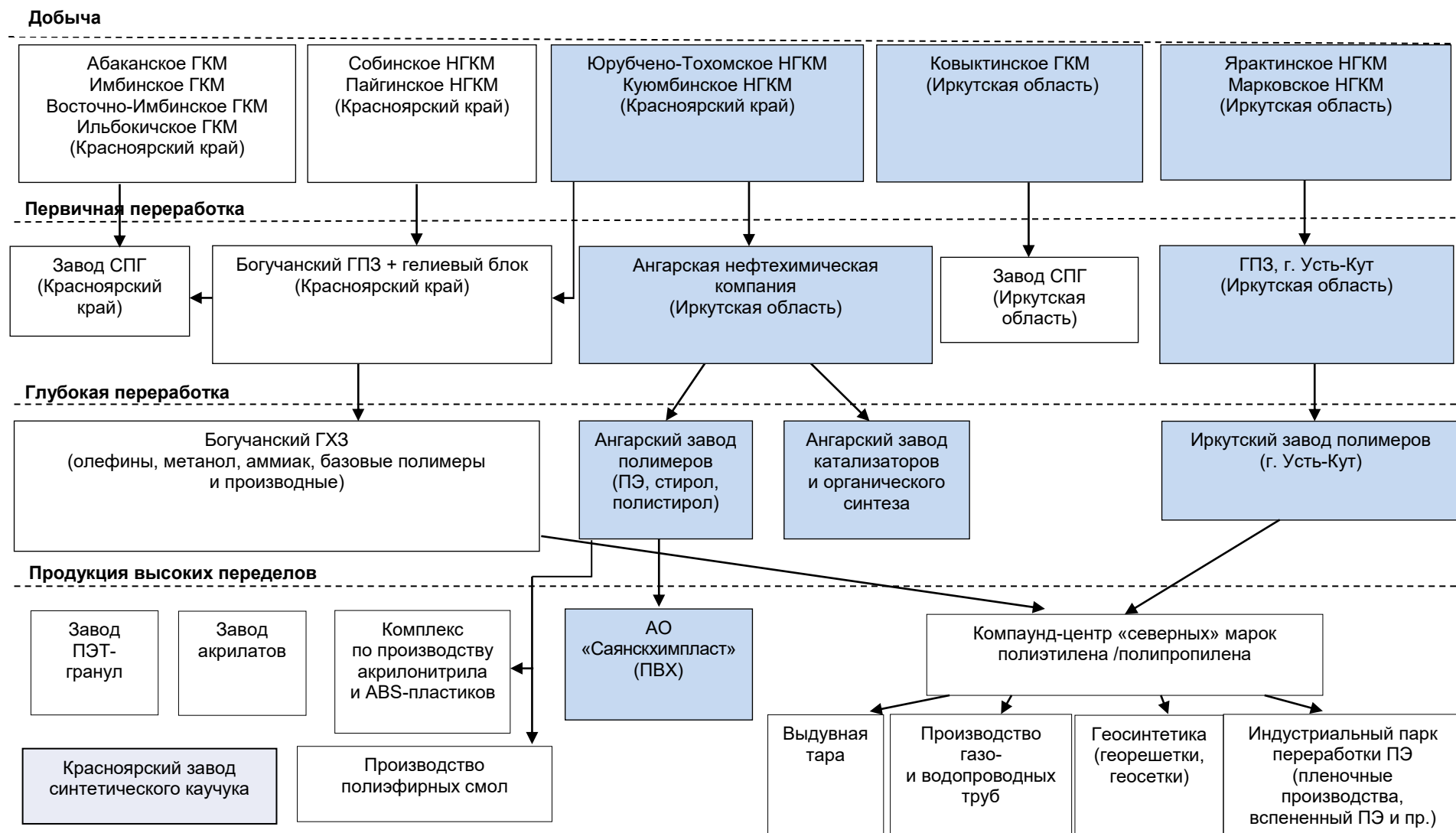


Рис. 1. Нефтегазовая цепочка создания стоимости в Восточной Сибири (составлено автором)
Oil and gas value chain in Eastern Siberia (compiled by the author)

Примечание. На рисунке серой заливкой выделены сформированные или формирующиеся элементы цепочки.
Note. In the figure, the grey shading indicates the formed or emerging elements of the chain.

Смягчение указанных ограничений предполагает поэтапную реализацию проектов с использованием механизмов государственной поддержки, локализацию производства оборудования и развитие собственных технологий в кооперации с региональными НИИ и вузами, координацию интересов недропользователей на государственном уровне. Особый приоритет следует отдать импортозамещающей продукции и специализированным маркам полимеров, адаптированным к экстремальным условиям Крайнего Севера и Арктики.

Таким образом, нефтегазовая цепочка в Восточной Сибири находится на стадии формирования. При условии последовательной локализации переработки и координации инвестиционных решений она способна обеспечить прирост региональной добавленной стоимости и усиление межрегиональной производственной интеграции.

Следующим направлением развития цепочек создания стоимости, открывающим новые возможности межрегиональной кооперации южных районов Красноярского края, Республики Хакасия и Республики Тыва, является металлургическая цепочка в сегментах специальных сталей и ферросплавов.

К ключевым предпосылкам развития данной цепочки относятся наличие значительной минерально-сырьевой базы с суммарными запасами свыше 1 млрд т, территориальная близость месторождений легирующих элементов, доступ к дешевой «зеленой» энергии Саяно-Шушенской и Майнской ГЭС, развитая транспортная инфраструктура и возможность технологической синергии с алюминиевым кластером. Дополнительным фактором выступает растущий спрос на специальные стали и ферросплавы со стороны машиностроения, горнодобывающей и нефтегазовой отраслей, а также инфраструктурных и арктических проектов.

Ядром предлагаемой цепочки является производственный комплекс, включающий окатышевую фабрику, модуль прямого восстановления железа (DRI) и электросталеплавильное производство специальных и высоколегированных сталей. Отсутствие газоснабжения в макрорегионе предопределяет необходимость рассмотрения альтернативных технологических решений: угольного восстановления

во вращающихся печах, использования синтез-газа угольной газификации либо водородного DRI.

Угольное восстановление во вращающихся печах отличается низкой капиталоемкостью, однако сопровождается более высокими выбросами и относительно низким качеством металлizedованного продукта, что делает данный вариант переходным решением. Синтез-газ позволяет применять стандартные газовые DRI-модули и получать высокую степень металлизации, но целесообразен лишь при интеграции с углехимическими проектами и требует значительных инвестиций. Наиболее предпочтительным в долгосрочной перспективе является водородный DRI, который обеспечивает выпуск высококачественного металлizedованного железа и соответствует мировым трендам низкоуглеродной металлургии. Мощная гидроэнергетическая база Хакасии (Саяно-Шушенская и Майнская ГЭС) в сочетании с глобальными трендами развития водородной энергетики формируют необходимые предпосылки для освоения этого направления.

Рассмотрим предлагаемую металлургическую цепочку создания стоимости (рис. 2).

Территориальная близость месторождений легирующих элементов, на основе которых уже действуют ферросплавные предприятия и реализуются новые проекты, позволяет сформировать легирующую подцепочку. На базе Сорского медно-молибденового месторождения функционирует Сорский ферромолибденовый завод. Планируемое вовлечение Агаскырского месторождения расширяет его сырьевую базу и создает предпосылки для наращивания выпуска легирующих добавок для производства специальных сталей. В Иркутской области действует Братский завод ферросплавов, выпускающий ферросилиций на базе кварцитов Уватского месторождения. Дополнительные возможности связаны с реализацией проектов по производству феррониобия на базе Большетангинского месторождения в Иркутской области и ферромарганца в Республике Хакасия на основе Усинского месторождения. Оба проекта имеют высокую вероятность реализации в условиях импортозамещения.

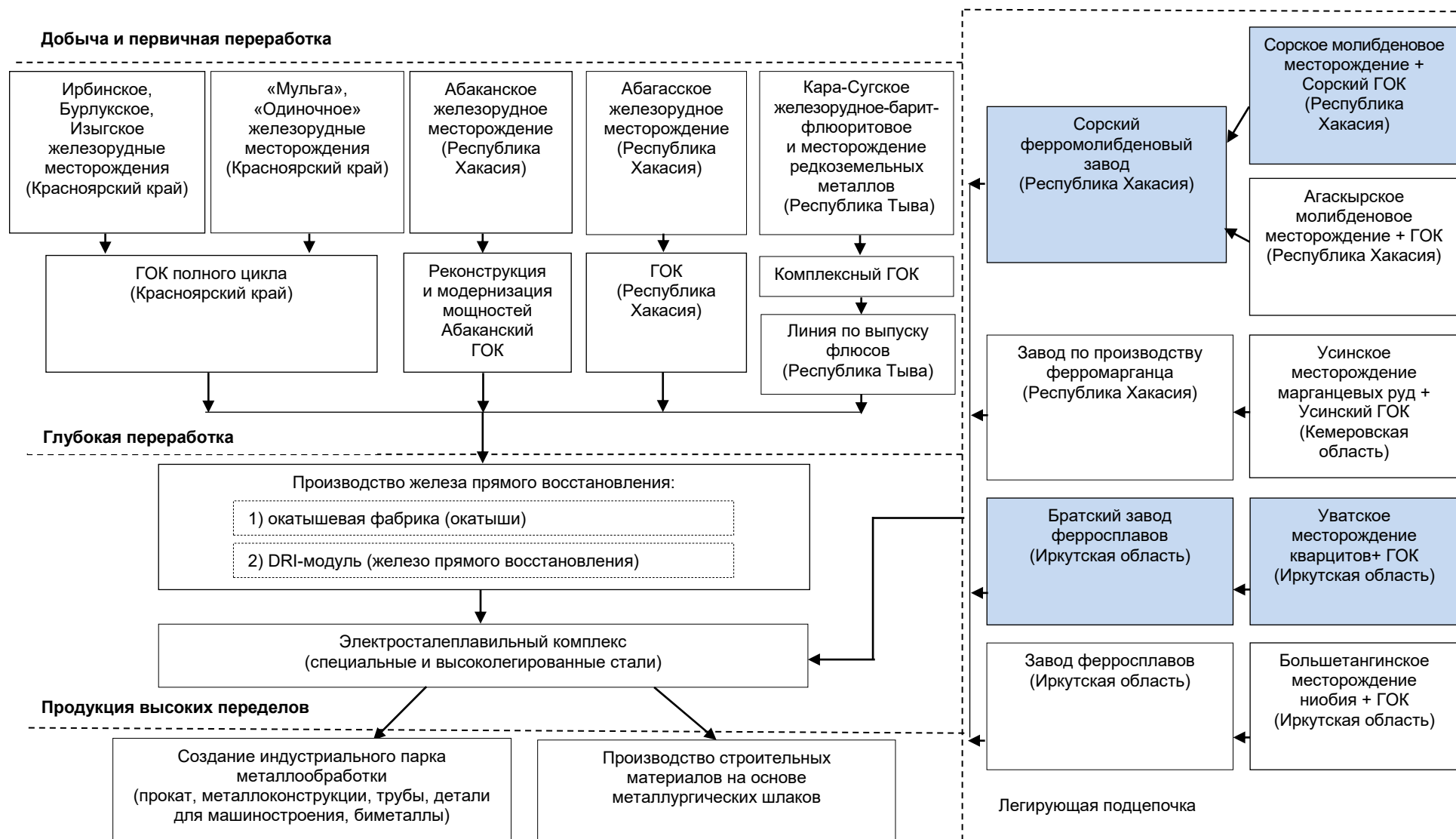


Рис. 2. Металлургическая цепочка создания стоимости в Восточной Сибири (составлено автором)
Metallurgical value chain in Eastern Siberia (compiled by the author)

Примечание. На рисунке серой заливкой выделены сформированные или формирующиеся элементы цепочки.
Note. In the figure, the grey shading indicates the formed or emerging elements of the chain.

Для максимизации мультипликативного эффекта целесообразно создать рядом с электросталеплавильным комплексом индустриальный парк металлообработки по выпуску проката, металлоконструкций, труб, машиностроительных деталей, биметаллов и строительных материалов из металлургических шлаков.

Развитию металлургической цепочки препятствуют институциональные и технологические ограничения: часть перспективных месторождений находится в нераспределенном фонде недр, качество руд не всегда соответствует требованиям DRI-технологий, сохраняется зависимость от импортного оборудования, отмечается дефицит специализированных компетенций и высокая капиталоемкость проектов. Дополнительным ограничивающим фактором является возможная конкуренция с действующими металлургическими центрами Сибири.

Смягчение ограничений возможно при комплексной реализации мер, включающих ускорение вовлечения месторождений в хозяйственный оборот, развитие обогащательных мощностей, переход на альтернативные технологические решения и локализацию оборудования, подготовку кадров, поэтапную реализацию проектов с использованием механизмов проектного финансирования и государственной поддержки, минимизацию экологических рисков за счет размещения производств вне населенных пунктов, применение соответствующих технологий и включение местных сообществ в механизмы контроля. Ключевое значение имеет ориентация на выпуск специальных «рецептурных» сталей, биметаллов и продукции высоких переделов для внутреннего рынка.

Таким образом, металлургическая цепочка создания стоимости в сегменте специальных сталей и ферросплавов обладает значительным потенциалом и способна стать одним из центров промышленного роста юга Восточной Сибири при условии преодоления ключевых ограничений и формирования устойчивых механизмов межрегиональной кооперации.

Не менее значимые возможности для формирования новых интеграционных производственных связей в Восточной Сибири открываются на базе развития батарейно-минеральной цепочки создания стоимости. Ее значимость обусловлена

высокой импортозависимостью: более 80 % российского рынка литий-ионных аккумуляторов формировалось за счет импорта [21]. Санкционные ограничения 2022 г. существенно сократили поставки батарей и ключевых компонентов, в том числе прекурсоров, солей лития и катодных материалов, что актуализировало задачу формирования национальной производственной базы. Восточная Сибирь обладает для этого значительным потенциалом благодаря сочетанию сырьевой базы, дешевой гидроэнергии, промышленной инфраструктуры и формирующихся химико-технологических центров.

С учетом потенциала макрорегиона батарейно-минеральная цепочка может быть структурирована в четыре взаимосвязанных блока (рис. 3).

Первый (базовый) блок включает производство катодной меди и медной фольги для анодных токосъемников, а также сульфатов никеля и кобальта как основы для катодных прекурсоров. Его сырьевой базой выступают Ак-Сугское медно-порфировое месторождение в Республике Тыва и Кингашская группа медно-никелевых месторождений Красноярского края. Реализация блока предполагает создание медеэлектролитического комплекса, завода медной фольги и гидрометаллургических мощностей. Размещение данного блока в регионе обусловлено близостью сырьевой базы, доступом к дешевой гидроэнергии, наличием развитой цветной металлургии и промышленных площадок.

Второй блок — производство прекурсоров и катодных материалов — целесообразно развивать после формирования базового звена. Его ключевыми предпосылками являются: реализация проекта по переработке пластовых рассолов Ярактинского и Ковыктинского месторождений для получения соединений лития, наличие Ангарского химического кластера, а также промышленных площадок для неорганического синтеза в Усолье-Сибирском, близость сырьевой базы для производства марганцевых соединений.

Реализация первых двух блоков позволяет сформировать в макрорегионе полный цикл производства катодных материалов.

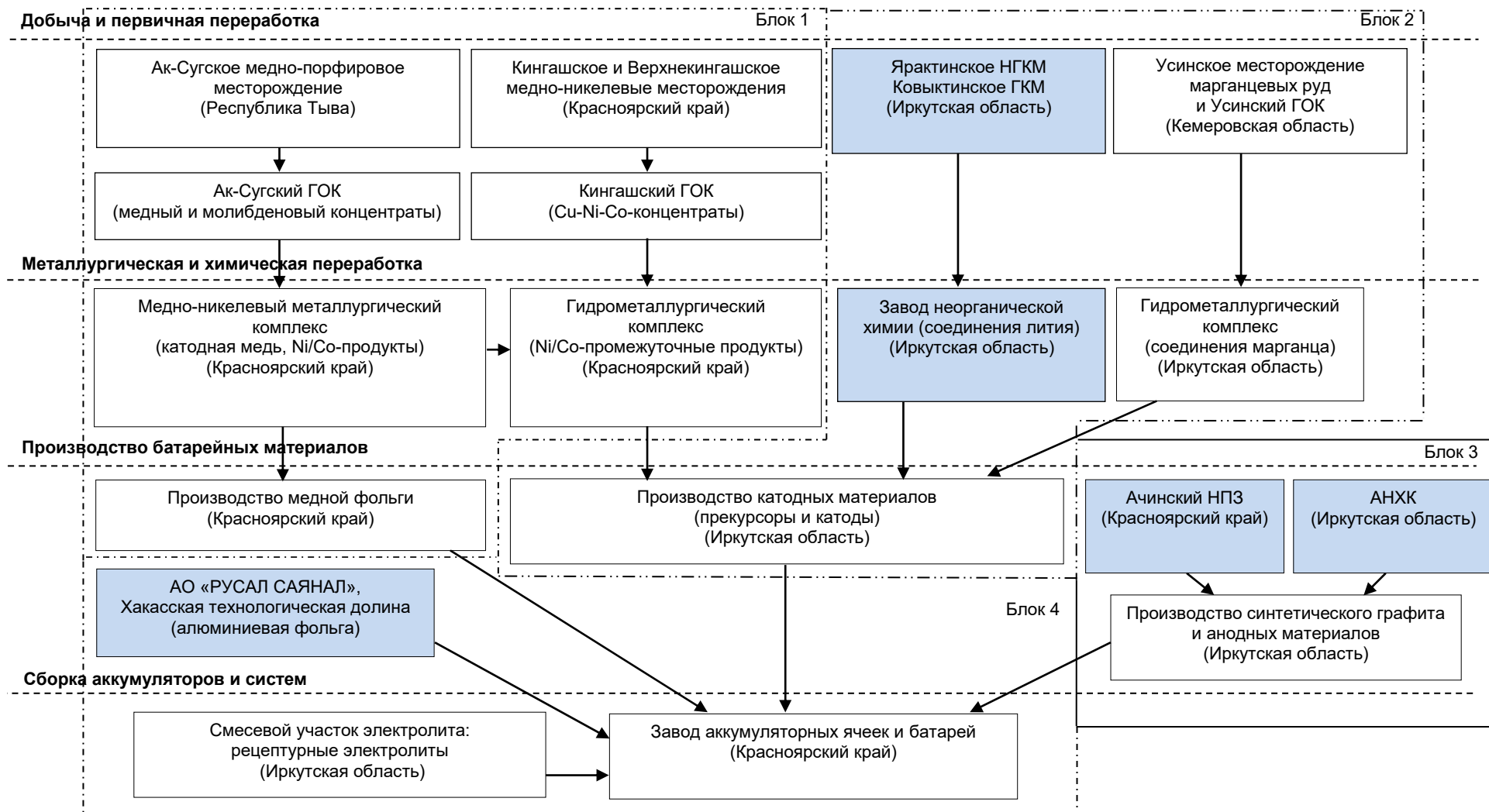


Рис. 3. Батарейно-минеральная цепочка создания стоимости в Восточной Сибири (составлено автором)
Battery mineral value chain in Eastern Siberia (compiled by the author)

Примечание. На рисунке серой заливкой выделены сформированные или формирующиеся элементы цепочки.
Note. In the figure, the grey shading indicates the formed or emerging elements of the chain.

Третий блок предусматривает выпуск анодных материалов — синтетического графита и графитового порошка. Ресурсной основой данного блока может стать нефтяной кокс Ачинского НПЗ и Ангарской НХК, а энергетической — гидроэнергетика Иркутской и Братской ГЭС.

Создание первых трех блоков создает предпосылки для заключительного этапа цепочки — производства литий-ионных аккумуляторных ячеек, модулей и батарейных систем. Его размещение в Восточной Сибири опирается на наличие базы для производства токоъемников (возможный выпуск алюминиевой фольги на АО «РУСАЛ-Саянал» и площадках Хакасской технологической долины) и формирующийся спрос на системы хранения энергии в промышленности и распределенной энергетике.

Реализация батарейно-минеральной цепочки в Восточной Сибири сталкивается с рядом институциональных, технологических, экологических и рыночных ограничений и рисков.

Ключевым институциональным ограничением является фрагментация управления сырьевой базой: разделение контроля над Кингашской группой месторождений и Ак-Сугским месторождением усложняет согласованное развитие добычи и переработки.

Технологические риски связаны с неопределенностью соответствия никель-кобальтовых концентратов требованиям батарейного качества, необходимостью масштабных НИОКР и отсутствием в регионе необходимых технологий.

Дополнительные ограничения связаны с экологическими требованиями и формированием устойчивого внутреннего спроса.

Снижение рисков предполагает проведение опытной переработки сырья, развитие замкнутых экологических циклов, создание пилотных производств прекурсоров и анодных материалов, формирование механизмов институциональной координации, а также поэтапную реализацию проектов с использованием инструментов государственной поддержки. Ключевым условием является концентрация усилий на звеньях, обеспечивающих наибольшую локализацию добавленной стоимости.

Наиболее реалистичными для локализации в Восточной Сибири являются первые два блока батарейно-минеральной цепочки — производство катодной меди, медной фольги, солей никеля и кобальта, а также выпуск катодных материалов. Развитие анодных производств и сборки аккумуляторных систем возможно при формировании технологических компетенций и устойчивого рыночного спроса.

Таким образом, формирование межрегиональных цепочек создания стоимости может рассматриваться как механизм структурной трансформации экономики Восточной Сибири, ориентированный на увеличение доли внутренней добавленной стоимости и углубление переработки сырья. Предварительные расчеты свидетельствуют о значительном потенциале прироста занятости, валовой добавленной стоимости и налоговых поступлений при реализации выявленных конфигураций (таблица). Оценки носят ориентировочный характер и отражают возможный эффект при выходе проектов на проектную мощность.

Социально-экономические эффекты формирования цепочек создания стоимости в Восточной Сибири

Socio economic effects of the formation of value chains in Eastern Siberia

Показатель	Нефтегазовая ЦСС	Металлургическая ЦСС	Батарейно-минеральная ЦСС
Общий объем инвестиций, млрд руб.	500—1100	180—530	150—525
Дополнительный объем производства основной продукции в год	Базовые полимеры: 0,45—0,95 млн т	Легированная сталь: 1—1,5 млн т	Катодная медь: 150—180 тыс. т Прекурсоры: 20 тыс. т Анодный порошок: 30 тыс. т
Создаваемые рабочие места, тыс. человек	2,5—7	2—4	1,5—5,3

Показатель	Нефтегазовая ЦСС	Металлургическая ЦСС	Батарейно-минеральная ЦСС
Добавленная стоимость, млрд руб. в год	65—105	50—100	60—208
Дополнительные налоговые поступления, млрд руб. в год	8—13,5	4,5—10	8—30,5

Примечание. Значения в таблице отражают диапазон сценариев: нижняя граница соответствует минимальному значению базового сценария, верхняя — максимальному значению расширенного сценария (развитие высоких переделов). Для нефтегазовой цепочки базовым является формирование Богучанского газохимического комплекса, для металлургической — создание DRI- и электросталеплавильного комплекса, для батарейно-минеральной — реализация первого блока.

Note. The values in the table reflect the scenario range: the lower bound corresponds to the minimum value of the baseline scenario, the upper bound to the maximum value of the extended scenario (development of high processing stages). For the oil and gas chain, the baseline is the formation of the Boguchany gas chemical complex; for the metallurgical chain, the creation of a DRI and electric arc steelmaking complex; for the battery mineral chain, the implementation of the first block.

Максимальный эффект достигается при их согласованном развитии, формирующем пространственно интегрированную сеть производственных комплексов и обеспечивающем локализацию более сложных стадий переработки.

Заключение

В статье обосновано, что перспективы социально-экономического развития Восточной Сибири связаны не с отказом от ресурсной специализации, а с ее структурной трансформацией на основе формирования межрегиональных ЦСС. Выявлены и проанализированы три ключевые цепочки создания стоимости (нефтегазовая, металлургическая и батарейно-минеральная), определены их потенциальные конфигурации, институци-

ональные и технологические ограничения, а также приоритетные направления локализации добавленной стоимости.

Настоящее исследование следует рассматривать как первый этап анализа формирования межрегиональных цепочек создания стоимости в Восточной Сибири. Полученные результаты могут быть использованы при формировании промышленной и инвестиционной политики, ориентированной на снижение сырьевой зависимости и усиление экономической интеграции макрорегиона. Дальнейшие исследования будут направлены на уточнение реализуемости выявленных и формирование новых цепочек с учетом инфраструктурных, рыночных и технологических факторов.

Список источников

1. Роль межрегиональной интеграции в пространственном социально-экономическом развитии регионов Восточной Сибири / под ред. Г. И. Поподько. Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2025. 290 с.
2. Иркутскстат. URL: <https://38.rosstat.gov.ru/ofstatistics> (дата обращения: 15.09.2024).
3. Красноярскстат. URL: <https://24.rosstat.gov.ru/ofstatistics> (дата обращения: 15.09.2024).
4. Sturgeon T. J. How Do We Define Value Chains and Production Networks? // IDS Bulletin. 2001. Vol. 32, no. 3. P. 9—18.
5. De Backer K., Miroudot S. Mapping Global Value Chains // OECD Trade Policy Papers. 2013. No. 159. OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/5k3v1trgnbr4-en
6. Pietrobelli C. Global value chains in the least developed countries of the world: Threats and opportunities for local producers // International Journal of Technological Learning, Innovation and Development. 2008. Vol. 1, no. 4. P. 459—481. DOI: 10.1504/IJTLID.2008.021964
7. Humphrey J., Schmitz H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? // Regional Studies. 2002. Vol. 36, no. 9. P. 1017—1027. DOI: 10.1080/0034340022000022198
8. Functional upgrading and downgrading in global value chains: Evidence from EU regions / E. Hernández-Rodríguez, R. Boschma, A. Morrison, X. Ye // Papers in Regional Science. 2025. Vol. 104, no. 1. DOI: 10.1016/j.pirs.2024.100072

9. Okubo T., Sasahara A. A long-run transition of Japan's inter-regional value chains // RIETI Discussion Paper Series. 2022. No. 22-E-067.
10. The role of regions in global value chains: An analysis for the European Union / L. Bolea, R. Duarte, G. J. D. Hewings, S. Jiménez, J. Sánchez-Choliz // Papers in Regional Science. 2022. Vol. 101, no. 4. P. 771—795. DOI: 10.1111/pirs.12674
11. The role of complementary interregional linkages for functional upgrading and downgrading of global value chains in EU regions / E. Hernández-Rodríguez, R. Boschma, A. Morrison, X. Ye // Industry and Innovation. 2025. Vol. 32, no. 9. P. 1002—1036. DOI: 10.1080/13662716.2025.2480624
12. Стародубцева Е. Б., Ким А. Д. Проблемы участия России в глобальных цепочках стоимости // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2021. № 2. С. 21—30. DOI: 10.24143/2073-5537-2021-2-21-30
13. Сидорова Е. А. Россия в глобальных цепочках создания стоимости // Мировая экономика и международные отношения. 2018. Т. 62, № 9. С. 71—80. DOI: 10.20542/0131-2227-2018-62-9-71-80
14. Россия в глобальном производстве : докл. к XXI Апрельской междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества / Ю. В. Симачев, А. А. Федюнина, М. Г. Кузык и др. М. : Высш. шк. экон., 2020. 148 с.
15. Сидоров М. А. Об ускорении роста экономики российских регионов на основе развития межрегиональных цепочек создания стоимости // Проблемы развития территории. 2022. Т. 26, № 5. С. 10—23. DOI: 10.15838/ptd.2022.5.121.2
16. Трансформация межрегиональных цепочек создания стоимости: проблемы и перспективы : моногр. / В. А. Ильин, Т. В. Ускова, Е. В. Лукин и др. Вологда : Вологод. науч. центр РАН, 2021. 244 с.
17. Anzolin G. Productive development policies in the mining value chain: Policy opportunity and alignment // Inter-American Development Bank (IDB) Working Paper. 2021. DOI: 10.18235/0003886
18. Savona M., Bontadini F. Revisiting the natural resource curse: Backward linkages for export diversification and structural economic transformation // Development and Change. 2023. Vol. 54. P. 378—421. DOI: 10.1111/dech.12754
19. Никитенко С. М., Гоосен Е. В. Цепочки добавленной стоимости как инструмент развития угольной отрасли // ЭКО. 2017. № 9. С. 104—124.
20. Крюков В. А., Самсонов Н. Ю., Крюков Я. В. Межрегиональные технологические цепочки в освоении Попигаевского месторождения алмаз-лонсдейлитового сырья // ЭКО. 2016. № 8. С. 51—66.
21. Анализ рынка аккумуляторных батарей в России в 2020—2024 гг. Прогноз на 2025—2029 гг. // BusinesStat. URL: https://businesstat.ru/images/demo/rechargeable_batteries_russia_demo_businesstat.pdf (дата обращения: 20.01.2026).

References

1. Rol mezhregionalnoi integratsii v prostranstvennom sotsialno-ekonomicheskom razvitii regionov Vostochnoi Sibiri [The Role of Interregional Integration in the Spatial Socio-Economic Development of the Regions of Eastern Siberia] / pod red. G.I. Popodko. Novosibirsk : IEOPP SO RAN, 2025, 290 p.
2. Irkutskstat [Irkutskstat]. Available at: <https://38.rosstat.gov.ru/ofstatistics> (accessed: 15.09.2024).
3. Krasnoyarskstat [Krasnoyarskstat]. Available at: <https://24.rosstat.gov.ru/ofstatistics> (accessed: 15.09.2024).
4. Sturgeon T.J. How Do We Define Value Chains and Production Networks?. IDS Bulletin, 2001, vol. 32, no. 3, pp. 9—18.
5. De Backer K., Miroudot S. Mapping Global Value Chains. OECD Trade Policy Papers, 2013, no. 159. OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/5k3v1trgnbr4-en
6. Pietrobelli C. Global value chains in the least developed countries of the world: Threats and opportunities for local producers. International Journal of Technological Learning, Innovation and Development, 2008, vol. 1, no. 4, pp. 459—481. DOI: 10.1504/IJTLID.2008.021964
7. Humphrey J., Schmitz H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? Regional Studies, 2002, vol. 36, no. 9, pp. 1017—1027. DOI: 10.1080/0034340022000022198
8. Hernández-Rodríguez E., Boschma R., Morrison A., Ye X. Functional upgrading and downgrading in global value chains: Evidence from EU regions. Papers in Regional Science, 2025, vol. 104, no. 1. DOI: 10.1016/j.pirs.2024.100072
9. Okubo T., Sasahara A. A long-run transition of Japan's inter-regional value chains. RIETI Discussion Paper Series, 2022, no. 22-E-067.
10. Bolea L., Duarte R., Hewings G.J.D., Jiménez S., Sánchez-Choliz J. The role of regions in global value chains: An analysis for the European Union. Papers in Regional Science, 2022, vol. 101, no. 4, pp. 771—795. DOI: 10.1111/pirs.12674
11. Hernández-Rodríguez E., Boschma R., Morrison A., Ye X. The role of complementary interregional linkages for functional upgrading and downgrading of global value chains in EU regions. Industry and Innovation, 2025, vol. 32, no. 9, pp. 1002—1036. DOI: 10.1080/13662716.2025.2480624

12. Starodubtseva Ye.B., Kim A.D. Problemi uchastiya Rossii v globalnikh tsepochkakh stoimosti [Problems of Russia's participation in global value chains]. Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika [Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series: Economics], 2021, no. 2, pp. 21–30. DOI: 10.24143/2073-5537-2021-2-21-30
13. Sidorova Ye.A. Rossiya v globalnikh tsepochkakh sozdaniya stoimosti [Russia in global value chains]. Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnie otnosheniya [World Economy and International Relations], 2018, vol. 62, no. 9, pp. 71–80. DOI: 10.20542/0131-2227-2018-62-9-71-80
14. Simachev Yu.V., Fedyunina A.A., Kuzik M.G. et al. Rossiya v globalnom proizvodstve : dokl. K XXI Aprelskoi mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva [Russia in Global Production : Report for the XXI April International Scientific Conference on Economic and Social Development] / Moscow: Visshaya shkola ekonomiki, 2020, 148 p.
15. Sidorov M.A. Ob uskorenii rosta ekonomiki rossiiskikh regionov na osnove razvitiya mezhhregionalnikh tsepochek sozdaniya stoimosti [On accelerating the growth of the Russian regions' economy based on the development of interregional value chains]. Problemi razvitiya territorii [Problems of Territory's Development], 2022, vol. 26, no. 5, pp. 10–23. DOI: 10.15838/ptd.2022.5.121.2
16. Ilin V.A., Uskova T.V., Lukin Ye.V. et al. Transformatsiya mezhhregionalnikh tsepochek sozdaniya stoimosti: problemi i perspektivi [Transformation of Interregional Value Chains: Problems and Prospects] : monogr. Vologda : Vologod. Nauch. tsentr RAN, 2021, 244 p.
17. Anzolin G. Productive development policies in the mining value chain: Policy opportunity and alignment. Inter-American Development Bank (IDB) Working Paper, 2021. DOI: 10.18235/0003886
18. Savona M., Bontadini F. Revisiting the natural resource curse: Backward linkages for export diversification and structural economic transformation. Development and Change, 2023, vol. 54, pp. 378–421. DOI: 10.1111/dech.12754
19. Nikitenko S.M., Goosen Ye.V. Tsepochki dobavlennoi stoimosti kak instrument razvitiya ugolnoi otrasli [Value chains as a tool for the development of the coal industry]. EKO [ECO], 2017, no. 9, pp. 104–124.
20. Kryukov V.A., Samsonov N.Yu., Kryukov Ya.V. Mezhhregionalnie tekhnologicheskie tsepochki v osvoenii Popigaiskogo mestorozhdeniya almaz-lonsdaleitovogo sirya [Interregional technological chains in the development of the Popigai deposit of diamond-lonsdaleite raw materials]. EKO [ECO], 2016, no. 8, pp. 51–66.
21. Analiz rinka akkumulyatornikh batarei v Rossii v 2020–2024 gg. Prognoz na 2025–2029 gg. [Analysis of the battery market in Russia in 2020–2024. Forecast for 2025–2029]. BusinesStat. Available at: https://businesstat.ru/images/demo/rechargeable_batteries_russia_demo_businesstat.pdf (accessed: 20.01.2026).

Информация об авторе

Нараева Ольга Сергеевна — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства, Сибирское отделение Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: ecpro@mail.ru

Information about the author

Olga S. Nagaeva — Candidate of Sciences (Economics), Senior Researcher at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: ecpro@mail.ru

Статья поступила в редакцию 31.03.2026; одобрена после рецензирования 17.05.2026; принята к публикации 04.06.2026.

The article was submitted 31.03.2026; approved after reviewing 17.05.2026; accepted for publication 04.06.2026.