

## РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕПОЧЕК ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ: ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ<sup>1</sup>

ЛУКИН Евгений Владимирович, к.э.н., lukin\_ev@list.ru, Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия  
ORCID ID: 0000-0002-1159-281X

*В статье обобщаются результаты научных исследований, предметом изучения которых выступает анализ и моделирование межрегиональных цепочек добавленной стоимости (ЦДС). Обосновывается актуальность проведения государственной политики по их развитию. Систематизируется и апробируется существующий аналитический и модельный инструментарий, использование которого позволяет повысить качество управления данными процессами. Представляются основные направления и инструменты регулирования межрегиональных ЦДС.*

*Ключевые слова:* межрегиональные цепочки добавленной стоимости, анализ, межотраслевые модели, агент-ориентированные модели, регулирование, «умная специализация».

DOI: 10.47711/0868-6351-190-19-33

**Актуальность исследования.** Реформирование российской экономики и переход к рыночному механизму хозяйствования привели к разрыву многих межрегиональных производственных связей в стране и переориентации значимой части предприятий на удовлетворение внешнего спроса. Россия превратилась в активного участника международного разделения труда. По индексу участия в глобальных ЦДС, рассчитываемому ОЭСР, она занимает 2-е место среди крупнейших экономик мира. Однако отведенная нашей стране роль поставщика промежуточных товаров и потребителя конечной продукции усугубляет закоренелые проблемы ее экономики, закрепляет структурные дисбалансы, сдерживает развитие внутреннего рынка.

В то же время на фоне турбулентности и неопределенности, характерных для современного этапа развития мировой цивилизации, перед Россией открывается окно возможностей для изменения ситуации. Мир в настоящее время переживает период трансформации, сопровождаемый экономической рецессией, снижением потоков инвестиций, замедлением процессов формирования новых транснациональных производственных цепочек. Эксперты отмечают нарастающую регионализацию глобальной экономики и разделение мира на «зоны доверия», в рамках которых только и будет возможным восстановление производственных цепочек.

Данные процессы усиливаются проникновением в промышленность технологических новаций (цифровизации, робототехники, ИИ, аддитивных технологий), которые уменьшают издержки производства и повышают его мобильность, позволяя перемещать предприятия ближе к потребителю. Меняется технологический фундамент развития мировой экономики, в ней появляются новые секторы, формируются новые региональные центры экономического и политического влияния.

Превращение России в такой центр, формирование вокруг нее собственной «зоны доверия» мы считаем одной из ключевых целей Стратегии национальной безопасности. Ее достижение потребует обеспечения устойчивого развития экономики на новой технологической основе за счет институциональной и структурной перестройки экономики, повышения ее диверсифицированности, конкурентоспособности и устойчивости. В связи

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-110-50491 «Регулирование межрегиональных цепочек добавленной стоимости: проблемы анализа и моделирования».

с этим, на наш взгляд, особенно актуальной становится государственная экономическая политика, направленная на развитие межрегиональных ЦДС в национальной экономике<sup>2</sup>. Во-первых, ее осуществление поспособствует развитию производства конечной продукции, расширит внутренний спрос на науку и технологии. Во-вторых, она окажет положительное влияние на доходность предприятий, входящих в ЦДС: производство продукции более глубокой степени переработки в среднем приносит большую добавленную стоимость на единицу затраченных ресурсов. В-третьих, такая политика выступит драйвером регионального развития, создаст рабочие места, снизит стимулы для оттока населения с периферии<sup>3</sup>.

Очевидно, что регулирование процессов развития межрегиональных ЦДС должно опираться на оценку их современной конфигурации, потенциала и динамики их развития, перспективных специализаций конкретных территорий, возможностей и последствий для экономики, связанных с трансформацией производственных и сбытовых цепочек.

Данная статья посвящена обобщению результатов научных трудов, предметом изучения которых выступает анализ и моделирование межрегиональных ЦДС с целью обоснования государственной политики по их развитию.

**Анализ ЦДС.** В научной литературе под ЦДС понимается полный спектр видов экономической деятельности, осуществляемых предприятиями для доведения товара или услуги от стадии разработки до конечного использования [1]. Концепция ЦДС (а точнее, глобальных ЦДС) возникла в 1970-е годы в качестве объяснения причин различных темпов роста экономики в разных странах. Для этого анализировалось их участие в глобальном разделении труда, оценивалась вовлеченность в процесс создания добавленной стоимости по всей длине технологической цепочки. В настоящее время исследование различной проблематики ЦДС активно развивается<sup>4</sup>.

Для измерения характеристик межрегиональных ЦДС используются, по крайней мере, три подхода.

1) Анализ ЦДС конкретных товаров, производственной кооперации отдельных предприятий.

Для этого чаще всего применяется либо перечисление тех или иных примеров взаимодействия, либо тематические опросы<sup>5</sup>, либо частные паллиативные показатели, такие как объем продаж интегрированных предприятий [2], количество совместных проектов НИОКР и технологической модернизации [3], объем взаимных производственных инвестиций и т.п. Недостатком такого подхода является сложность отслеживания полной цепочки промежуточных поставщиков, что затрудняет оценку движения добавленной стоимости в региональном и национальном масштабе.

2) Оценка межрегиональной торговли продукцией производственно-технического назначения.

Подход позволяет отслеживать потоки товаров промежуточного спроса между регионами [4], однако за пределами анализа остается торговля услугами, а также трансакции на внутрирегиональных рынках, что ведет к недоучету значительной части ЦДС. Кроме того, в ситуации, когда ЦДС включает несколько регионов затруднительным является вычленение добавленной стоимости, создаваемой предприятиями промежуточных регионов (проблема двойного счета). Дополнительным ограничением

<sup>2</sup> А также в «зонах доверия», в первую очередь ЕАЭС.

<sup>3</sup> Отметим, что Стратегией пространственного развития значимая роль в устранении дисбалансов в экономике и территориальном развитии отводится макрорегиональному уровню, укреплению межрегиональных связей, т.е., по сути, развитию межрегиональных ЦДС.

<sup>4</sup> По данным Web of Science с 1987 г. в мире вышло в свет 13,5 тыс. публикаций, в которых упоминается ЦДС (value chain), в последнее время ежегодно появляется около 1300-1500 новых публикаций; в России по данным РИНЦ с 2008 г. издано 329 публикаций.

<sup>5</sup> Источник: Интеракционный барометр ЕАБР – 2017. СПб.: ЦНИ ЕАБР, 2017. 108 с.

выступает слабое развитие статистики межрегионального товарообмена (узкая номенклатура отслеживаемой продукции, конфиденциальность многих показателей).

3) Исследование межотраслевых связей и фрагментации производства на основе использования таблиц «затраты- выпуск» (ТЗВ) и их межрегиональных модификаций.

В этом случае ЦДС рассматривается как представление стоимости какой-либо конечной продукции в виде суммы стоимостей, добавленных различными отраслями, прямо или косвенно участвующими в процессе ее изготовления<sup>6</sup> [5]. Это позволяет интегрировать данные торговли промежуточными и готовыми товарами и услугами в единую структуру, видеть их происхождение и назначение.

Межотраслевой подход активно применяется в исследовании глобальных ЦДС. В частности, на основе международных баз данных межстрановых ТЗВ (TiVA, WIOD и др.) оцениваются показатели нисходящей и восходящей вертикальной специализации стран в производственных цепочках, их фрагментированности [6].

Использование данного подхода к исследованию межрегиональных ЦДС сдерживается отсутствием официально разрабатываемых региональных и многорегиональных таблиц «затраты-выпуск» по российской экономике. В то же время существуют методики экспериментальной разработки таких межотраслевых балансов на основе регионализации народнохозяйственных ТЗВ, проведения выборочных обследований предприятий и др. [7-8], которые позволяют адаптировать подход к внутривнутрирегиональному, межрегиональному уровню.

Например, для характеристики степени фрагментированности ЦДС и комплексной оценки уровня взаимодействия предприятий в цепочках снабжения и сбыта продукции применяются такие индикаторы, как длина производственной цепочки (D) и длина сбытовой цепочки (U) [9] (рис. 1).



Рис. 1. Иллюстрация ЦДС

<sup>6</sup> Применительно к отраслям разных регионов, участвующим в добавлении стоимости, такое разложение превращается в межрегиональные ЦДС.

Первый из них отражает средневзвешенное<sup>7</sup> число производственных стадий, последовательно участвующих в производстве того или иного товара или услуги; второй – фиксирует средневзвешенное<sup>8</sup> число производственных стадий, которое продукция проходит после своего производства до достижения конечного потребителя. Какую информацию о ЦДС дает использование данных индикаторов?

Во-первых, они количественно характеризуют состояние ЦДС, позволяют определять в них место отдельных отраслей (продуктов) и развитость процессов производственной кооперации в цепочках снабжения и сбыта. По нашим расчетам, средняя длина производственных цепочек (D) в российской экономике в 2017 г. составляла 1,98, т.е. до момента изготовления продукта ресурсы в среднем проходили две производственные стадии<sup>9</sup>. Такое значение обусловлено преобладанием в структуре экономики видов деятельности (суммарно ими создается более 70% ВВП), которые либо находятся на начальных этапах производственных цепочек (добыча полезных ископаемых, сельское и лесное хозяйство), либо имеют низкую материалоемкость и в связи с этим слабо взаимодействуют с другими отраслями экономики (отрасли коммерческих и социальных услуг) (рис. 2). Наиболее фрагментированными являются отрасли обрабатывающей промышленности, так как в структуре их производственного потребления преобладает промежуточная промышленная продукция (сырье, электроэнергия, полуфабрикаты), которая требует проведения дальнейших операций по ее переработке.

Средняя длина сбытовых цепочек (U) в российской экономике в 2017 г. была равна 2,25, т.е. с момента производства до момента использования конечным потребителем продукция в среднем проходила еще чуть больше двух производственных стадий. Наибольшая протяженность сбытовой цепочки при этом характерна для добычи полезных ископаемых, наименьшая – для здравоохранения, государственного управления и образования (рис. 3).

Во-вторых, межотраслевой инструментарий позволяет, опираясь на информацию о величине полных затрат импортной продукции и структуре использования произведенных товаров и услуг, идентифицировать внешнюю для страны часть производственных и сбытовых цепочек. Как видно из рис. 2 и 3, многие отрасли российской экономики включены в глобальные ЦДС. Имеет место высокая зависимость от импортных производственных ресурсов в большинстве видов обрабатывающих производств (за исключением, пожалуй, производства кокса и нефтепродуктов). Экспортируемая продукция (полезные ископаемые, металлургические и химические товары, нефтепродукты, древесина) используется другими странами в качестве сырья и полуфабрикатов в их дальнейших технологических процессах.

В-третьих, применение рассматриваемого подхода дает возможность отслеживать динамику развития ЦДС в национальной экономике, оценивать воздействие на них тех или иных процессов. В частности, происходящие в последние годы макроэкономические и геополитические события оказывают существенное влияние на функционирование российских ЦДС. Например, на рис. 4 видно снижение фрагментированности производства в 2011-2014 гг. в результате замедления экономической динамики в этот период<sup>10</sup>. Отчетливо фиксируется также воздействие значительного ослабления курса рубля в 2014-2015 гг. на фоне почти трехкратного падения мировых цен на нефть и экономических санкций против России.

<sup>7</sup> По величине конечного потребления продукции.

<sup>8</sup> По величине валовой добавленной стоимости, создаваемой той или иной отраслью.

<sup>9</sup> Справочно: среднее мировое значение D в 2011 г. составляло 2,15. Величина D в России в 2011 г., по нашей оценке, была равна 1,90.

<sup>10</sup> За 2011-2014 гг. среднегодовой темп прироста ВВП сократился с 4,3 до 0,7%. Рост валового накопления основного капитала затормозился с 109,1% в 2011 г. до 97,9% в 2014 г.

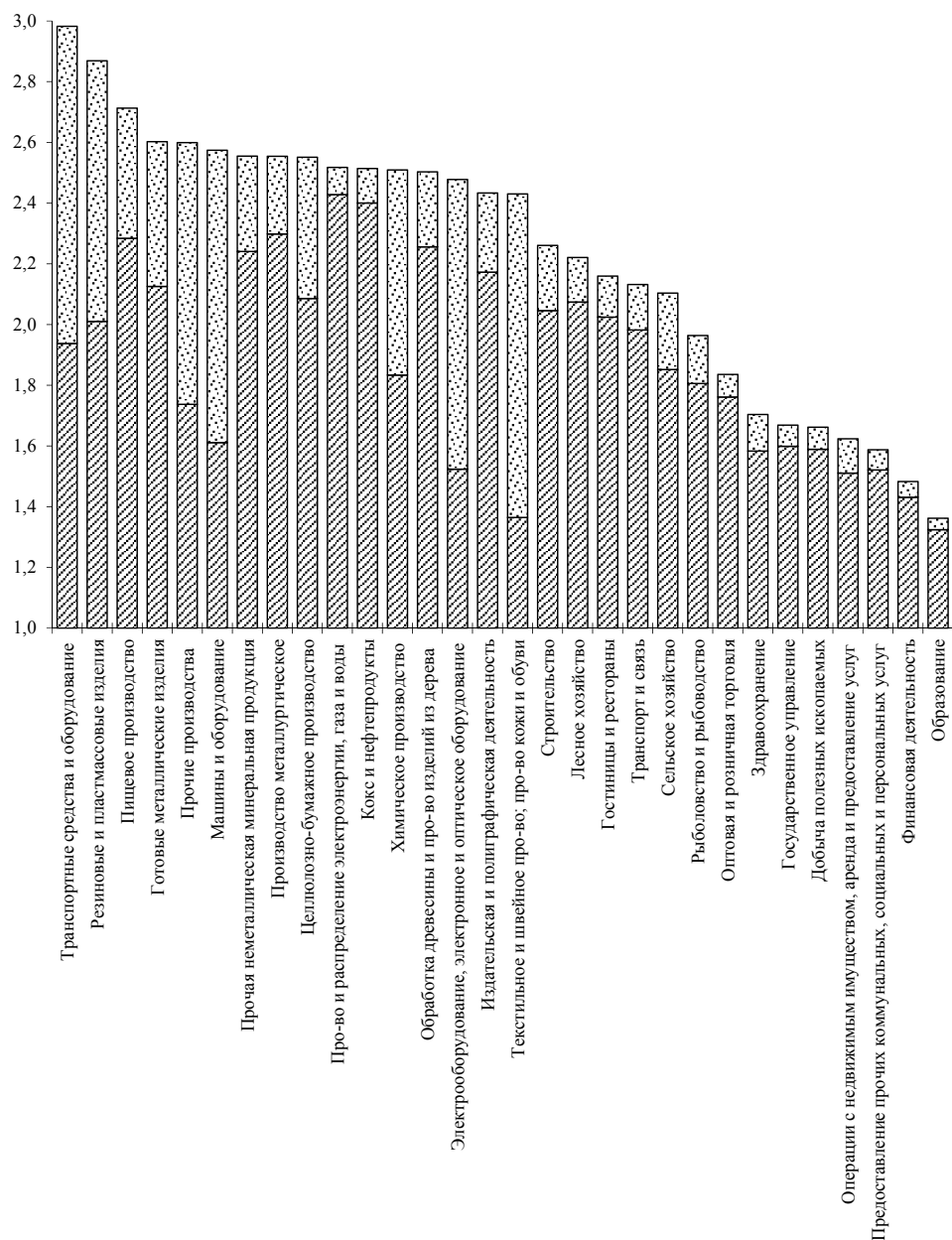


Рис. 2. Длина производственных цепочек (D) в отраслях экономики РФ, 2017 г.:

▨ внутри РФ; ▨ вне РФ

Источник: рассчитано на основе данных Росстата.

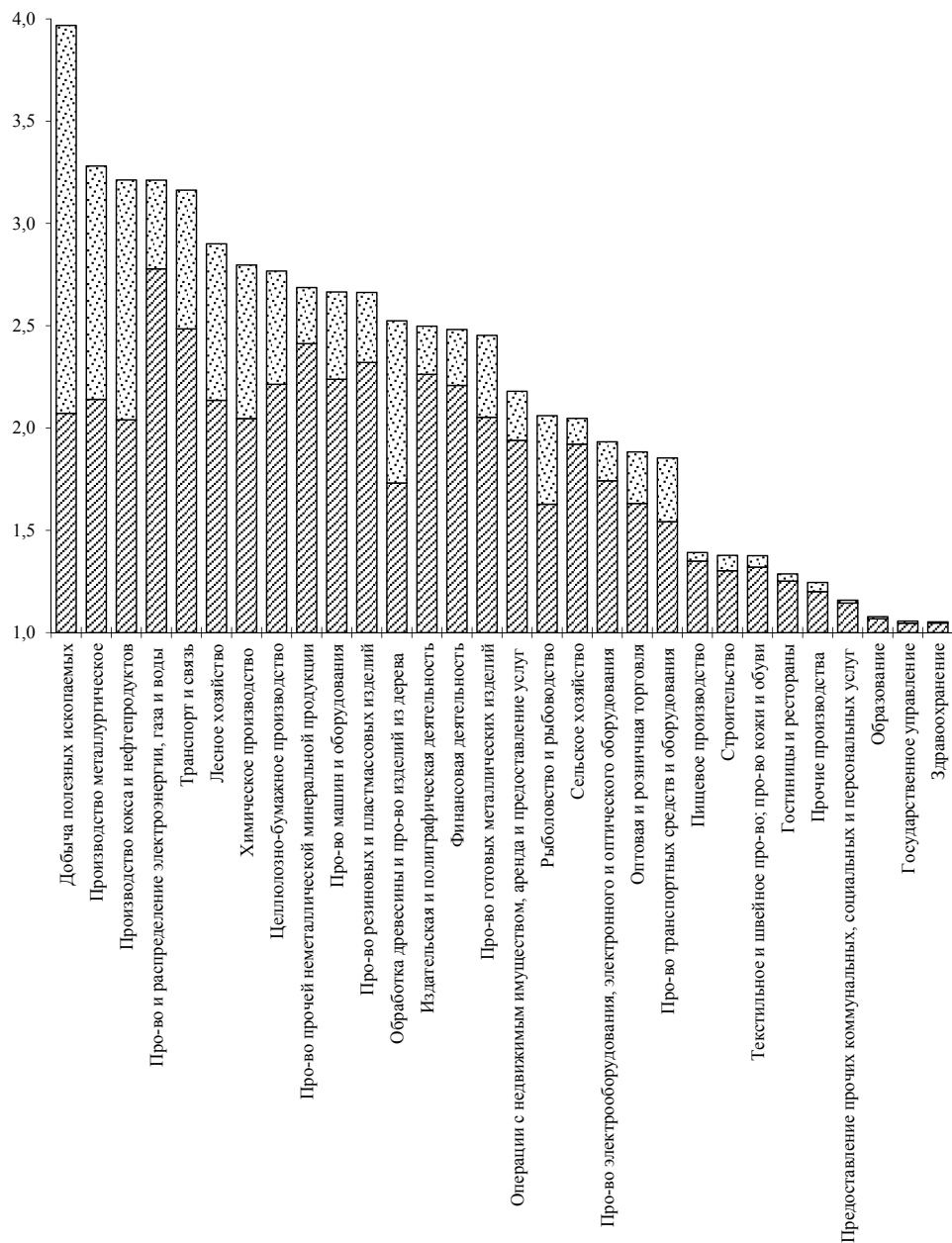


Рис. 3. Длина сбытовых цепочек (U) в отраслях экономики РФ, 2017 г.:  
 ■ внутри РФ; ■ вне РФ

Источник: рассчитано на основе данных Росстата.

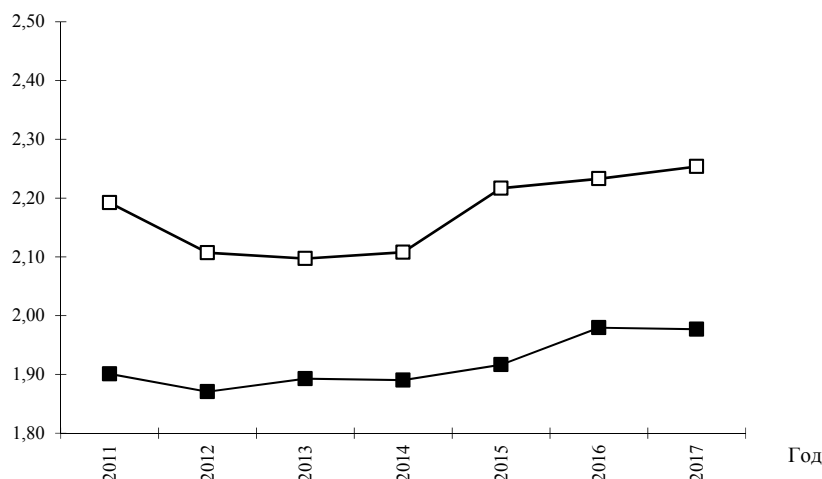


Рис. 4. Динамика усредненной длины ЦДС в экономике РФ:  
 –□– цепочка сбыта; –■– цепочка снабжения

Источник: рассчитано на основе данных Росстата.

В-четвертых, расчет индикаторов для региональных экономик позволяет характеризовать производственную специализацию регионов, их место в ЦДС. При этом возможна как оценка усредненного положения региональной экономики в цепочках снабжения и сбыта, так и анализ ЦДС конкретных товаров и услуг.

В первом случае на основе исследования номенклатуры выпускаемых товаров и услуг фиксируется общее межрегиональное разделение труда, в котором регионы специализируются на производстве продукции разной степени переработки (рис. 5).

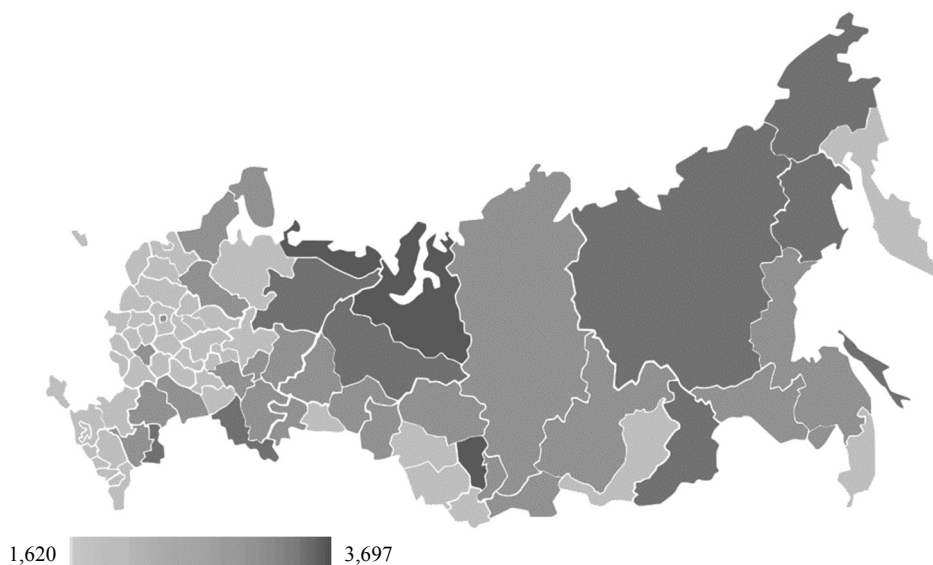


Рис. 5. Усредненная длина сбытовых цепочек (U) в экономике регионов РФ  
 Примечание. Чем светлее заливка, тем в среднем более конечная продукция производится в регионе.

Источник: построено на основе данных Росстата.

При сопоставлении с показателями социально-экономического развития территорий (в том числе в динамике) эти данные дают возможность проведения количественной оценки качества регулирования пространственного развития страны, эффективности территориального распределения добавленной стоимости. Практика показывает, что государство слабо справляется с задачей перераспределения доходов в межрегиональных ЦДС. Наибольшие выгоды приобретают регионы-экспортеры продукции начальных переделов, а «обделенными» являются регионы с развитой обрабатывающей промышленностью. Чем дальше регион в ЦДС от конечного потребителя, чем более промежуточный продукт им производится, тем выше его среднедушевые ВРП, инвестиции в основной капитал, доходы населения и консолидированного бюджета [8].

Во втором случае детализируется состав конкретных ЦДС. Для этого используется свойство индикатора  $U$ , которое заключается в том, что расположение отраслей в сбытовой цепочке верно отражает ранжирование, когда одно производство выступает преимущественным поставщиком продукции для другого. Так, производители стальных труб ( $U = 2,92$ ) закупают расходные материалы у производителей стального проката ( $U = 3,44$ ), которые в свою очередь используют продукцию производителей железных руд ( $U = 4,43$ ). Сопряжение этих данных с информацией о конкретных производителях позволяет картировать межрегиональные ЦДС, четко представлять специализацию в них того или иного региона. Это становится особенно ценным в связи с реализацией стратегии пространственного развития, подразумевающей определение перспективных экономических специализаций для всех субъектов РФ. При этом их выбор, по мнению экспертов [10], важно проводить как раз с учетом специализаций других регионов.

Таким образом, проведенный обзор позволяет говорить о сформированности методического инструментария анализа существующих межрегиональных ЦДС. Использование комплексного подхода (сочетающего все три описанных подхода) дает информацию об их составе, фрагментированности, динамике развития, направлениях трансформации, географическом расположении, тесноте межрегиональных и межотраслевых связей, специализации отдельных регионов и т.д., позволяет оценивать качество регулирования данных процессов.

**Моделирование ЦДС.** Растущая потребность в адекватной оценке различных аспектов и проработке вариантов функционирования ЦДС обусловила развитие соответствующего методического инструментария. Для этого используется широкий набор модельных инструментов – межотраслевые, агент-ориентированные и пространственные авторегрессионные модели, элементы теории игр.

Признанным инструментом моделирования межтерриториальных межотраслевых связей выступает *межотраслевой баланс*. Накоплен значительный опыт по теоретическим и методологическим аспектам построения межотраслевых моделей, учитывающих пространственные эффекты. С 1950-х годов на Западе разработаны интранациональная<sup>11</sup> модель Леонтьева, межрегиональная модель Айзарда, мультирегиональные модели Ченери и Мозеса, Рифлера – Тибу, отличающиеся подходами к оценке межтерриториальных межотраслевых взаимодействий. В нашей стране, помимо описанных модельных построений, активно используются оригинальные подходы к моделированию и анализу межрегиональных межсекторальных проблем. Прежде всего, необходимо отметить оптимизационные многорегиональные межотраслевые модели (ОМММ) А.Г. Гранберга и его коллег из ИЭОПП СО РАН [11], а также комплекс интегрированных межотраслевых моделей постсоветского пространства ИНП РАН [12]. В ИЭОПП СО РАН модели

<sup>11</sup> Первичный тип региональной модели, распознававшей лишь один пространственный эффект – одностороннее влияние изменения экзогенного спроса на выпуск выделяемых в регионе «национальных» и «региональных» продуктов.



типа ОМММ являются стержнем модельных комплексов СИРЕНА и СОНАР, которые фокусируются на анализе межрегиональных и многоотраслевых проблем, а также используются для получения сценарных прогнозов развития экономики в территориальном и отраслевом разрезе. В ИНП РАН на базе интегрированного межотраслевого баланса России, Беларуси, Украины и Казахстана анализируются интеграционные эффекты на постсоветском пространстве, характеризуются перспективы сотрудничества при различных сценариях развития событий в средне- и долгосрочной перспективе.

Межотраслевые модели пригодны для согласованных оценок различных экономических последствий для многорегиональных систем (изменение объемов выпуска товаров и услуг, налоговых отчислений, уровня занятости и оплаты труда), связанных с трансформацией параметров промежуточного и конечного спроса в межрегиональных ЦДС, реализацией в них тех или иных инвестиционных проектов [13]. Например, гипотетическое 10-процентное повышение спроса на машиностроительную продукцию в Вологодской области в результате, скажем, модернизации производственных фондов на Череповецком металлургическом комбинате вызовет прирост выпуска продукции в экономике на 15,5 млрд. руб., территориальное распределение которого представлено на рис. 6.

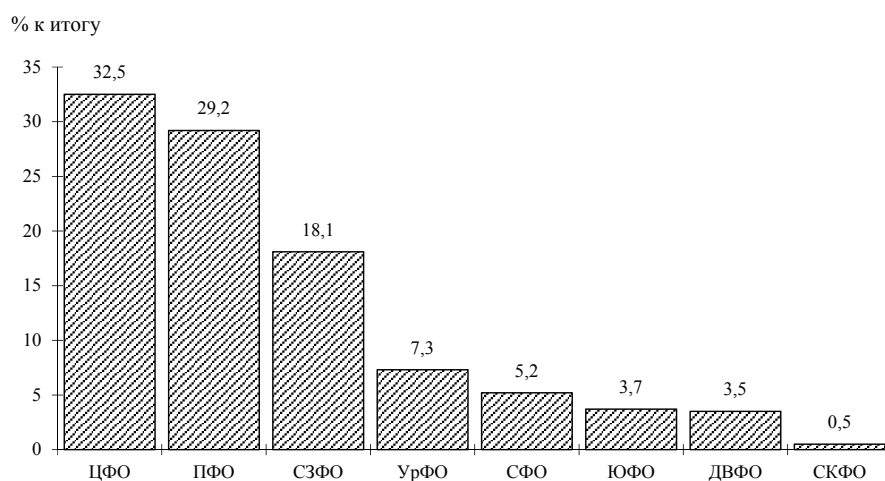


Рис. 6. Территориальное распределение прироста выпуска продукции, вызванное увеличением спроса на продукцию машиностроения в Вологодской области

Источник: рассчитано на основе данных Росстата.

Возможность учета пространственного взаимодействия, особенностей размещения и перемещения агентов, визуализации данных процессов способствовала развитию *агент-ориентированного (АО) подхода* в исследовании ЦДС. АО-моделирование позволяет проектировать процессы, происходящие в межрегиональном пространстве, давая возможность активизировать при этом большое количество взаимодействующих агентов, менять параметры и правила их поведения.

Примеры агент-ориентированной симуляции различных процессов функционирования межрегиональных ЦДС встречаются как в зарубежной, так и в отечественной научной литературе. В иностранных исследованиях моделируют ЦДС различных товаров, определяют расположение логистических хабов, разнообразные аспекты транспортировки продукции [14], прорабатывают варианты и механизмы координации заинтересованных сторон, способствующие максимизации создаваемой добавленной стоимости [15].

В России можно выделить работы в этом направлении сотрудников ЦЭМИ РАН и ИЭОПП СО РАН. Коллективом ЦЭМИ РАН под руководством В.Л. Макарова и А.Р. Бахтизина внесен большой вклад в развитие АО-моделирования социально-экономических систем. Часть их исследований учитывает межтерриториальные эффекты, например, при имитации реализации крупных инфраструктурных проектов, моделировании трудовой миграции и др. Особенностью АО-моделей, разрабатываемых в ИЭОПП СО РАН под руководством В.И. Сулова, является их интеграция с межотраслевым подходом [16]. Использование ТЗВ как источника дезагрегированной информации на этапе инициализации модели позволяет реалистичнее описывать поведение агентов и их взаимосвязи, учитывать большее количество мелких нюансов.

Нами в [17] предпринята попытка с помощью трехрегиональной АО-модели оценить последствия экономики от «удлинения» ЦДС (увеличение выпуска товаров и услуг сектором конечной обработки, т.е. расширение производства готовых металлоизделий, машиностроительной продукции, пищевых, текстильных, лекарственных и прочих потребительских товаров). При задании начального состояния системы применялись региональные ТЗВ технологически связанных регионов СЗФО – Республики Карелии, Вологодской области и С.-Петербурга, характеризующие входящие и исходящие потоки товаров и услуг по секторам экономики и дающие информацию об их связях с поставщиками и потребителями. Проведенные расчеты позволили выявить дифференцированные экономические эффекты (как по величине, так и по структуре), связанные со стимулированием «удлинения» ЦДС на фиксированную сумму в размере 1 млрд. руб. в различных регионах, продемонстрировав тем самым важность учета множества факторов и осуществления соответствующих модельных расчетов при выборе места для реализации инвестиционных проектов, развития того или иного вида производства (таблица).

Таблица

Экономические эффекты прироста выпуска  
в секторе конечной обработки на 1 млрд. руб.

Регион	Добыча	Промежуточная обработка	Конечная обработка	Строительство	Транспорт	Услуги	Итого
Прирост выпуска, млн. руб.							
Республика Карелия	314	314	1000	18	74	249	1969
Вологодская область	316	316	1000	18	74	251	1975
С.-Петербург	348	354	1000	20	86	283	2091
Прирост численности работников, чел.							
Республика Карелия	61	133	408	7	128	291	1028
Вологодская область	195	59	324	5	41	329	953
С.-Петербург	81	53	168	8	35	147	492
Прирост фонда оплаты труда, млн. руб.							
Республика Карелия	19	76	108	3	47	159	412
Вологодская область	71	30	102	2	20	125	350
С.-Петербург	108	42	101	4	28	99	382

Источник: [17].

Другим инструментом, позволяющим при моделировании ЦДС учитывать местоположение объектов, мобильность капитала и трудовых ресурсов, распространение знаний и технологий, транспортные затраты, выступает *пространственная экономет-*

*рика*. Она дает возможность оценить связанность территорий методами пространственной автокорреляции, регрессионного анализа с учетом влияния пространственных факторов и центростремительных эффектов сосредоточения различных видов деятельности [18]. В исследованиях межрегиональных ЦДС модели такого типа могут использоваться для выделения и характеристики пространственных кластеров, анализа межрегиональных взаимосвязей в процессах формирования инвестиционного потенциала территорий, ценового взаимодействия региональных рынков, распределения экологической нагрузки и др.

При моделировании межрегиональных экономических отношений применяют также положения *теории игр*. Например, в ИЭОПП СО РАН для расчета эффектов межрегиональных взаимодействий используют коалиционный анализ, в котором проводятся расчеты по возможным коалициям регионов [19]. В совокупности эти эффекты образуют шахматную таблицу (состоящую из регионов-доноров и регионов-реципиентов), элементы которой показывают, какая часть целевого показателя региона-реципиента обеспечена взаимодействием с регионом-донором.

В иностранной практике элементы теории управленческих игр используются для согласования интересов производственных и сбытовых центров в ЦДС [20]. Первые из них стремятся к минимизации затрат, вторые – к максимизации выручки. Игры позволяют вычислить оптимальный объем трафика товаров, разграничить доли систем «продукция под заказ» и «продукция со склада», максимизировать прибыль в ЦДС.

Таким образом, спектр используемого исследователями инструментария моделирования тех или иных аспектов функционирования ЦДС достаточно широк. Модели позволяют просчитывать варианты взаимодействия предприятий как внутри ЦДС (вопросы оптимизации логистики, координации и повышения эффективности сотрудничества с целью максимизации прибыли, визуализация возможных последствий принимаемых решений), так и взаимоотношения ЦДС с внешней средой (все возможные последствия трансформации производственных и сбытовых цепочек для экономики и экономических агентов, пространственное размещение новых объектов, перспективы кластеризации и др.).

**Регулирование межрегиональных ЦДС.** Научным сообществом прорабатываются вопросы управления развитием ЦДС, ведется поиск и обоснование механизмов организации производственной кооперации в рамках ЦДС. Большое количество работ посвящено разработке систем планирования и механизмов кооперационного взаимодействия [21], выбору оптимального размещения предприятий, выявлению причин и устранению потерь в производственных цепочках [22].

Логическим развитием исследований проблематики управления процессами производственной кооперации в ЦДС стало формулирование теоретических представлений о ее государственном регулировании через формирование соответствующих инструментов экономической политики. Разрабатываются стратегии укрепления промышленного сотрудничества [23], формируются организационно-экономические механизмы развития интеграционных процессов в производстве и переработке продукции, прорабатываются системы оптимального налогообложения [24] и инфраструктурного обеспечения реализации проектов в рамках развития ЦДС.

Государству, кроме того, по мнению исследователей, важно решить задачу формирования системы управления трансформацией ЦДС в национальной экономике. При этом для объединения потенциала и ресурсов отдельных субъектов ключевую роль должны играть макрорегионы. Представляются перспективными разработка и реализация единой инвестиционной, структурной, технологической политики на макрорегиональном уровне (скоординированные планы привлечения инвестиций),

аккумуляция инвестиционных ресурсов в форме макрорегиональных фондов развития, как это делается в ЕС в рамках, например, Европейской межрегиональной инициативы в области умной специализации «Авангард», Межрегионального партнерства RIS3 «Безопасная и устойчивая мобильность» [25].

Одна из важнейших проблем – как выбрать и обосновать перспективную рыночную нишу для того или иного региона. С этой целью используется форсайт, технологическое сканирование, конкурентная разведка, картирование технологического ландшафта [26], исследование актуальной научной литературы по перспективным продуктовым нишам [27] и систем учета НИОКР, другие подходы. Это позволяет идентифицировать глобальные технологические тренды в отраслях текущей и потенциальной специализации территорий.

Для задания приоритетов в создании конкурентных преимуществ территорий в ЕС реализуются стратегии умной специализации. Их характерными признаками являются учет профиля региональной экономики; доказательность посредством количественных показателей и обширной эмпирической базы; развитие диверсификации, связанного разнообразия и междисциплинарных связей; межотраслевой и межрегиональный характер.

Элементы концепции умной специализации планируется использовать в российской Стратегии пространственного развития. Намечена разработка методических рекомендаций по определению регионами приоритетов инновационного развития отраслей перспективных экономических специализаций. Пока же перечень таких специализаций сформирован с опорой на иную методологию и вызывает вопросы как у экспертов [28], так и у самих регионов. При этом в российской исследовательской литературе различные аспекты реализации стратегии умной специализации в нашей стране обсуждаются с 2016 г. Предлагается методический подход к определению умной специализации регионов России [25], обосновывается необходимость проведения дифференцированной региональной инновационной политики исходя из принципов «умной специализации», показана важность межрегионального взаимодействия в данных процессах [10], описывается опыт других стран [29] и т.д.

В целом активная государственная политика по созданию благоприятных условий для взаимодействия фирм, отраслей и регионов, а также использования потенциала этих связей может стать решающим фактором формирования условий для объединения экономических субъектов в ЦДС.

**Заключение.** Проведенное исследование позволило обобщить ключевые аспекты анализа и моделирования межрегиональных ЦДС, внедрение которых в практику государственного регулирования будет способствовать проведению взвешенной, научно обоснованной политики их развития.

1. Сложившаяся экспортно-сырьевая ориентация хозяйственного механизма во многом поспособствовала нарастанию структурных и пространственных дисбалансов в российской экономике. Развитие внутристрановых ЦДС конечной продукции создаст так необходимый народному хозяйству в настоящее время спрос на многие виды товаров и услуг, активизирует деятельность многих секторов экономики (в том числе наукоемких), позволит повысить доходы бизнеса, а значит, будущие инвестиции, налоговые отчисления и заработные платы. Кроме того, увеличение длины и усиление фрагментированности ЦДС приводит к сокращению удельного веса добавленной стоимости, создаваемой на каждой стадии производства. Иными словами, развитие ЦДС и укрепление производственной кооперации в экономике способствуют снижению концентрации доходов, что может быть использовано для подъема экономики периферийных территорий и сглаживания чрезмерного пространственного неравенства в стране.

2. Развитие и трансформация существующих в российской экономике межрегиональных ЦДС должны опираться на их многоаспектный и многоуровневый углубленный анализ. Практика показывает, что совокупность разнородной информации позволяет комплексно оценивать текущую конфигурацию ЦДС (как отраслевую, так и пространственную), динамику их развития, выявлять узкие места и варианты их устранения. Соотнесение этих сведений с показателями социально-экономического развития территорий присутствия предприятий ЦДС может служить индикатором качества регулирования процессов пространственного развития страны.

3. Использование модельного инструментария при проектировании направлений развития межрегиональных ЦДС дает возможность оцифровать и визуализировать параметры взаимодействия предприятий с внутренней и внешней средой, просчитать экономические эффекты от реализации тех или иных сценариев. Для повышения надежности получаемых оценок важным представляется возобновление советской практики составления отчетных региональных (макрорегиональных) межотраслевых балансов, а в перспективе – разработка многорегиональных межотраслевых балансов (по типу WIOD).

4. Выбор перспективных рыночных специализаций предприятий и территорий в рамках ЦДС целесообразно осуществлять на основе не только текущей структуры экономики, но и глобальных технологических трендах, образующих будущее проектируемой ЦДС. При этом важно учитывать перспективные специализации других российских ЦДС (а, вероятно, и шире – стран из нашей «зоны доверия»).

5. Регулирование процессов развития межрегиональных ЦДС предполагает реализацию скоординированной инвестиционной, структурной, технологической политики нескольких регионов, что, на наш взгляд, обуславливает необходимость создания макрорегионального субъекта управления, а также формирования системы макрорегионального планирования ЦДС.

#### Литература / References

1. Kaplinsky R. Globalisation and Unequalisation: What Can Be Learned from Value Chain Analysis? // *Journal of Development Studies*. 2000. Vol. 37 (2). Pp. 117-146. DOI: 10.1080/713600071.
2. Курганов Ю.А. Развитие производственной кооперации в российском автомобилестроении в условиях санкций // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2016. № 1. С. 119-127. [Kurganov Yu.A. Industrial cooperation development in Russia's automotive industry under sanctions // *Russian Foreign Economic Journal*. 2016. No. 1. P. 119-127. (In Russ.).]
3. Гаврилюк А.В. Научно-технологическая и производственная кооперация: тенденции развития // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2016. № 56. С. 114-133. [Gavrilyuk A.V. Scientific, Technological and Industrial Cooperation: Development Trends // *E-journal. Public Administration*. 2016. No. 56. P. 114-133. (In Russ.).]
4. Hanson G., Mataloni R.J., Slaughter M.J. Vertical Production Networks in Multinational Firms // *The Review of Economics and Statistics*. 2005. Vol. 87. No. 4. Pp. 664-678.
5. Саяпова А.Р. Количественные параметры глобальных цепей стоимости в макроструктурном прогнозировании // *Проблемы прогнозирования*. 2018. № 6. С. 51-61. [Sayapova A.R. Quantitative parameters of global value chains in macrostructural forecasting // *Problemy Prognozirovaniya*. 2018. No. 6. P. 51-61.].
6. Miller R.E., Temurshoev U. Output Upstreamness and Input Downstreamness of Industries/Countries in World Production // *International Regional Science Review*. 2017. Vol. 40 (5). Pp. 443-475. DOI: 10.1177/0160017615608095.
7. Еришов Ю.С. Регионализация народнохозяйственных таблиц «затраты – выпуск» // *ЭКО*. 2011. № 6. С. 119-138. [Ershov Yu.S. Regionalization of national economic input-output tables // *ECO*. 2011. No. 6. P. 119-138. (In Russ.).]
8. Лукин Е.В. Отраслевая и территориальная специфика цепочек добавленной стоимости в России: межотраслевой подход // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2019. Т. 12. № 6. С. 129-149. DOI: 10.15838/esc.2019.6.66.7. [Lukin E.V. Sectoral and territorial specifics of value-added chains in Russia: the input-output approach // *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2019. Vol. 12. No. 6. P. 129-149. DOI: 10.15838/esc.2019.6.66.7].
9. Fally T. On the Fragmentation of Production in the US. University of Colorado-Boulder, 2011. 49 p.
10. Kutsenko E., Islankina E., Kindras A. Smart by Oneself? An Analysis of Russian Regional Innovation Strategies within the RIS3 Framework // *Foresight and STI Governance*. 2018. Vol. 12. No. 1. Pp. 25-45. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.1.25.45.
11. Гранберг А.Г. и др. Оптимизационные межрегиональные межотраслевые модели. Новосибирск, 1989. 257 с. [Granberg A.G. et al. Optimization interregional intersectoral models. Novosibirsk. 1989. 257 p. (In Russ.).]

12. Широ́в А.А., Сая́нова А.Р., Янто́вский А.А. Интегрированный межотраслевой баланс как элемент анализа и прогнозирования связей на постсоветском пространстве // Проблемы прогнозирования. 2015. № 1 (148). С. 11-21. [Shirov A.A., Sayarova A.R., Yantovskii A.A. (2015). *Integrated input-output balance as an element of analysis and forecasting in the post-soviet space // Problemy Prognozirovaniya*. 2015. № 1. P. 11-21.]
13. Oosterhaven J., Hewings G. *Interregional Input-Output Models*. In: *Handbook of Regional Science*, Berlin, Heidelberg: Springer, 2014. P. 875-901. DOI: 10.1007/978-3-642-23430-9\_43.
14. Fuller D.B., Filhoa V.J.M.F., de Arruda E.F. *Oil Industry Value Chain Simulation with Learning Agents // Computers & Chemical Engineering*. 2018. Vol. 111. P. 199-209. DOI: 10.1016/j.compchemeng.2018.01.008.
15. Keramydas C., Aidonis D., Bechtsis D. *Agent-Based Simulation for Modeling Supply Chains: A Comparative Case Study // International Journal of New Technology and Research*. 2016. Vol. 2 (10). Pp. 36-39.
16. Суслов В.И. и др. Агент-ориентированная многорегиональная модель «затраты-выпуск» российской экономики // Экономика и математические методы. 2016. Т. 52. № 1. С. 112-131. [Suslov V.I. et al. *Agent-based multiregional input-output model of the Russian economy // Economics and Mathematical Methods*. 2016. Vol. 52. No. 1. P. 112-131. (In Russ.)].
17. Лукин Е.В. и др. Опыт агент-ориентированного моделирования межрегиональных цепочек создания стоимости // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 6. С. 101-116. DOI: 10.15838/esc.2020.6.72.6. [Lukin E.V. et al. *Experience in agent-based modeling of interregional value chains // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2020. Vol. 13. No. 6. P. 101-116. DOI: 10.15838/esc.2020.6.72.6].
18. Наумов И.В. Исследование межрегиональных взаимосвязей в процессах формирования инвестиционного потенциала территорий методами пространственного моделирования // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 3. С. 720-735. DOI: 10.17059/2019-3-8. [Naumov I.V. *Investigation of the Interregional Relationships in the Processes of Shaping the Territories' Investment Potential Using the Methods of Spatial Modelling // Economy of region*. 2019. Vol. 15. No. 3. P. 720-735. (In Russ.)].
19. Крюков В.А. и др. Проблемы развития единого комплекса средств макроэкономического межрегионального межотраслевого анализа и прогнозирования // Экономика региона. 2020. Т. 16. № 4. С. 1072-1086. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020-4-5. [Kryukov V.A. et al. *Problems in Developing a Comprehensive Toolkit for Macro-economic, Inter-regional, Inter-sectoral Analysis and Forecasting // Economy of region*. 2020. Vol. 16. No 4. P. 1072-1086. (In Russ.)].
20. Matsui M. *Management Game Theory: Manufacturing Vs Service Enterprise Type // International Journal of Productivity and Quality Management*. 2006. Vol. 1. No. 1/2. Pp. 103-115. DOI: 10.1504/IJPMQ.2006.008376.
21. Keshelashvili G. *Value Chain Management in Agribusiness // International Journal of Business and Management*. 2018. Vol. VI (2). Pp. 59-77. DOI: 10.20472/BM.2018.6.2.004.
22. Mesterházy Á., Oláh J., Popp J. *Losses in the Grain Supply Chain: Causes and Solutions // Sustainability*. 2020. Vol. 12. No. 2342. Pp.1-18. DOI: 10.3390/su12062342.
23. Kim T., Cheong J.W., Lee J.-H., Shin M., Park N.R., Kim Y. *Strategies to Strengthen Industrial Cooperation with Major Emerging Countries in Southeast Asia // KIEP Research Paper, Policy Analysis*. 2013. 13-22. DOI: 10.2139/ssrn.2436804.
24. Aronsson T., Koskela E. *Optimal Income Taxation, Outsourcing and Policy Cooperation in a Dynamic Economy // CESifo Working Paper Series*. 2009. No. 2776. 33 p.
25. Котов А.В. Методический подход к определению умной специализации регионов России // Регион: экономика и социология. 2020. № 2 (106). С. 22-45. DOI: 10.15372/REG20200202. [Kotov A.V. *Methodological approach to smart specialization for the Russian regions // Region: Economics and Sociology*. 2020. No. 2 (106). P. 22-45. (In Russ.)].
26. Paap J. *Mapping the Technological Landscape to Accelerate Innovation // Foresight and STI Governance*. 2020. Vol. 14. No. 3. Pp. 41-54. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.3.41.54.
27. Roux N. *A Systematic Literature Review on the Titanium Metal Product Value Chain. SAIIEneXXXt: 1 October 2019*.
28. Kutsenko E., Eferin Y. *«Whirlpools» and «Safe Harbors» in the Dynamics of Industrial Specialization in Russian Regions // Foresight and STI Governance*. 2019. Vol. 13. No. 3. Pp. 24-40. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.3.24.40.
29. Bosch A., Vonortas N. *Smart Specialization as a Tool to Foster Innovation in Emerging Economies: Lessons from Brazil // Foresight and STI Governance*. 2019. Vol. 13. No. 1. Pp. 32-47. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.1.32.47.

Статья поступила 02.09.2021. Статья принята к публикации 15.09.2021.

**Для цитирования:** Е.В. Лукин. Регулирование межрегиональных цепочек добавленной стоимости: проблемы анализа и моделирования // Проблемы прогнозирования. 2022. № 1(190). С. 19-33.  
DOI: 10.47711/0868-6351-190-19-33.

## Summary

### REGULATION OF INTERREGIONAL VALUE CHAINS: PROBLEMS OF ANALYSIS AND MODELING

**E.V. LUKIN**, Cand. Sci. (Econ.), Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia.

**Abstract:** The article summarizes results of scientific research, with the analysis and modeling of interregional value chains being its subject. The relevance of the state policy promoting their development is justified. The current analytical and model tools are systematized and tested. Their use makes it possible to improve the quality of these processes management. The key directions and tools to regulate interregional value chains are presented.

**Keywords:** interregional value chains, analysis, input-output models, agent-based models, regulation, smart specialization

**Acknowledgments:** The reported study was funded by RFBR, project 20-110-50491

Received 02.09.2021. Accepted 15.09.2021.

**For citation:** *E.V. Lukin*. Regulation of Interregional Value Chains: Problems of Analysis and Modeling // *Studies on Russian Economic Development*. 2022. Vol. 33. No. 1. Pp. 11-21.

DOI: 10.1134/S1075700722010117