

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-2-9>

УДК 338.001.36

JEL O47

Е. А. Захарчук  

Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация

## Взаимосвязь динамики добавленной стоимости базовых и сервисных отраслей в арктических муниципальных образованиях<sup>1</sup>

**Аннотация.** Экономическое развитие арктических территорий в значительной степени определяется формированием добавленной стоимости базовых видов экономической деятельности, обеспечивая доходы других хозяйствующих субъектов – населения, бюджета, сектора услуг и др. Поэтому целью настоящего исследования является определение взаимосвязей между экономической активностью ведущих корпораций и развитием других отраслей муниципальной экономики с возможностью построения моделей развития социально-экономического развития территорий на примере муниципальных образований Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО). Исследованы базовые отрасли Ямала (добыча полезных ископаемых и строительство) и сервисные (с разделением на государственное управление и прочие сервисные отрасли). Авторский методический подход включает два этапа. На первом этапе определена добавленная стоимость видов экономической деятельности муниципальных образований Ямала с группировкой по базовым и сервисным видам деятельности. На втором этапе при помощи корреляционного анализа выделены попарные зависимости изменения добавленной стоимости базовых и сервисных отраслей, а также с помощью экономико-математического моделирования рассчитаны коэффициенты воздействия между ними. Расчеты по четырём парам подотраслей по муниципальным образованиям в целом показали различные степени взаимосвязи (корреляция от 0,456 до 0,819). Однако для муниципальных образований нефтегазового профиля ЯНАО подтвердилась гипотеза о значительной зависимости изменения добавленной стоимости базовых и сервисных отраслей, а Пуровский муниципальный район выступает эталоном тесноты корреляционных зависимостей. При помощи расчета общих коэффициентов воздействия базовых отраслей на сервисные установлено, что рост добавленной стоимости в базовых отраслях приводит к увеличению активности сервисных отраслей в пределах от 11 до 17 %. При этом конкретизация модели (на основе группировки муниципальных образований) взаимосвязей между базовыми отраслями и сервисными видами деятельности показала, что для разных групп территорий результаты воздействия варьируются от положительного до отрицательного.

**Ключевые слова:** арктические территории, Ямало-Ненецкий автономный округ, добавленная стоимость, виды экономической деятельности, взаимосвязь отраслей

**Благодарность:** Статья выполнена в рамках государственного задания для Института экономики УрО РАН на 2024 г.

**Для цитирования:** Захарчук, Е. А. (2024). Взаимосвязь динамики добавленной стоимости базовых и сервисных отраслей в арктических муниципальных образованиях. *Экономика региона*, 20(2), 477-491. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-2-9>

<sup>1</sup> © Захарчук Е. А. Текст. 2024.

## Relationship between the Dynamics of the Value Added of Basic and Service Industries in Arctic Municipalities

**Abstract.** Economic development of the Arctic is largely determined by the value added of basic economic activities, providing income for other economic entities, including the population, budget, service, etc. Therefore, the study aims to identify the relationships between the economic activity of leading companies and other sectors of the municipal economy. To this end, socio-economic development models of municipalities in the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug (YaNAO) were constructed. Basic (mining and construction) and service industries of Yamal (public administration and other service industries) were analysed using the author's two-stage approach. In the first stage, the value added of economic activities (both basic and service) of Yamal municipalities was determined. In the second stage, the correlation analysis was used to measure pairwise dependencies of changes in the value added of basic and service industries, while economic and mathematical modelling was applied to calculate the impact coefficients between them. Calculations for four pairs of sub-sectors for municipalities in general showed varying relationships (correlation ranged from 0.456 to 0.819). However, a hypothesis about the significant dependence of changes in the value added of basic and service industries was confirmed for oil and gas municipalities of YaNAO; the Purovsky district can be considered a standard of close correlation relationships. Analysis of the overall coefficients of the impact of basic industries on service industries revealed that the growth of value added in basic industries leads to a 11–17% increase in the activity of service industries. At the same time, the model specification (based on the grouping of municipalities) of the relationship between basic industries and service activities showed that the impact varies from positive to negative for different groups of territories.

**Keywords:** Arctic territories, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, value added, types of economic activity, relationships between industries

**Acknowledgements:** The article has been prepared in accordance with the state task for the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS for 2024.

**For citation:** Zakharchuk, E. A. (2024). Relationship between the Dynamics of the Value Added of Basic and Service Industries in Arctic Municipalities. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 20(2), 477-491. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-2-9>

### Введение

Социально-экономическое развитие территорий в Арктической зоне Российской Федерации обусловлено, в первую очередь, наращиванием потенциала промышленного сектора экономики, являющегося базисом формирования доходов регионов заполярья. Исторически сложилось, что в России крупные предприятия промышленного профиля являются основным источником формирования добавленной стоимости на арктических территориях, обеспечивая доходы других хозяйствующих субъектов — населения, бюджета, сектора услуг и др., а благополучие территории во многом зависит от эффективности деятельности градообразующего предприятия. С одной стороны, такая зависимость сложилась в результате системы размещения производительных сил в Советском Союзе, когда при крупных производственных предприятиях строились населенные пункты для работников

предприятий, с другой — обуславливается объективными суровыми условиями Арктики, где экономическое развитие (кроме традиционного хозяйствования) ограничено эффективностью затрат на производство товаров и услуг по сравнению с другими регионами России.

В этих условиях деятельность ведущих отраслей промышленности на арктических территориях становится основным объектом исследования при планировании и прогнозировании социально-экономического развития муниципальных образований, при этом зачастую устанавливается прямая взаимосвязь между результатами производственной деятельности ведущих предприятий территорий и перспективами долгосрочного развития поселений (Дубровский et al., 2020; Смирнова, 2018; Zhu, 2023; Bowen, 2019). Данная взаимосвязь основана на исторических аналогиях затухания и ликвидации многих поселений, в том числе расположенных в Арктической

зоне России, произошедших в результате ликвидации градообразующих видов деятельности (например, поселения в окрестностях г. Воркута). В то же время при таком подходе не учитывается деятельность комплементарных (сервисных) отраслей, позволяющих, при определенных условиях, заместить экономическую активность крупных предприятий за счет расширения своей деятельности. Таких примеров очень много, особенно ярко такой эффект проявляется в населенных пунктах Западной Сибири, где в условиях стабилизации или снижения производственной деятельности предприятий нефтегазового комплекса (например, гг. Сургут, Нижневартовск, Новый Уренгой и др.) происходит улучшение социально-экономических показателей муниципальных образований, в том числе рост численности населения.

Конечно, вектор социально-экономического развития арктических поселений зависит от множества факторов: производственных, географических, климатических, государственного регулирования и т. д. В то же время, на наш взгляд, недостаточно изученным остается вопрос влияния трансформации добавленной стоимости, генерируемой ведущей отраслью производства, на развитие комплементарных сфер экономической деятельности муниципального образования.

Поэтому целью настоящего исследования является определение взаимосвязей между экономической активностью ведущих корпораций и развитием других видов деятельности муниципальной экономики с возможностью построения моделей развития социально-экономического развития территорий. Предметом исследования были выбраны муниципальные образования Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) как наиболее разнообразные по экономическому развитию в Арктической зоне РФ, в качестве объекта рассматриваются базовые и сервисные отрасли территорий. Информационной базой выступили данные Росстата по заработной плате муниципальных образований ЯНАО в разрезе видов экономической деятельности и таблицы формирования добавленной стоимости региона. К новизне работы можно отнести определение параметров взаимозависимостей динамики добавленной стоимости базовых и сервисных отраслей на муниципальном уровне.

#### **Методология и методы исследования**

Взаимное влияние разных видов деятельности друг на друга в производственном процессе

и потреблении товаров и услуг является достаточно изученной темой исследования на макроэкономическом уровне. Как известно, наиболее стройную систему исследования взаимосвязей между отраслями экономики создал американский экономист российского происхождения В.В. Леонтьев, заложив основы построения таблиц «затраты — выпуск» (Input-Output Tables (IOTs)), впоследствии ставших частью Системы национальных счетов (Conway, 2022).

Если на макроэкономическом уровне такие исследования имеют широкий характер, то на уровне региона определение взаимосвязей отраслей ограничено наличием соответствующей статистической базы. Некоторые ведущие страны формируют межрегиональные таблицы «затраты — выпуск» с той или иной степенью детализации и взаимосвязей с экспортно-импортными операциями. В отличие от макроэкономических таблиц, наиболее сложным в региональном разрезе является определение вклада внешних по отношению к территории товарных потоков (межрегиональных в меньшей степени, межстрановых — в большей), что может существенно исказить коэффициенты «местных» затрат. Соответственно, исследования в области внутри- и межрегиональных зависимостей отраслей интенсивно проводятся в таких странах, как Канада, Китай, Южная Корея, некоторых странах Европейского союза и др. (Meng & Yamano, 2017; Duan et al., 2023; Lee & Ishiro, 2023; Whalley & Hillaire, 1987). В Российской Федерации в связи с отсутствием статистических форм такие работы имеют эпизодический характер (Ponomarev & Evdokimov, 2021; Ershov et al., 2021).

На уровне локальных территорий (муниципальные образования) построение межотраслевых балансов практически не проводится, поскольку, во-первых, учет операций между местными заведениями сильно затруднен открытым характером экономики территорий и, во-вторых, требует больших организационных и финансовых затрат, что нерационально. В контексте исследований северных и арктических территорий, как правило, рассматриваются перспективы развития основных (градообразующих) предприятий и отраслей, данное направление особенно популярно в российском сегменте науки. Косвенно вопросы взаимозависимости отраслей отражаются в исследованиях экономического и социального развития арктических территорий России: взаимоотношений с коренными народами Севера

(Novoselov et al., 2023), промышленного развития территорий Арктики (Shulga et al., 2021; Nikonorov and Utkina, 2021; Fadeev et al., 2022), особенностей стратегического планирования и прогнозирования регионов и муниципальных образований Арктики (Ильинова и Соловьева, 2020; Корчак, 2023), уровня жизни населения (Потравная, 2022) и др.

Стоит отметить, что в современных зарубежных исследованиях вопросы взаимного влияния отраслей в арктических муниципальных образованиях также затрагиваются лишь косвенно, как правило, в контексте перспектив экономического и экологического развития северных территорий. Например, в работе (Galimova et al., 2024) на данных Гренландии рассматривается план перехода к возобновляемым источникам энергии, рассчитанный на период по 2050 г., а также возможности производства «чистого» топлива и химикатов для экспорта. По оценкам авторов, данный план потребует создания до 300 000 рабочих мест, а также возможности дополнительного экспорта из Гренландии в размере до 61 млрд евро в год. На примере нескольких добывающих предприятий в Гренландии (Taarup-Esbensen, 2021) рассматривает различные риски для хозяйствующих субъектов, препятствующих непрерывности ведения бизнеса в северных широтах. Некоторые исследователи обсуждают возможности расширения сельского хозяйства на арктических территориях, связанного с глобальным потеплением (Klöffel et al., 2022). Рассмотрение динамики развития отраслей рассматривается и через экологическую повестку, например, особенности размещения арктических портов и их функции в качестве перевалочных узлов на полярных маршрутах рассматриваются в работе (Hermann et al., 2022), исследуются риски и финансовые модели при эксплуатации плавучих заводов по производству, хранению и отгрузке в Норвегии (Konrad, 2023).

Таким образом, мировой опыт показывает, что изучение проблем и взаимосвязей ведущей отрасли и сервисных видов экономической деятельности рассматривается косвенно, через изучение перспектив социально-экономического и экологического развития арктических муниципальных образований.

Исследование взаимосвязей динамики изменения добавленной стоимости различных отраслей на уровне муниципальных образований, на наш взгляд, возможно лишь при использовании альтернативных методов изучения изменений в экономическом развитии тер-

риториальных сообществ. Для муниципальных образований с диверсифицированной структурой экономики, особенно имеющих сильные и неразрывные экономические связи с близлежащими территориями, определение таких взаимосвязей сильно затруднено, поскольку на динамику отдельных отраслей оказывает влияние множество факторов, внешних по отношению к территории. В то же время экономические связи арктических муниципальных образований являются менее сложными в силу преобладающей моноспециализации территорий (добыча полезных ископаемых, обслуживание транспортного сообщения, выполнение государственных функций и т. д.), а также географического расположения вдали от основных экономических центров. Конечно, исследование взаимосвязей динамики изменения добавленной стоимости отраслей должно опираться на ряд гипотез, позволяющих теоретически обосновать относительно замкнутую систему движения финансовых ресурсов. Во-первых, история развития территорий Арктики показывает, что бурный рост и закат муниципальных образований находятся практически в прямой зависимости от цикла жизни градообразующих предприятий, поэтому в качестве гипотезы мы рассматриваем определяющую роль базовых отраслей в экономике таких территорий, то есть исходной точкой получения добавленной стоимости. Причем к градообразующей деятельности можно отнести не только отдельный вид деятельности муниципальной экономики, но и совокупность отраслей, в зависимости от их специфики (например, добывающая и обрабатывающая). Вторая гипотеза заключается в рассмотрении всех других отраслей муниципального образования как вспомогательных по отношению к градообразующей, деятельность которых направлена на обеспечение нужд ведущей отрасли и населения, соответственно, имеется корреляция между ними. Степень такой зависимости может очень сильно варьироваться, главным фактором выступает степень «локализации» сервисных отраслей. Третьим предположением выступает неразрывная взаимосвязь экономической активности базовых отраслей и бюджетного сектора муниципального образования, поскольку, в теории, добавленная стоимость градообразующих предприятий формирует поток налоговых платежей (через различные налоги и взносы), необходимых для обеспечения деятельности муниципального хозяйства. Конечно, данная взаимосвязь не может быть прямой, поскольку использу-

ются механизмы выравнивания бюджетной обеспеченности, однако в целом такая гипотеза основана на механизмах перераспределения добавленной стоимости.

Как уже отмечалось, на уровне муниципальных образований пока не сформировано методов и подходов к исследованиям взаимного влияния доходов видов экономической деятельности, поэтому, опираясь на накопленный опыт в области Системы национальных счетов (СНС) и сформированные выше гипотезы, предлагаем следующую последовательность проведения работ.

1. Поскольку в рамках СНС основным показателем деятельности хозяйствующих субъектов выступает валовая добавленная стоимость, на первом этапе необходимо рассчитать ее в муниципальном разрезе. Используя более ранние наработки автора (Захарчук, 2019) по распределению добавленной стоимости региональных таблиц образования доходов по видам экономической деятельности муниципальных образований, и выделяя в качестве якорного показателя заработную плату на территориях, мы получаем ВДС по ОКВЭД.

2. В качестве объекта исследования арктических территорий предлагается взять муниципальные образования Ямало-Ненецкого автономного округа (Ямал), поскольку это наиболее крупный в Арктической зоне России регион, включающий в себя разнородные по экономическому и промышленному развитию территории. Для расчета добавленной стоимости видов экономической деятельности территорий используются База данных муниципальных образований Росстата за 2013–2020 гг., где сформированы таблицы по заработной плате по территориям в разрезе ОКВЭД и региональные счета образования доходов. Использование восьмилетнего периода наблюдения с точки зрения экономико-математического моделирования недостаточно для определения точных зависимостей, однако он позволяет выделить общие тенденции. Более ранние ряды данных недоступны в базах Росстата, а верхняя граница временного ряда ограничена сроками формирования региональных таблиц доходов.

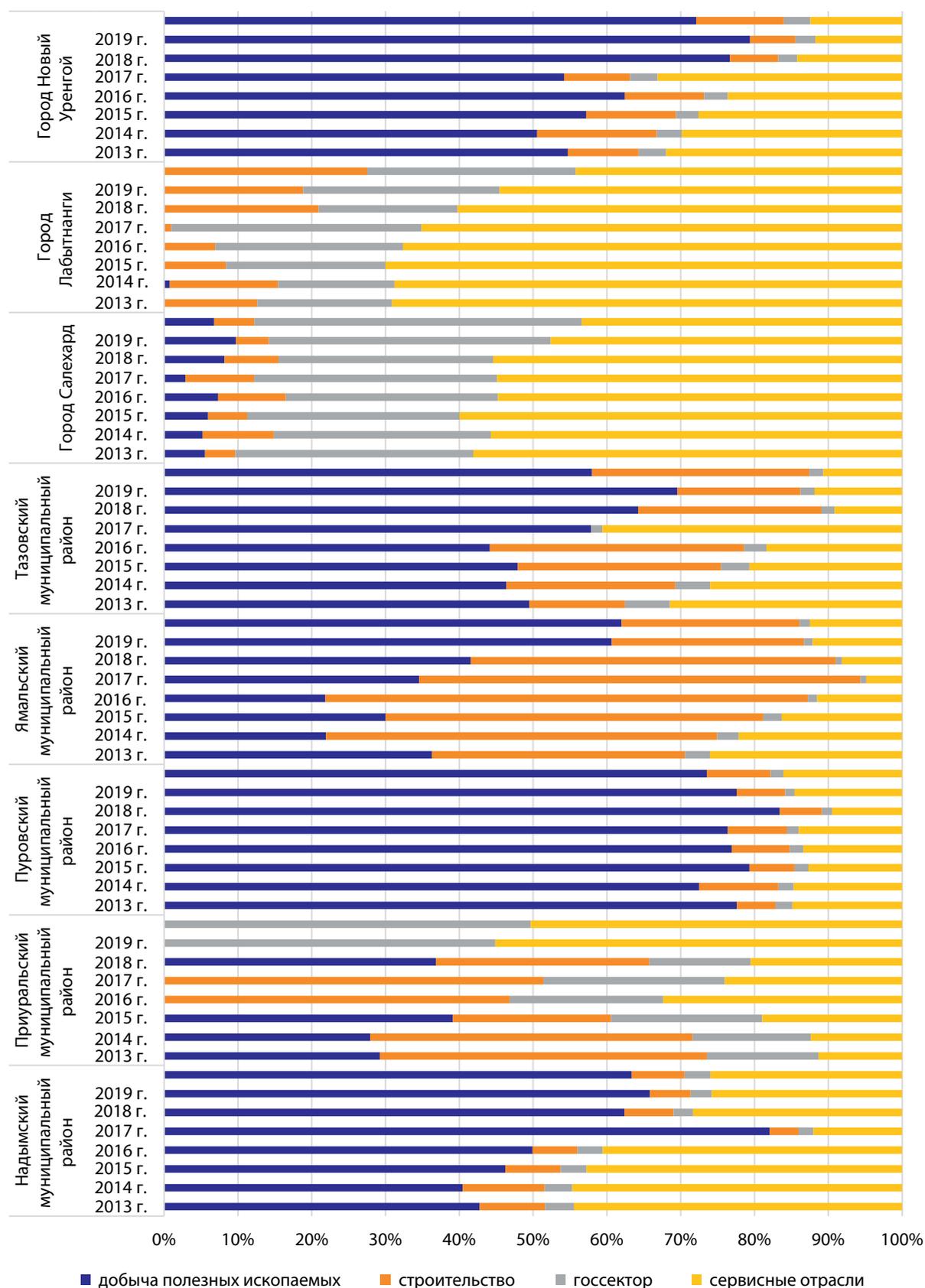
3. Полученные данные необходимо сгруппировать по выделенным нами ранее основаниям: ведущие и сервисные. Конечно, в качестве основной отрасли на Ямале выступает добыча нефти и природного газа, входящая в вид деятельности «добыча полезных ископаемых», однако, на наш взгляд, к нему можно отнести и строительство, поскольку львиную долю добавленной стоимости в этом виде деятельно-

сти занимают предприятия и организации, занимающиеся обустройством месторождений углеводородного сырья. Стоит отметить, что в 2016 г. в системе статистики произошел переход к новому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД 2), в результате чего изменились как кодировка отраслей, так и принадлежность предприятий, однако в большинстве случаев перекодировка не внесла искажений в ряды данных. Добыча полезных ископаемых по старому классификатору относилась к разделу С, по ОКВЭД-2 отнесена к разделу В. Во вторую группу отнесены «производственные» сервисные отрасли по производству товаров и услуг, основные из них: производство электроэнергии, тепловой энергии, транспортировка, торговля оптовая и розничная. В классификации первого классификатора видов деятельности это разделы А-В, Е, G-K, по ОКВЭД-2 к ним относятся разделы А, С-Е, G-N. Также нами выделяются отдельно добавленная стоимость, созданная в секторе государственного управления, финансируемая преимущественно за счет бюджетов всех уровней. Такое выделение важно для отслеживания реакции бюджетных расходов на изменение добавленной стоимости ведущих отраслей, связь с которыми неочевидна, поскольку финансирование государственных заведений имеет консервативный характер. В состав государственного управления включаются разделы L-O до 2016 г., по новому ОКВЭД-2 это разделы O – S.

4. Заключительным этапом данного исследования выступает поиск взаимозависимостей между выделенными подсекторами экономики. В первую очередь, используя простейший корреляционный анализ, проведем оценку динамики выделенных секторов за сформированный период времени с целью поиска индивидуальных особенностей экономического развития муниципальных образований. Во вторую очередь, с помощью экономико-математического моделирования исследуем взаимосвязи по всей совокупности и временного ряда территорий ЯНАО для определения общих характеристик и тенденций.

### Результаты

Проведенная работа по исчислению добавленной стоимости муниципальных образований Ямало-Ненецкого автономного округа по полному кругу ОКВЭД позволила сформировать необходимый массив данных для группировки по подотраслям, результаты представлены на рисунке 1. В большинстве территорий



**Рис. 1.** Результаты расчетов по распределению добавленной стоимости муниципальных образований ЯНАО, 2013–2020 гг.

**Fig. 1.** Distribution of the value added in municipalities of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug, 2013–2020

Окончание рис. 1 на след. стр

Окончание рис. 1

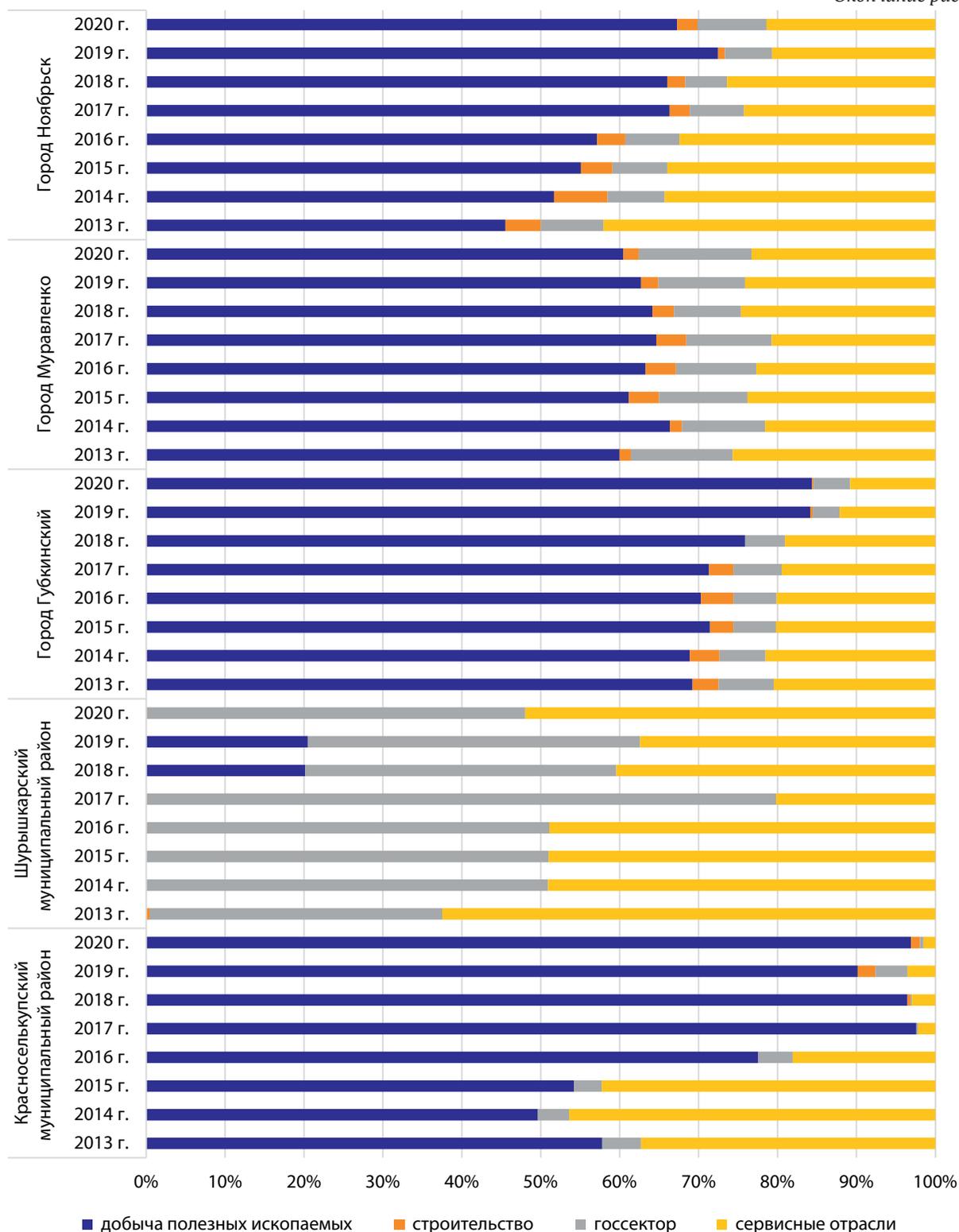


Рис. 1. Результаты расчетов по распределению добавленной стоимости муниципальных образований ЯНАО, 2013–2020 гг.

Fig. 1. Distribution of the value added in municipalities of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug, 2013–2020

Ямала ведущее место в создании добавленной стоимости занимает добыча полезных ископаемых, причем доля его растет, если в 2013 г. ВДС ДПИ занимал лишь чуть более половины,

то в 2020 г. стал занимать почти две трети (66,46 %). Полученные результаты показывают, что распределение доли добычи полезных ископаемых в ВДС муниципальных образований

крайне неоднородно — самая большая доля приходится на Красноселькупский (почти 97 % в 2020 г.) и Пуровский муниципальные районы (73,5 %), а в г. Лабытнанги и Шурышкарском муниципальном районе такой вид деятельности практически отсутствует. Доля строительства в ВДС муниципальных образований Ямала, в отличие от добычи, достаточно стабильна, в среднем по всем территориям она колеблется на уровне 10–12 %, с максимальным значением в 17 % в 2016 г. и минимальным 8,6 % в 2019 г. По муниципальным образованиям также наблюдается разброс значений, например в Ямальском МР в 2014–2018 гг. доля строительства в формировании добавленной стоимости была устойчиво выше 50 %, однако в 2020 г. снизилась до уровня 25 %, а в том же Шурышкарском МР активности по этому виду деятельности не наблюдается с 2014 г.

Сервисные виды деятельности на Ямале в структуре добавленной стоимости за исследуемый период значительно снизились: если в 2013 г. их доля составляла свыше 30 %, то к 2020 г. всего лишь 16,8 %. В большинстве муниципальных образований, в которых происходит добыча полезных ископаемых, фактически произошло замещение сервисных отраслей добывающей отраслью в структуре добавленной стоимости. В некоторых случаях сама добавленная стоимость строительства в период с 2013 по 2020 г. даже снизилась (без учета инфляции), например в Надымском МР с 113,5 млрд руб. до 97,6 млрд руб., а доля снизилась с 44,5 % до чуть менее 26 %. И наоборот, в Приуральском МР доля строительства увеличилась с 11 % в 2013 г. до более чем 50 % в 2020 г., однако в значительной степени благодаря снижению общего муниципального продукта с 18,3 до 9,5 млрд руб. Наибольшее значение сервисных отраслей играет для экономик гг. Салехард и Лабытнанги, где в минимальном значении добывающих отраслей, сервисные занимают около 50 и 60 % соответственно. Однако общерегиональные тенденции их тоже не обошли стороной, наблюдается снижение суммы добавленной стоимости строительства даже в абсолютных цифрах.

И, наконец, виды деятельности государственного управления являются наиболее стабильными относительно вклада в добавленную стоимость, их доля колеблется около 4–5 %, максимум был зафиксирован в 2013 г. (5,84 %), минимум — в 2018 г. (3,38 %). Стабильно высокую долю государственного управления в ВДС занимает в г. Салехард, причем если в 2013 г. данные виды деятельности занимали около

трети добавленной стоимости, то уже к 2020 г. их доля составляла более 44 %. Соседний населенный пункт г. Лабытнанги также увеличил представительство госсектора в ВДС с 18 до 28 % за этот же период, хотя сумма добавленной стоимости практически не изменилась за 8 лет. Наиболее сильный рост присутствия сектора государственного управления произошел в Приуральском МР, если в начале исследуемого периода их доля была в районе 15 %, то к 2020 г. выросла почти до 50 %, в номинальном выражении — более чем в два раза.

Стоит отметить, что в полученных нами рядах данных хорошо видны резкие сдвиги на рубеже 2016–2018 гг., когда был осуществлен переход на ОКВЭД-2. В некоторых случаях расхождения между данными по 2016 и 2017 гг. довольно существенны, а затем происходит нормализация данных. В некоторых территориях в результате такого сдвига добыча полезных ископаемых увеличилась кратно, а строительство обнулилось (Тазовский МР). В других — наоборот, добыча «обнулилась», зато строительство и сервисная сфера пропорционально возросло (Приуральский район).

Таким образом, подтвердилась выдвинутая гипотеза о неоднородном отраслевом развитии муниципальных образований ЯНАО, их можно условно сгруппировать в территории с ярко выраженным нефтегазовым профилем, высоким влиянием строительной индустрии и слабо развитые (непромышленные) муниципальные образования.

За неимением других данных и возможностей корректировки исходной информации на первом этапе попробуем определить зависимости по реагированию на изменение ведущих отраслей для отдельных муниципальных образований. Используя достаточно простые инструменты корреляции одних блоков деятельности с другими, мы получили следующие результаты (табл. 1).

Как показывают представленные расчеты, в целом по муниципальным образованиям ЯНАО наибольшая корреляционная зависимость наблюдается в паре «добыча полезных ископаемых / государственное управление», то есть рост добавленной стоимости ДПИ с высокой долей вероятности ведет к росту расходов на государственное управление. При этом наиболее сильные связи наблюдаются в центрах добычи углеводородного сырья — гг. Новый Уренгой, Ноябрьск, Губкинский и Пуровском, Ямальском и Тазовском районах. И наоборот, в муниципальных образованиях, где добыча полезных ископаемых незначительна, такие

Таблица 1

Корреляционная матрица взаимного влияния добавленной стоимости базовых и сервисных видов экономической деятельности по МО ЯНАО, 2013–2020 гг.

Table 1

Correlation matrix showing the mutual impact of the value added of basic and service economic activities in the Yamalo-Netets Autonomous Okrug, 2013–2020

| Муниципальное образование             | ДПИ / сервис | ДПИ / ГОС | Строительство / сервис | Строительство / ГОС |
|---------------------------------------|--------------|-----------|------------------------|---------------------|
| Надымский муниципальный район         | -0,733       | 0,132     | 0,495                  | 0,536               |
| Приуральский муниципальный район      | -0,086       | -0,284    | -0,314                 | -0,679              |
| Пуровский муниципальный район         | 0,781        | 0,838     | 0,875                  | 0,875               |
| Ямальский муниципальный район         | 0,762        | 0,731     | -0,167                 | -0,150              |
| Тазовский муниципальный район         | 0,350        | 0,763     | -0,398                 | 0,890               |
| Город Салехард                        | 0,166        | 0,406     | 0,587                  | -0,114              |
| Город Лабытнанги                      | 0,615        | -0,330    | 0,269                  | 0,641               |
| Город Новый Уренгой                   | -0,815       | 0,840     | -0,226                 | 0,491               |
| Красноселькупский муниципальный район | -0,741       | -0,379    | -0,488                 | 0,231               |
| Шурышкарский муниципальный район      | -0,120       | -0,467    | 0,697                  | -0,100              |
| Город Губкинский                      | 0,676        | 0,883     | -0,601                 | -0,805              |
| Город Муравленко                      | 0,942        | 0,611     | 0,533                  | 0,245               |
| Город Ноябрьск                        | 0,429        | 0,799     | 0,024                  | -0,443              |
| Всего по МО ЯНАО                      | 0,532        | 0,819     | 0,387                  | 0,456               |

Источник: Составлено автором

связи незначительны либо отсутствуют вовсе. Также достаточно сильная связь наблюдается в зависимости сервисных отраслей от ДПИ, в целом по ЯНАО коэффициент составляет 0,532. В лидерах по синхронности роста добавленной стоимости данной пары являются гг. Муравленко и Губкинский и новые центры нефтегазодобычи — Ямальский и Пуровский муниципальные районы. Так же, как и в предыдущем примере, на тех территориях, где ДПИ является неосновным видом деятельности, связь с сервисными отраслями отрицательная, в то же время по данному ряду наблюдается два необычных статистических выброса. Во-первых, это г. Лабытнанги с высокой корреляционной зависимостью, во-вторых г. Новый Уренгой, который единственный из всех крупных населенных пунктов показал глубоко отрицательную взаимосвязь между ДПИ и сервисом. Если в первом случае такой результат можно объяснить практически полным отсутствием ДПИ в добавленной стоимости территории, то в г. Новый Уренгой ряды данных по отраслям действительно расходятся, поэтому данный феномен можно интерпретировать только как статистический выброс.

Влияние сектора строительства на сервисные отрасли и государственное управление в целом по муниципальным образованиям

ЯНАО менее выраженное. Воздействие на расходы государственного управления показывает существенный разброс по территориям — от сильного в Тазовском и Пуровском районе до глубоко отрицательных в г. Губкинский и Приуральском МР. Поскольку объем добавленной стоимости по виду деятельности «строительство» в условиях Арктики является неким индикатором фазы разработки месторождений углеводородного сырья (что достаточно хорошо прослеживается на данных Ямальского и Тазовского МР), результаты корреляционного анализа имеют сильный разброс. И наконец, последняя пара — «строительство / сервис» в целом по территориям Ямала имеет наименьшую корреляцию — 0,387, однако, как показали расчеты, среди муниципальных образований нет сильного разброса по данному показателю. В лидерах по взаимозависимости отраслей Пуровский, Шурышкарский МР и г. Салехард, отрицательные результаты продемонстрировали г. Губкинский и Красноселькупский МР.

В целом анализ корреляционных зависимостей базовых и сервисных видов деятельности позволил нам условно разделить муниципальные образования ЯНАО на три группы. Первая — это территории с высокой долей нефтегазового сектора в структуре экономики (Пуровский, Тазовский, Ямальский МР,

гг. Губкинский, Муравленко, Ноябрьск, условно Новый Уренгой), у которых выделяется достаточно сильное влияние динамики добавленной стоимости ДПИ на сервисный сектор и государственное управление, а строительство менее значимо. Вторая группа, где влияние строительства более значимо при воздействии на другие отрасли, чем ДПИ, — это Надымский, Шурышкарский МР, гг. Салехард и Лабытнанги. Третья группа — экономически неразвитые территории ЯНАО, Приуральский и Красноселькупский МР, которые не обнаруживают взаимосвязи между базовыми и сервисными отраслями по причине значимого присутствия первых в добавленной стоимости территорий. К тому же полученные результаты показывают, что одна территория Ямала — Пуровский муниципальный район, имеет практически идеальную корреляционную зависимость базовых видов деятельности с сервисными и государственным управлением (от 0,781 до 0,875), поскольку, по всей видимости, имеет сбалансированную структуру экономики.

На втором этапе сделана попытка ответить на вопрос о количественном воздействии базовых отраслей экономики территорий ЯНАО на сервисные, то есть какой импульс могут получить вспомогательные виды деятельности при расширении добавленной стоимости ДПИ и строительства. Для этого были проведены исследования взаимосвязей основных и сервисных отраслей по всей совокупности временных рядов и муниципальных образований Ямала с помощью специализированных методов эконометрического анализа.

В первую очередь, в результате оценки исходных данных с использованием теста Дикки — Фуллера была установлена стационарность временных рядов. Расчет и анализ описательных статистик для переменных показал, что исходные данные по муниципальным образованиям имеют высокий уровень неоднородности по всем анализируемым показателям (коэффициент вариации превышает 33 %). В результате корреляционного анализа всей совокупности данных была установлена нелинейность зависимости добавленной стоимости добычи полезных ископаемых, строительства, сервисных видов экономической деятельности и государственном секторе. Корреляционный анализ зависимости исследуемых переменных показал, что оптимальной моделью является степенная, а для ее формирования требуется преобразование данных с использованием натурального логарифма. После преобразования данных мы получили более однородное

распределение данных по всем переменным в модели.

Для дальнейшего анализа были построены регрессионные модели по методу наименьших квадратов с использованием панельных данных (модель по объединенному (*pooled*) МНК, а также со случайными и фиксированными эффектами). С использованием критерия Хаусмана проведен выбор между моделями с фиксированными и случайными эффектами. Для сравнения *pooled*-модели с моделями с фиксированными и случайными эффектами использовались критерии Фишера и Бреуша — Пагана соответственно. В результате панельной диагностики установлено, что модели с фиксированными и случайными эффектами являются несостоятельными. Оптимальной моделью является модель, построенная с применением объединенного (*pooled*) метода наименьших квадратов.

Для построения первой модели в качестве зависимой переменной рассматривалась добавленная стоимость государственного сектора ( $Y_1$ ) от факторов «добавленная стоимость добычи полезных ископаемых» ( $X_1$ ) и «добавленная стоимость строительства» ( $X_2$ ). Построенная модель позволила установить отсутствие влияния добавленной стоимости добычи полезных ископаемых ( $X_1$ ), положительное влияние добавленной стоимости от строительства ( $X_2$ ). Таким образом, увеличение  $X_2$  на 1 % приводит к росту добавленной стоимости государственного сектора ( $Y_1$ ) на 0,14 % (рис. 2).

При построении модели зависимости добавленной стоимости сервисных видов экономической деятельности ( $Y_2$ ) от факторов «добавленная стоимость добычи полезных ископаемых» ( $X_1$ ) и «добавленная стоимость строительства» ( $X_2$ ) с применением объединенного (*pooled*) метода наименьших квадратов определено влияние обоих факторов. Так, увеличение добавленной стоимости сервисных видов экономической деятельности на 1 % приводит к росту добавленной стоимости от добычи полезных ископаемых на 0,113 %, а добавленной стоимости от строительства — на 0,168 % (рис. 3).

Построенная модель не отличается постоянством дисперсии случайной величины, наблюдается гетероскедастичность из-за неоднородности распределения данных по переменной  $Y_2$ . Поэтому для построения корректной модели была проведена группировка муниципальных образований ЯНАО по добавленной стоимости сервисных видов экономической деятельности. За основу группировки было взято среднее значение добавленной стоимо-

Модель 1: Объединенный (pooled) МНК, использовано наблюдений - 104  
Включено 13 пространственных объектов  
Длина временного ряда = 8  
Зависимая переменная: y1

|       | Коэффициент | Ст. ошибка | t-статистика | P-значение |     |
|-------|-------------|------------|--------------|------------|-----|
| const | 7,50798     | 0,224190   | 33,49        | 1,69e-056  | *** |
| x1    | -0,00376029 | 0,0228190  | -0,1648      | 0,8694     |     |
| x2    | 0,141102    | 0,0268923  | 5,247        | 8,56e-07   | *** |

|                      |           |                        |          |
|----------------------|-----------|------------------------|----------|
| Среднее зав. перемен | 8,546154  | Ст. откл. зав. перемен | 0,999507 |
| Сумма кв. остатков   | 76,25327  | Ст. ошибка модели      | 0,868897 |
| R-квадрат            | 0,258946  | Испр. R-квадрат        | 0,244272 |
| F(2, 101)            | 17,64622  | P-значение (F)         | 2,68e-07 |
| Лог. правдоподобие   | -131,4324 | Крит. Акаике           | 268,8648 |
| Крит. Шварца         | 276,7980  | Крит. Хеннана-Куинна   | 272,0788 |
| Параметр rho         | -0,054793 | Стат. Дарбина-Вотсона  | 1,964040 |

Примечание: \*\*\* – статистическая значимость на уровне 1 %

**Рис. 2.** Регрессионная модель зависимости добавленной стоимости «Государственного сектора» (Y1) от добавленной стоимости «Добыча полезных ископаемых» (X1) и «Строительство» (X2) в муниципальных образованиях Ямало-Ненецкого автономного округа (построена с использованием прикладного программного пакета Gretl) (источник: составлено автором)

**Fig. 2.** Regression model of the dependence of the value added of "Public Administration" (Y1) on the value added of "Mining" (X1) and "Construction" (X2) in municipalities of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug (built using Gretl)

Модель 2: Объединенный (pooled) МНК, использовано наблюдений - 104  
Включено 13 пространственных объектов  
Длина временного ряда = 8  
Зависимая переменная: y2

|       | Коэффициент | Ст. ошибка | t-статистика | P-значение |     |
|-------|-------------|------------|--------------|------------|-----|
| const | 7,54789     | 0,248351   | 30,39        | 1,27e-052  | *** |
| x1    | 0,112688    | 0,0252782  | 4,458        | 2,15e-05   | *** |
| x2    | 0,168036    | 0,0297905  | 5,641        | 1,55e-07   | *** |

|                      |           |                        |          |
|----------------------|-----------|------------------------|----------|
| Среднее зав. перемен | 9,850000  | Ст. откл. зав. перемен | 1,348282 |
| Сумма кв. остатков   | 93,57447  | Ст. ошибка модели      | 0,962538 |
| R-квадрат            | 0,500243  | Испр. R-квадрат        | 0,490347 |
| F(2, 101)            | 50,54914  | P-значение (F)         | 6,13e-16 |
| Лог. правдоподобие   | -142,0767 | Крит. Акаике           | 290,1534 |
| Крит. Шварца         | 298,0865  | Крит. Хеннана-Куинна   | 293,3673 |
| Параметр rho         | 0,027945  | Стат. Дарбина-Вотсона  | 1,635109 |

Примечание: \*\*\* – статистическая значимость на уровне 1 %

**Рис. 3.** Регрессионная модель зависимости добавленной стоимости «Сервисных видов экономической деятельности» (Y2) от добавленной стоимости «Добыча полезных ископаемых» (X1) и «Строительство» (X2) в муниципальных образованиях Ямало-Ненецкого автономного округа (построена с использованием прикладного программного пакета Gretl) (источник: составлено автором)

**Fig. 3.** Regression model of the dependence of the value added of "Service economic activities" (Y2) on the value added of "Mining" (X1) and "Construction" (X2) in municipalities of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug (built using Gretl)

Таблица 2

Группировка муниципальных образований Ямало-Ненецкого автономного округа по объему добавленной стоимости «Сервисных видов экономической деятельности», млн руб.

Table 2

Grouping of municipalities of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug by the value added of “Service economic activities”, million roubles

| Группа муниципальных образований | Критерий группировки               | Муниципальное образование             | Среднее значение $y_2$ за три года |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 группа                         | $y_2 > \bar{y} + \sigma$           | Надымский муниципальный район         | 110756                             |
|                                  |                                    | Пуровский муниципальный район         | 96203                              |
|                                  |                                    | Город Новый Уренгой                   | 84514                              |
| 2 группа                         | $\bar{y} < y_2 < \bar{y} + \sigma$ | Город Ноябрьск                        | 58022                              |
|                                  |                                    | Ямальский муниципальный район         | 37629                              |
|                                  |                                    | Город Салехард                        | 34521                              |
| 3 группа                         | $y_2 < \bar{y}$                    | Тазовский муниципальный район         | 28139                              |
|                                  |                                    | Город Губкинский                      | 13820                              |
|                                  |                                    | Город Лабытнанги                      | 11637                              |
|                                  |                                    | Город Муравленко                      | 11605                              |
|                                  |                                    | Приуральский муниципальный район      | 5343                               |
|                                  |                                    | Шурьшкарский муниципальный район      | 1978                               |
|                                  |                                    | Красноселькупский муниципальный район | 1516                               |

Примечание:  $y_2$  – объем добавленной стоимости сервисных видов экономической деятельности муниципальных образований Ямало-Ненецкого автономного округа

сти сервисных видов экономической деятельности за три года. В первую группу вошли муниципальные образования, в которых эти показатели выше медианного значения анализируемого ряда, увеличенного на стандартное отклонение, то есть с высокой добавленной стоимостью по этим видам экономической деятельности. Во вторую группу вошли муниципальные образования, в которых трехлетние средние значения сервисных видов экономической деятельности находятся на среднем и незначительно превышающем его уровне. Третья группа — муниципальные образования с показателями ниже среднего значения.

При оценке влияния добавленной стоимости добычи полезных ископаемых и строительства на развитие сервисных видов экономической деятельности установлена для муниципальных образований первой группы следующая зависимость между выделенными факторами: на развитие исследуемой группы добавленная стоимость от добычи полезных ископаемых показывает обратную зависимость влияния на формирование добавленной стоимости сервисных видов деятельности. При сокращении добычи на 1 % происходит рост сервисных видов деятельности на 0,4 %. Обратный эффект наблюдается от увеличения добавленной стоимости от строительства. При росте строительства на 1 % сервисные виды деятельности показывают рост в 0,4 %.

В муниципальных образованиях второй группы установлена следующая зависимость между выделенными факторами: оба фактора оказывают влияние, но для этой группы сдерживающее влияние оказывает строительство. Так, при снижении добавленной стоимости от строительства на 1 % происходит увеличение добавленной стоимости от сервисных видов деятельности на 0,128 %. Увеличение добавленной стоимости от добычи полезных ископаемых на 1 % приведет к незначительному росту (на 0,09 %) добавленной стоимости от сервисных видов деятельности.

В муниципальных образованиях третьей группы установлено, что добыча полезных ископаемых не оказывает влияния на развитие сервисных видов экономической деятельности, при этом отмечается незначительное влияние строительства — его увеличение на 1 % приведет к росту добавленной стоимости от сервисных видов деятельности на 0,077 %.

### Выводы

Проведенное исследование по определению зависимостей видов экономической деятельности друг на друга на примере арктических территорий Ямало-Ненецкого автономного округа позволило выделить основные выводы и закономерности.

1. Проведенные расчеты добавленной стоимости видов экономической деятельно-

сти на уровне муниципальных образований за 2013–2020 гг. показали сильную неоднородность экономического развития территорий Ямала. В некоторых территориях добавленная стоимость базовых видов деятельности (добыча и строительство) либо незначительна, либо отсутствует совсем, что отразилось на результатах проведенного корреляционного анализа.

2. Анализ зависимостей динамики добавленной стоимости базовых и сервисных отраслей подтвердил сформулированные нами гипотезы о наличии корреляции между ними для муниципальных образований нефтегазового профиля (Пуровский, Тазовский, Ямальский МР, гг. Губкинский, Муравленко, Ноябрьск). При отсутствии добывающей промышленности в добавленной стоимости территорий более значимую роль играет строительная отрасль (Надымский, Шурышкарский МР, гг. Салехард и Лабытнанги), а в двух менее экономически активных территориях (Приуральский и Красноселькупский МР) корреляционные зависимости неочевидны.

3. Использование экономико-математического моделирования для нахождения связей между подотраслями по всей совокупности данных позволило определить, что прослеживаются достаточно четкие взаимосвязи динамики государственного сектора от строительства (при росте на 100 руб. происходит увеличение добавленной стоимости государственных заведений на 14 руб.), а влияние добычи полезных ископаемых минимально. Такая же модель для зависимости сервисных видов деятельности от основных отраслей показала свою неоднородность, в связи с чем была проведена

группировка муниципальных образований. Полученные более точные данные свидетельствуют о разных типах воздействия основных отраслей на сервисные, от положительного до отрицательного, в зависимости от группы муниципальных образований.

В целом данное исследование является, вероятно, первым опытом выделения взаимосвязей различных видов деятельности именно на муниципальном уровне. Представленный методический подход позволил выделить основные закономерности влияния основных и сопутствующих видов деятельности, продемонстрировал возможности применяемых методов. Дальнейшие исследования по данной теме должны основываться как на уточнении и верификации официальных данных, так и на развитии методологии исследования взаимного влияния отдельных сфер экономики муниципального образования. На наш взгляд, итоговим результатом таких исследований должны выступать многофакторные модели формирования добавленной стоимости как для освоенных территорий, так и для территорий нового освоения, пригодных для прогнозирования экономического развития арктических территорий. С практической точки зрения построение таких моделей позволит как проводить прогнозирование социально-экономического развития освоенных территорий (на основе понимания взаимосвязей формирования добавленной стоимости конкретных муниципальных образований), так и разрабатывать перспективные планы экономического развития территорий нового освоения Арктической зоны РФ.

### Список источников

- Дубровский, В. Ж., Иванова, Е. М., Чупракова, Н. В. (2020). Экономическая оценка факторов роста производительности труда на градообразующих предприятиях ОПК. Влияние на моногорода. *Экономика региона*, 16(3), 831–844. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-12>
- Захарчук, Е. А. (2019). Пространственная структура формирования добавленной стоимости арктических территорий. *Экономика региона*, 15(2), 391–408. <https://doi.org/10.17059/2019-2-7>
- Ильинова, А. А., Соловьева, В. М. (2020). Сущность стратегического прогнозирования применительно к развитию промышленно-сырьевых комплексов в Арктике. *Север и рынок: формирование экономического порядка*, (67), 69–79. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.1.2020.67.006>
- Корчак, Е. А. (2023). Проблемы и возможности развития моногородов российской Арктики. *Арктика и Север*, (50), 23–46. <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2023.50.23>
- Потравная, Е. В. (2022). Как промышленное освоение Арктики способствует народосбережению и повышению качества жизни народов Севера? *Уровень жизни населения регионов России*, 18(4), 555–563
- Смирнова, Т. А. (2018). Решение проблем градообразующих предприятий как перспектива развития моногородов. *Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки*, (3), 162–167. <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2018-3-162-167>
- Bowen, D. S. (2019). In the shadow of the refinery: an American oil company town on the Caribbean island of Aruba. *Journal of Cultural Geography*, 36(1), 49–77. <https://doi.org/10.1080/08873631.2018.1502398>
- Conway, R. S. (2022). Input–Output Model. In: *Empirical Regional Economics. Springer Texts in Business and Economics* (pp. 73–109). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-76646-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-76646-7_4)

- Duan, Y., Dietzenbacher, E., Los, B., & Yang, C. (2023). Processing trade in Chinese interregional input–output tables: construction and application. *Economic Systems Research*, 35(4), 566–585. <https://doi.org/10.1080/09535314.2021.2012430>
- Ershov, Yu. S., Ibragimov, N. M., & Dushenin, A. I. (2021). Input-output table regionalization and multiregional input-output model development algorithm. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 14(7), 1018–1027.
- Fadeev, A. M., Vopilovskiy, S. S., Fedoseev, S. V., Zaikov, K. S., Kuprikov, N., Kuprikov, M. Y., & Avdonina, N. S. (2022). Industrial Support of the Energy Projects as a Part of the Blue Economy Development in the Arctic. *Sustainability*, 14(22), 15346. <https://doi.org/10.3390/su142215346>
- Galimova, T., Satymov, R., Keiner, D., & Breyer, C. (2024). Sustainable energy transition of Greenland and its prospects as a potential Arctic e-fuel and e-chemical export hub for Europe and East Asia. *Energy*, 286, 129605. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.129605>
- Hermann, R. R., Lin, N., Lebel, J., & Kovalenko, A. (2022). Arctic transshipment hub planning along the Northern Sea Route: A systematic literature review and policy implications of Arctic port infrastructure. *Marine Policy*, 145, 105275. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105275>
- Klöffel, T., Young, E. H., Borchard, N., Vallotton, J. D., Nurmi, E., Shurpali, N. J., Tenorio, F. U., Liu, X., Young, G. H. F., & Unc, A. (2022). The challenges fraught opportunity of agriculture expansion into boreal and Arctic regions. *Agricultural Systems*, 203, 103507. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2022.103507>
- Konrad, W. (2023). Eichhorn Colombo Financial resilience analysis of floating production, storage and offloading plant operated in Norwegian Arctic region: Case study using inter-/transdisciplinary system dynamics modeling and simulation. *Energy*, 268, 126593. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.126593>
- Lee, S., & Ishiro, T. (2023) Regional economic analysis of major areas in South Korea: using 2005–2010–2015 multi-regional input–output tables. *Economic Structures*, 12, 12. <https://doi.org/10.1186/s40008-023-00304-z>
- Meng, B., & Yamano, N. (2017). Compilation of a regionally extended inter-country input–output table and its application to global value chain analyses. *Economic Structures*, 6, 23. <https://doi.org/10.1186/s40008-017-0081-z>
- Nikonorov, S., & Utkina, E. (2020). Industrial symbiosis as an element of sustainable development of arctic companies. *SHS Web Conf. Northern Sustainable Development Forum*, 112, 00027. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111200027>
- Novoselov, A., Potravny, I., Novoselova, I., Gassiy, V., & Sharkova, A. (2023). Harmonization of interests during Arctic industrial development: The case of mining corporation and indigenous peoples in Russia. *Polar Science*, 35, 100915. <https://doi.org/10.1016/j.polar.2022.100915>
- Ponomarev, Y. Y., & Evdokimov, D. Y. (2021). Construction of Truncated Input–Output Tables for Russian Regions Using Location Quotients. *Studies on Russian Economic Development*, 32, 619–630. <https://doi.org/10.1134/S1075700721060125>
- Shulga, V., Petrov, P., Kudrov, A., & Verchuk, V. (2021). On the issue of accelerating the development of the northern territories in Russia. *Transportation Research Procedia*, 57, 634–638. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.09.093>
- Taarup-Esbensen, J. (2021). Business continuity management in the Arctic mining industry. *Safety Science*, 137, 105188. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105188>
- Whalley, J., & St-Hillaire, F. (1987). A Microconsistent Data Set for Canada for Use in Regional General Equilibrium Policy Analysis. *The Review of Income and Wealth*, 33(3), 327–343.
- Zhu, X. (2023). Features and spatial effects of urban development and decline in resource-oriented cities: The case of Jilin, China. *PLoS ONE*, 18(8), e0289804. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289804>

## References

- Bowen, D. S. (2019). In the shadow of the refinery: an American oil company town on the Caribbean island of Aruba. *Journal of Cultural Geography*, 36(1), 49–77. <https://doi.org/10.1080/08873631.2018.1502398>
- Conway, R. S. (2022). Input–Output Model. In: *Empirical Regional Economics. Springer Texts in Business and Economics* (pp. 73–109). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-76646-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-76646-7_4)
- Duan, Y., Dietzenbacher, E., Los, B., & Yang, C. (2023). Processing trade in Chinese interregional input–output tables: construction and application. *Economic Systems Research*, 35(4), 566–585. <https://doi.org/10.1080/09535314.2021.2012430>
- Dubrovsky, V. Zh., Ivanova, E. M. & Chuprakova, N. V. (2020). Economic Assessment of Growth Factors of Labour Productivity at Core Enterprises of the Defence Industry: Impact on Single-Industry Towns. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(3), 831–844, <https://doi.org/ekon.reg.10.17059/2020-3-12> (In Russ.)
- Ershov, Yu. S., Ibragimov, N. M., & Dushenin, A. I. (2021). Input-output table regionalization and multiregional input-output model development algorithm. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 14(7), 1018–1027.
- Fadeev, A. M., Vopilovskiy, S. S., Fedoseev, S. V., Zaikov, K. S., Kuprikov, N., Kuprikov, M. Y., & Avdonina, N. S. (2022). Industrial Support of the Energy Projects as a Part of the Blue Economy Development in the Arctic. *Sustainability*, 14(22), 15346. <https://doi.org/10.3390/su142215346>
- Galimova, T., Satymov, R., Keiner, D., & Breyer, C. (2024). Sustainable energy transition of Greenland and its prospects as a potential Arctic e-fuel and e-chemical export hub for Europe and East Asia. *Energy*, 286, 129605. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.129605>
- Hermann, R. R., Lin, N., Lebel, J., & Kovalenko, A. (2022). Arctic transshipment hub planning along the Northern Sea Route: A systematic literature review and policy implications of Arctic port infrastructure. *Marine Policy*, 145, 105275. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105275>

- Ilinova, A. A., & Solovyova, V. M. (2020). Essence of strategic forecasting with regard to the development of industrial and mineral resources centers in the Arctic. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka [The North and the market: forming the economic order]*, (67), 69–79. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.1.2020.67.006> (In Russ.)
- Klöffel, T., Young, E. H., Borchard, N., Vallotton, J. D., Nurmi, E., Shurpali, N. J., Tenorio, F. U., Liu, X., Young, G. H. F., & Unc, A. (2022). The challenges fraught opportunity of agriculture expansion into boreal and Arctic regions. *Agricultural Systems*, 203, 103507. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103507>
- Konrad, W. (2023). Eichhorn Colombo Financial resilience analysis of floating production, storage and offloading plant operated in Norwegian Arctic region: Case study using inter-/transdisciplinary system dynamics modeling and simulation. *Energy*, 268, 126593. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.126593>
- Korchak, E. (2023). Challenges and opportunities for the development of single-industry towns in the Russian Arctic. *Arktika i Sever [Arctic and North]*, (50), 23–46. <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2023.50.23> (In Russ.)
- Lee, S., & Ishiro, T. (2023) Regional economic analysis of major areas in South Korea: using 2005–2010–2015 multi-regional input–output tables. *Economic Structures*, 12, 12. <https://doi.org/10.1186/s40008-023-00304-z>
- Meng, B., & Yamano, N. (2017). Compilation of a regionally extended inter-country input–output table and its application to global value chain analyses. *Economic Structures*, 6, 23. <https://doi.org/10.1186/s40008-017-0081-z>
- Nikonorov, S., & Utkina, E. (2020). Industrial symbiosis as an element of sustainable development of arctic companies. *SHS Web Conf. Northern Sustainable Development Forum*, 112, 00027. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111200027>
- Novoselov, A., Potravny, I., Novoselova, I., Gassiy, V., & Sharkova, A. (2023). Harmonization of interests during Arctic industrial development: The case of mining corporation and indigenous peoples in Russia. *Polar Science*, 35, 100915. <https://doi.org/10.1016/j.polar.2022.100915>
- Ponomarev, Y. Y., & Evdokimov, D. Y. (2021). Construction of Truncated Input–Output Tables for Russian Regions Using Location Quotients. *Studies on Russian Economic Development*, 32, 619–630. <https://doi.org/10.1134/S1075700721060125>
- Potravnaya, E. V. (2022). How does industrial development of the Arctic contribute to the conservation of people and improve the quality of life of the peoples of the North? *Uroven zhizni naseleniya regionov Rossii [Living Standards of the Population in the Regions of Russia]*, 18(4), 555–563 (In Russ.)
- Shulga, V., Petrov, P., Kudrov, A., & Verchuk, V. (2021). On the issue of accelerating the development of the northern territories in Russia. *Transportation Research Procedia*, 57, 634–638. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.09.093>
- Smirnova, T. A. (2018). Rational management of town-forming industrial complexes as an instrument for sustainable development of monotowns. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sotsiologicheskie i ekonomicheskie nauki [Bulletin of Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences]*, (3), 162–167. <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2018-3-162-167> (In Russ.)
- Taarup-Esbensen, J. (2021). Business continuity management in the Arctic mining industry. *Safety Science*, 137, 105188. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105188>
- Whalley, J., & St-Hillaire, F. (1987). A Microconsistent Data Set for Canada for Use in Regional General Equilibrium Policy Analysis. *The Review of Income and Wealth*, 33(3), 327–343.
- Zakharchuk, E. A. (2019). Spatial structure of the formation of value added in the Arctic territories. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(2), 391–408. <https://doi.org/10.17059/2019-2-7> (In Russ.)
- Zhu, X. (2023). Features and spatial effects of urban development and decline in resource-oriented cities: The case of Jilin, China. *PLoS ONE*, 18(8), e0289804. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289804>

### Информация об авторе

**Захарчук Екатерина Александровна** — кандидат экономических наук, доцент, руководитель центра стратегического развития территорий, Институт экономики УрО РАН; <https://orcid.org/0000-0001-5546-8127>; Scopus Author ID: 57190412267 (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: zakharchuk.ea@uiec.ru).

### About the author

**Ekaterina A. Zakharchuk** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Center for Strategic Development of Territories, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; <https://orcid.org/0000-0001-5546-8127>; Scopus Author ID: 57190412267 (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: zakharchuk.ea@uiec.ru).

### Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interests

The author declares no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 25.01.2024.

Прошла рецензирование: 10.03.2024.

Принято решение о публикации: 22.03.2024.

Received: 25 Jan 2024.

Reviewed: 10 Mar 2024.

Accepted: 22 Mar 2024.