

Влияние факторов развития обрабатывающей промышленности на экономику Северо-Западного федерального округа

Широкова Елена Юрьевна

Мл. науч. сотр. отдела проблем социально-экономического развития
и управления в территориальных системах
ORCID: 0000-0002-7457-7844, e-mail: shir11@bk.ru

Вологодский научный центр Российской академии наук, г. Вологда, Россия

Аннотация

В условиях постоянного ужесточения санкций против России стабильная работа обрабатывающей промышленности – один из основополагающих факторов устойчивости и активного роста экономики страны. С начала 2022 г. в России прилагается достаточно усилий для нейтрализации негативных последствий ухода иностранных компаний с рынка и замещения импортных товаров и технологий отечественными. Актуальным вопросом является оценка важности стабильной работы обрабатывающей промышленности для экономики государства и регионов. Для промышленно развитого Северо-Западного макрорегиона, значительно пострадавшего от разрыва взаимосвязей с Европейским союзом и Соединенными Штатами Америки, важная задача – быстрое преобразование и переориентация товарных потоков, а также увеличение производств продукции с высокой добавленной стоимостью на основе добываемых в макрорегионе ресурсов. Целью исследования стало выявление силы влияния факторов развития обрабатывающей промышленности на валовый региональный продукт (далее – ВРП) на душу населения в Северо-Западном федеральном округе (далее – СЗФО). С помощью построенной эконометрической модели удалось оценить наиболее серьезные факторы, увеличение которых позволит воздействовать на экономику макрорегиона. Доказано, что преимущественно сильное положительное влияние на ВРП на душу населения в СЗФО имеет средняя численность работников малых предприятий: ее повышение на одного человека приводит к росту результирующей переменной на 1 055,76 руб. при прочих равных. Таким образом, в настоящее время активизация обрабатывающей промышленности с увеличением числа работников малого бизнеса станет драйвером восстановления и устойчивого развития экономики макрорегиона.

Ключевые слова

Северо-Западный макрорегион, обрабатывающая промышленность, эконометрическая модель, оценка факторов развития, влияние на экономику, внутренние факторы развития, драйверы экономического роста

Благодарности. Исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы № FMGZ-2022-0012 «Факторы и методы устойчивого социально-экономического развития территориальных систем в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды».

Для цитирования: Широкова Е.Ю. Влияние факторов развития обрабатывающей промышленности на экономику Северо-Западного федерального округа // Вестник университета. 2024. № 1. С. 89–97.



Influence of development factors of manufacturing industry on the economy of the North-Western Federal District

Elena Yu. Shirokova

Junior Researcher at the Problems of Socio-Economic Development
and Management in Territorial Systems Department
ORCID: 0000-0002-7457-7844, e-mail: shir11@bk.ru

Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia

Abstract

Due to constant tightening of the sanctions policy against Russia, the stable manufacturing industry is among fundamental factors of sustainability and active growth of the country's economy. Since the beginning of 2022, sufficient efforts have been made to neutralise the negative consequences of foreign companies leaving the market and replace imported goods and technologies with domestic ones. An urgent issue is to assess importance of stable manufacturing industry for the economy of the country and its regions. For the industrially developed North-Western macroregion, which has been seriously affected by the disruption of relations with the European Union and the United States of America, the rapid restructuring and reorientation of commodity flows is an important task, alongside with the increase in production of high value-added goods based on the resources of the macroregion. The purpose of the study was to identify how much factors of development of the manufacturing industry influence gross regional product (hereinafter referred to as GRP) per capita in the North-Western Federal District (hereinafter referred to as NWFD). The constructed econometric model made it possible to assess the most serious factors, the increase of which will allow to influence the economy of the macroregion. It is proved that the average number of employees of small enterprises has the strongest positive impact on GRP per capita in the NWFD as its increase by 1 person leads to an increase in the resulting variable by 1,055.76 rubles, all other things being equal. Thus, currently, the activation of the manufacturing industry with more employees of small business will become a driver of recovery and sustainable development of the macroregion's economy.

Keywords

North-Western macroregion, manufacturing industry, econometric model, development factors assessment, impact on economy, internal development factors, economic growth drivers

Acknowledgments. The study was conducted within the scientific-research work No. FMGZ-2022-0012 "Factors and methods of sustainable socio-economic development of territorial systems in changing conditions of external and internal environment."

For citation: Shirokova E.Yu. (2024) Influence of development factors of manufacturing industry on the economy of the North-Western Federal District. *Vestnik universiteta*, no. 1, pp. 89–97.



ВВЕДЕНИЕ

С начала 2022 г. с Российской Федерацией (далее – РФ, Россия) прекратило сотрудничать большое количество зарубежных компаний, ранее поставлявших в страну свою продукцию или разместивших на ее территории свои заводы и представительства. Судя по данным таможенной статистики, существенная доля импорта во внешней торговле со странами, впоследствии занесенными в список недружественных и поддержавшими санкции против РФ, приходилась на высокотехнологичное оборудование, машины, станки и механизмы. Не стоит также забывать об импортной зависимости от технологий и сервисных услуг, которые в современном мире более важны, нежели механизмы. Активизация политики импортозамещения и внедрение практики параллельного импорта способствуют решению актуальных для экономики России задач: восстановление производства ранее создаваемых или собираемых в государстве зарубежных товаров, нивелирование негативных эффектов от серьезной импортной зависимости от товаров из недружественных стран и поддержание устойчивого развития экономики.

На регионы страны по-разному повлияло прекращение поставок определенного вида продукции, усиление санкционного давления и отказ зарубежных партнеров от совместной деятельности. В Северо-Западном федеральном округе (далее – СЗФО) насчитывается множество крупных промышленных предприятий, активно сотрудничавших со странами Европейского союза, Соединенными Штатами Америки и другими государствами, которые поддерживают санкции против России. Часть этих производств поставляла практически всю продукцию на экспорт в данные страны¹, многие предприятия оснащены станками и другим производственным оборудованием, произведенным в недружественных странах, и зависят от поставок зарубежных запасных частей, сырья и полуфабрикатов. Динамика индекса промышленного производства (далее – ИПП) за 2022 г. позволила выделить наиболее пострадавшие регионы: субъекты с активно развивающимся автопроизводством, лидеры лесной отрасли, металлургические и угледобывающие территории². Антилидером в СЗФО по этому показателю стала Калининградская область: производственные показатели снизились из-за остановки работы крупнейшего автопроизводителя. В то же время ИПП в Санкт-Петербурге стабильно остается выше 100 % (2021 г. – 107,7 %; 2022 г. – 103,7 %), губернатор города отмечает серьезный вклад обрабатывающей промышленности в доходную часть бюджета [1].

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования является оценка влияния факторов развития обрабатывающей промышленности на экономику СЗФО. Для достижения цели решены следующие задачи:

- 1) отбор доступных статистических данных, представляющих показатели функционирования обрабатывающих производств для макрорегиона, на максимально доступном временном промежутке (2011–2020 гг.);
- 2) составление корреляционной матрицы показателей для выявления связи между индикаторами и возможной мультиколлинеарности;
- 3) разработка модели для количественной оценки влияния обрабатывающей промышленности на экономику макрорегиона и определение силы воздействия индикаторов на подушевой валовый региональный продукт (далее – ВРП).

КРАТКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Предприятия, занимающиеся обрабатывающими видами экономической деятельности (химические производства, машиностроительные предприятия, электронная промышленность и др.), в современном мире являются драйверами экономического роста. Сектор обрабатывающих производств до начала активного расширения сферы услуг приносил в экономику государств максимальную прибыль. Страны, на территории которых находятся производители, выпускающие продукцию с высокой добавленной стоимостью, разрабатывают меры стимулирования их расширения и появления новых организаций вследствие их положительного влияния на социально-экономическое развитие государства. Обрабатывающие производства выступают внутренними факторами экономического роста [2], базисом для развития при наличии проблем и ограничений во внешнеторговой сфере страны и региона.

¹Максимова Е. Автопром, лес, уголь, газ... Какие отрасли экономики упали и не отжились. Режим обращения: <https://newizv.ru/news/2022-12-06/avtoprom-les-ugol-gaz-kakie-otrasli-ekonomiki-upali-i-ne-otzhalis-372520> (дата обращения: 20.10.2023).

²Тен А. Индекс с неясными перспективами. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/5644810> (дата обращения: 22.10.2023).

Исследование возможности активизации обрабатывающей промышленности [3] и ее перспективы [4; 5] в научных кругах ведется для установления возможностей ускорения экономического роста стран и регионов. Определение текущего состояния сектора помогает выявить потенциал его развития для конкретного региона [6] и страны [7; 8]. Так как обрабатывающие производства для выпуска конкурентной продукции и поддержания ее качества должны инвестировать в модернизацию оборудования, повышение квалификации сотрудников и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, то государство прорабатывает конкретные меры поддержки для сектора [9].

Интерес ученых вызывает четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0), которая подразумевает массовое внедрение информационных технологий в промышленность, автоматизацию бизнес-процессов и распространение искусственного интеллекта. Авторы определяют перспективы промышленного производства после ее завершения для мира в целом [10] и конкретного региона в частности [11], а также характеризуют уже полученный опыт [12; 13]. Отдельные работы посвящены факторам, влияющим на развитие обрабатывающей промышленности [14; 15]: человеческому капиталу [16], износу основных фондов [17], взаимному влиянию регионов [18], инновационно-технологическим факторам [19] и т.д. Некоторые исследователи доказывают, что сама обрабатывающая промышленность является фактором, положительно влияющим на экономику страны и региона [20–22].

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Информационной основой исследования являются статистические данные Федеральной службы государственной статистики. В качестве переменных для модели влияния обрабатывающей промышленности на ВРП на душу населения были выбраны индикаторы, отражающие функционирование предприятий этого вида деятельности и доступные в официальной статистике в разрезе макрорегионов на максимальном временном промежутке. Показатели отражают разные стороны функционирования обрабатывающих производств: кадры, объем выпускаемой продукции, инвестиционную деятельность, состояние основных фондов, количество организаций и пр.

Предмет исследования – обрабатывающая промышленность СЗФО, для которого нарастание выпуска конкурентоспособной продукции с высокой добавленной стоимостью представляется драйвером роста экономики в условиях высокой импортной зависимости от недружественных стран и серьезных изменений геополитической ситуации.

В работе применены общенаучные методы, корреляционный анализ и многофакторное эконометрическое моделирование. Для построения регрессионной модели использован пакет Microsoft Excel.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

После выделения показателей, рассчитанных для обрабатывающей промышленности в СЗФО, из их перечня были исключены те, что имеют сильную положительную или отрицательную взаимосвязь для избегания мультиколлинеарности в модели. Исходный перечень показателей представлен в табл. 1.

Таблица 1

Показатели, отражающие функционирование обрабатывающих производств

№	Индикатор
1	Степень износа основных фондов
2	Удельный вес полностью изношенных основных фондов в их общем объеме
3	Количество фактически отработанного времени на всех видах работ по производству товаров и услуг (в среднем за год)
4	Поступление налогов и сборов в бюджетную систему РФ по основным видам экономической деятельности
5	Средняя численность работников малых предприятий (без микропредприятий)
6	Количество рабочих мест на всех видах работ по производству товаров и услуг (в среднем за год)
7	Рентабельность активов
8	Количество отгруженных товаров собственного производства, количество выполненных работ и услуг собственными силами
9	Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности

№	Индикатор
10	Ввод новых основных фондов по полному кругу организаций
11	Количество организаций по данным государственной регистрации
12	Долгосрочные финансовые вложения, осуществленные организацией
13	Амортизация основных фондов, начисленная за отчетный год, в коммерческих организациях (без субъектов малого предпринимательства)

Источник³

Результирующей переменной в эконометрической модели является ВРП на душу населения. Последовательное исключение показателей, тесно связанных между собой, привело к составлению корреляционной матрицы, отраженной в табл. 2.

Таблица 2

Корреляционная матрица

Переменная	Y	X1	X2	X3	X4	X5
Y	1	-0,04	-0,07	0,68	0,82	0,68
X1	-0,04	1	-0,14	0,62	-0,07	-0,39
X2	-0,07	-0,14	1	-0,11	-0,37	-0,58
X3	0,68	0,62	-0,11	1	0,54	0,15
X4	0,82	-0,07	-0,37	0,54	1	0,77
X5	0,68	-0,39	-0,58	0,15	0,77	1

Составлено автором по материалам исследования

Из списка переменных были исключены показатели, сила связи между которыми превышала значение 0,9, что можно интерпретировать как высокую степень их взаимозависимости. Чтобы избежать мультиколлинеарности в модели, установим порог парного коэффициента корреляции для отбора показателей в модель по итогам построенной корреляционной матрицы в 0,85.

Таким образом, в перечень переменных для модели вошли:

- X1 – количество фактически отработанного времени на всех видах работ по производству товаров и услуг, в среднем за год, тыс. человеко-часов;
- X2 – средняя численность работников малых предприятий (без микропредприятий) с 2017 г., чел.;
- X3 – количество рабочих мест на всех видах работ по производству товаров и услуг, в среднем за год, ед.;
- X4 – рентабельность активов, %;
- X5 – количество отгруженных товаров собственного производства, количество выполненных работ и услуг собственными силами, тыс. руб.

Все индикаторы отражают функционирование обрабатывающих производств в СЗФО с 2011 г. по 2020 г. Линейная множественная регрессия была выбрана для оценки влияния факторов развития этого сектора на экономику макрорегиона, потому что она позволяет четко интерпретировать соотношение между зависимой и независимыми переменными, выявить значимость конкретного фактора для ВРП СЗФО и спрогнозировать его изменение при росте или уменьшении переменных в модели.

При построении эконометрической модели было выявлено, что некоторые из вышеперечисленных показателей не являются статистически значимыми и их можно удалить из уравнения без потери качества оценки влияния. Так, незначимыми оказались индикаторы, отражающие фактически отработанное время (X1) и рентабельность активов (X4). В итоговую эконометрическую модель вошли три индикатора, значительно влияющие на экономику макрорегиона (1).

$$Y = -527\,563\,594 + 1\,055,76 \cdot X2 + 550,52 \cdot X3 + 0,02 \cdot X5,$$

где Y – ВРП на душу населения, руб.

³ Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru> (дата обращения: 27.10.2023).

Коэффициент детерминации уравнения составляет 97,4 %, то есть изменение ВРП на душу населения практически полностью объясняется присутствующими в уравнении переменными. Коэффициент множественной корреляции, показывающий тесноту связи зависимой переменной Y с включенными в модель факторами, равен 0,99. Общая статистика F для модели равна 74,44. $F_{\text{крит}} = 4,76$: более высокое значение F , превышающее $F_{\text{крит}}$, указывает на наличие линейной функциональной связи между объясняющими переменными (X_2 , X_3 и X_5) и переменной отклика Y . $F = 3,8$ доказывает статистическую значимость регрессионной модели.

Все коэффициенты при переменных также являются статистически значимыми, так как их t -критерии Стьюдента превышают табличные значения показателя. Качество построенной модели можно оценить, рассчитав относительную ошибку аппроксимации. Ее значение равно 4,6 %, что указывает на ее хорошее качество, так как уровень ошибки меньше 15 %.

Таким образом, из построенной модели понятно, что наращивание всех переменных приводит к увеличению ВРП на душу населения и, соответственно, к росту экономики Северо-Западного макрорегиона. Наибольшее влияние на ее рост имеет средняя численность работников малых предприятий обрабатывающей промышленности: при увеличении показателя на одного человека ВРП на душу населения в СЗФО также увеличится на 1 055,76 руб., если остальные переменные останутся неизменными.

Второй показатель, имеющий сильное положительное влияние на экономику СЗФО, – количество рабочих мест в обрабатывающих производствах: при их росте на одну единицу произойдет увеличение результирующего показателя на 550,52 руб. при неизменности остальных индикаторов. Наименее сильное влияние на экономику макрорегиона имеет показатель, отражающий объем отгруженного товара собственного производства, выполненных работ и оказанных собственными силами услуг на обрабатывающих предприятиях: с его увеличением на 1 млрд руб. произойдет увеличение ВРП на душу населения на 20 тыс. руб. при условии отсутствия изменения других переменных.

Математическая интерпретация полученного значения свободного члена регрессии – значение при нулевом уровне всех переменных. Однако в большинстве экономических задач регрессор не может принять нулевое или близкое к нулю значение, поэтому свободный член линейной регрессии в данном случае относится к неинтерпретируемым параметрам.

Перед построением прогноза изменения величины ВРП на душу населения для СЗФО необходимо дать интервальную оценку изменения величины данного показателя в связи с тем, что оценки прогноза будут построены по выборочной совокупности для переноса на генеральную совокупность. С этой целью рассчитаем среднее предсказанное значение $Y = 318\,502\,013$. Для определения величины разброса показателя величина дисперсии будет равна 17 885 413,65 (доверительная вероятность – 99 %, количество наблюдений – 10, критерий Стьюдента – 3,25). Используя все полученные данные, получим точность и построим 99 %-ный доверительный интервал ($318\,502\,013 + 18\,380\,629,15$; $318\,502\,013 - 18\,380\,629,15$). В результате можно указать, что величина ВРП имеет разброс $\pm 18\,380\,629,15$ от среднего значения: 336 882 642,2; 300 121 383,9.

С помощью построенной модели создадим прогноз роста ВРП на душу населения в СЗФО, учитывая наращивание отдельных факторов развития обрабатывающей промышленности (табл. 3).

Таблица 3

Прогноз изменения ВРП на душу населения

№	Изменение показателя	Изменение результирующей переменной, %
1	$X_2 = 1,1 \cdot X_2$	105,4
2	$X_3 = 1,1 \cdot X_3$	121,7
3	$X_5 = 1,1 \cdot X_5$	102,7
4	$X_2 = 1,1 \cdot X_2$ $X_3 = 1,1 \cdot X_3$ $X_5 = 1,1 \cdot X_5$	128,3

Составлено автором по материалам исследования

При прогнозировании изменения ВРП на душу населения были использованы данные за 2020 г., прогноз является одношаговым, то есть составлен на следующий год. Для составления прогноза развития экономики региона были взяты следующие изменения показателей:

- 1) при увеличении средней численности работников малых предприятий на 10 %;
- 2) при увеличении количества рабочих мест на всех видах работ по производству товаров и услуг на 10 %;
- 3) при увеличении объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами на 10 %;
- 4) при одновременном росте всех переменных, входящих в модель, на 10 %.

Стоит отметить существенный рост результирующей переменной при увеличении количества рабочих мест в обрабатывающих производствах. Это объясняется тем, что ее значение в 8,6 раза превышает среднее число работников малых предприятий. Усиление каждого фактора развития данного сектора будет способствовать росту ВРП на душу населения в макрорегионе на 28,3 % относительно уровня 2020 г.

Следует отметить, что составление прогноза развития экономики СЗФО на основе данных 2020 г. необходимо использовать с уточнением контекста. В 2020 г. началось распространение пандемии коронавируса, поэтому на всей территории РФ был введен период локдауна с прекращением работы большинства предприятий. В то же время работа некоторых промышленных предприятий, особо значимых для экономики регионов СЗФО, не была остановлена, и поэтому производственный сектор этого макрорегиона не понес серьезных потерь. Следовательно, показатели 2020 г. не считаются выбросами и могут быть включены в модель.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом в работе были выявлены три фактора, отражающие функционирование обрабатывающих производств в СЗФО и напрямую влияющие на развитие экономики макрорегиона. Установлено, что наиболее сильное положительное влияние на рост ВРП на душу населения в Северо-Западном макрорегионе имеет средняя численность работников малых предприятий обрабатывающей промышленности. Менее серьезное влияние на наращивание экономики оказывает число рабочих мест на данных предприятиях. Обосновано, что наименее сильным влиянием обладает объем отгруженного товара собственного производства, выполненных работ и оказанных услуг собственными силами.

Результаты исследования представляют интерес для органов исполнительной власти регионов СЗФО при корректировке и разработке мероприятий по развитию экономики и обрабатывающих производств. Работа вносит вклад в исследования по оценке воздействия внутренних факторов развития на экономику территориальных образований, достигнутые результаты могут служить основой для региональных сопоставлений и анализа силы воздействия разных видов деятельности на экономические показатели регионов.

Список литературы

1. Широкова Е.Ю. Внешнеторговая зависимость экономики регионов СЗФО: проблемы и возможности. Вопросы территориального развития. 2022;1(10):1–19. <https://doi.org/10.15838/tdi.2022.1.61.3>
2. Ускова Т.В., Лукин Е.В., Воронцова Т.В., Смирнова Т.Г. Проблемы экономического роста территории. Вологда: Институт социально-экономического развития территорий РАН; 2013. 170 с.
3. Корнев А.К., Максимцова С.И. Как обеспечить рост производства продукции обрабатывающей промышленности. Проблемы прогнозирования. 2020;5:108–119.
4. Шиплюк В.С., Мазилев Е.А. Перспективы развития обрабатывающих производств региона в условиях цифровизации. Проблемы развития территории. 2021;6(25):82–99. <https://doi.org/10.15838/ptd.2021.1.116.5>
5. Широкова Е.Ю. Инновационные точки роста обрабатывающей промышленности региона. Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2022;60:48–69. <https://doi.org/10.17223/19988648/60/4>
6. Соколов А.В., Бажанов В.А. Обрабатывающие производства Сибирского макрорегиона в условиях современных вызовов. Проблемы прогнозирования. 2020;1:110–116.
7. Ларищева Е.А. Оценка состояния обрабатывающих производств в России. Экономика и эффективность организации производства. 2020;32:26–30.
8. Сухарев О.С., Глазунова В.В. Обрабатывающие производства России: структура инноваций и стратегия экспорта и замещения импорта машин. Экономические стратегии. 2019;6(164):78–89. <https://doi.org/10.33917/es-6.164.2019.78-89>
9. Бажанов В.А. Государственное регулирование производства продукции обрабатывающей промышленности. Мир экономики и управления. 2020;20(2):5–23. <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2020-20-2-5-23>

10. *Carvalho N.G.P., Chaim O., Cazarini E., Gerolamo M.C.* Manufacturing in the fourth industrial revolution: a positive prospect in sustainable manufacturing. *Procedia Manufacturing*. 2018;4(21):671–678. <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.170>
11. *Kamble S.S., Gunasekaran A., Sharma R.* Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt Industry 4.0 in Indian manufacturing industry. *Computers in Industry*. 2018;101:107–119. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2018.06.004>
12. *Veile J.W., Kiel D., Müller J.M., Voigt K.-I.* Lessons learned from Industry 4.0 implementation in the German manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2020;5(31):977–997. <http://dx.doi.org/10.1108/JMTM-08-2018-0270>
13. *Ustinova L.N.* Analysis of industrial development in the country's regions based on Industry programs 4.0. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2021;2(14):105–114. <https://doi.org/10.18721/JE.14207>
14. *Ермакова К.А., Штоколова К.В.* Оценка влияния факторов внутренней и внешней среды на предприятие обрабатывающего производства. *Вектор экономики*. 2018;11(29):51–55.
15. *Николаев М.А., Махотаева М.Ю.* Факторы устойчивости обрабатывающей промышленности регионов России. *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2021;3(14):62–72. <https://doi.org/10.18721/JE.14305>
16. *Мухсимова Д.Х.* Человеческий капитал в развитии обрабатывающей промышленности. *Человеческий капитал*. 2021;3(147):151–162. <https://doi.org/10.25629/HC.2021.03.13>
17. *Наумов П.В., Никулина Н.А.* Сценарное моделирование и прогнозирование степени износа основных фондов предприятий обрабатывающей промышленности в регионах России. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2022;4(15):155–171. <https://doi.org/10.15838/esc.2022.4.82.10>
18. *Петров М.Б., Серков А.А., Кожов К.Б.* Моделирование гетерогенности взаимовлияния регионов страны в сфере обрабатывающей промышленности. *Экономика региона*. 2021;3(17):944–955. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-16>
19. *Борисов В.Н., Почукаев К.Г.* Факторы инновационно-технологического развития промышленного сектора. *Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН*. 2018;16:419–436.
20. *Себастиану Б.Ж.* Развитие обрабатывающей промышленности Анголы как фактор, обеспечивающий конкурентоспособность экономики страны. *Вестник университета*. 2018;11:84–90. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-11-84-90>
21. *Мухсимова Д.Х.* Обрабатывающая промышленность – важный фактор устойчивого развития экономики. *Colloquium-journal*. 2019;24–8(48):57–59.
22. *Wang Sh.-X., Lu W.-M., Hung Sh.-W.* Improving innovation efficiency of emerging economies: the role of manufacturing. *Managerial and decision economics*. 2019;4(41):503–519. <https://doi.org/10.1002/mde.3116>

References

1. *Shirokova E.Yu.* Foreign trade economic dependence of the NWFD regions: problems and opportunities. *Territorial Development Issues*. 2022;1(10):1–19. (In Russian). <https://doi.org/10.15838/tdi.2022.1.61.3>
2. *Uskova T.V., Lukin E.V., Vorontsova T.V., Smirnova T.G.* Problems of economic growth of the territory. *Vologda: Institute of Socio-Economic Development of the RAS*; 2013. 170 p. (In Russian).
3. *Kornev A.K., Maksimtsova S.I.* How to ensure the growth of manufacturing production. *Problemy prognozirovaniya*. 2020;5:108–119. (In Russian).
4. *Shiplyuk V.S., Mazilov E.A.* Prospects for developing the region's manufacturing industries in the context of digitalization. *Problems of Territory's Development*. 2021;6(25):82–99. (In Russian). <https://doi.org/10.15838/ptd.2021.1.116.5>
5. *Shirokova E.Yu.* Innovative growth points of the region's manufacturing industry. *Tomsk State University Journal of Economics*. 2022;60:48–69. (In Russian). <https://doi.org/10.17223/19988648/60/4>
6. *Sokolov A.V., Bazhanov V.A.* Manufacturing industries of the Siberian macroregion in the context of modern challenges. *Problemy prognozirovaniya*. 2020;1:110–116. (In Russian).
7. *Laricheva E.A.* Assessment of the state of manufacturing industries in Russia. *Economics and efficiency of production organisation*. 2020;32:26–30. (In Russian).
8. *Sukharev O.S., Glazunova V.V.* Machining production of Russia: structure of innovations and export strategy and replacement of import of machines. *Economic Strategies*. 2019;6(164):78–89. (In Russian). <https://doi.org/10.33917/es-6.164.2019.78-89>
9. *Bazhanov V.A.* State regulation of manufacturing and manufacturing markets. *World of Economics and Management*. 2020;20(2):5–23. (In Russian). <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2020-20-2-5-23>
10. *Carvalho N.G.P., Chaim O., Cazarini E., Gerolamo M.C.* Manufacturing in the fourth industrial revolution: a positive prospect in sustainable manufacturing. *Procedia Manufacturing*. 2018;4(21):671–678. <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.170>
11. *Kamble S.S., Gunasekaran A., Sharma R.* Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt Industry 4.0 in Indian manufacturing industry. *Computers in Industry*. 2018;101:107–119. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2018.06.004>

12. *Veile J.W., Kiel D., Müller J.M., Voigt K.-I.* Lessons learned from Industry 4.0 implementation in the German manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2020;5(31):977–997. <http://dx.doi.org/10.1108/JMTM-08-2018-0270>
13. *Usinova L.N.* Analysis of industrial development in the country's regions based on Industry programs 4.0. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2021;2(14):105–114. <https://doi.org/10.18721/JE.14207>
14. *Ermakova K.L., Shtokolova K.V.* Assessment of influence of internal and external factors on the manufacturing enterprise. *Vektor ekonomiki*. 2018;11(29):51–55. (In Russian).
15. *Nikolaev M.A., Makbotaeva M.Yu.* Factors of the manufacturing industry sustainability in the regions of Russia. *St. Petersburg State Polytechnic University Journal. Economics*. 2021;3(14):62–72. (In Russian). <https://doi.org/10.18721/JE.14305>
16. *Mukhsimova D.Kh.* Human capital in the development of the processing industry. *Human capital*. 2021;3(147):151–162. (In Russian). <https://doi.org/10.25629/HC.2021.03.13>
17. *Naumov I.V., Nikulina N.L.* Scenario modeling and forecast of the degree of depreciation of fixed assets at manufacturing enterprises in Russia's regions. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2022;4(15):155–171. (In Russian). <https://doi.org/10.15838/esc.2022.4.82.10>
18. *Petrov M.B., Serkov L.A., Kozlov K.B.* Modelling the heterogeneity of the mutual influence between Russian regions in the manufacturing industry. *Economy of region*. 2021;3(17):944–955. (In Russian). <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-16>
19. *Borisov V.N., Pochukaev K.G.* Factors of innovative and technological development of the industrial sector. *Scientific papers: Institute of Economic Forecasting of the RAS*. 2018;16:419–436. (In Russian).
20. *Sebastian B.J.* The development of manufacturing industry of Angola as a factor of ensuring the competitiveness of the country's economy. *Vestnik universiteta*. 2018;11:84–90. (In Russian). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-11-84-90>
21. *Mubsimova D.H.* Processing industry is an important factor of sustainable economic development. *Colloquium-journal*. 2019;24–8(48):57–59. (In Russian).
22. *Wang Sh.-X., Lu W.-M., Hung Sh.-W.* Improving innovation efficiency of emerging economies: the role of manufacturing. *Managerial and decision economics*. 2019;4(41):503–519. <https://doi.org/10.1002/mde.3116>