

Арктика и Север. 2022. № 46. С. 51–65.  
Научная статья  
УДК 332.14(470.11)(045)  
doi:10.37482/issn2221-2698.2022.46.51

## Оценка влияния факторов роста на валовой региональный продукт на примере Архангельской области \*

Кузнецова Марина Николаевна<sup>1✉</sup>, кандидат экономических наук, доцент  
Васильева Анастасия Сергеевна<sup>2</sup>, кандидат экономических наук, доцент

<sup>1,2</sup> Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, наб. Северной Двины, 17, Архангельск, 163002, Россия

<sup>1</sup> m.kuznetsova@narfu.ru✉, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4242-4488>

<sup>2</sup> a.vasileva@narfu.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5986-8061>

**Аннотация.** Проблема дифференциации показателей экономического развития актуальна не только для регионов России. Одним из основных индикаторов является валовой региональный продукт. В работе проведён сравнительно-сопоставительный анализ его значений по субъектам Российской Федерации, США и Китая, выявивший различия в десятки, а иногда и сотни раз. В большинстве случаев это вызвано спецификой конкретного региона. Целью работы является оценка влияния факторов региона на валовой региональный продукт. В статье представлен анализ существующих методов решения данной проблемы современными отечественными и зарубежными исследователями. Дан краткий обзор ключевых факторов, используемых в предлагаемых моделях. В работе предложена модель оценки влияния объективных и субъективных факторов на валовой региональный продукт. Полигоном исследования выступила Архангельская область, расположенная на севере европейской части Российской Федерации. В качестве объективных факторов выбрано семь показателей, имеющих тесную корреляционную связь с результирующим показателем. Разработано уравнение множественной регрессии и проведена оценка качества модели. Сделан прогноз значений валового регионального продукта на плановый период. Влияние субъективных факторов изучено с помощью метода экспертных оценок посредством анализа рейтингов влиятельных агентств. В модель введён поправочный коэффициент, с помощью которого откорректированы значения объёма валового регионального продукта. Итоги исследования могут быть полезны для органов государственной власти и местного самоуправления, осуществляющих управление региональным развитием территорий, и могут быть использованы при разработке стратегии развития субъектов РФ.

**Ключевые слова:** валовой региональный продукт, субъективные факторы, объективные факторы, множественная регрессионная модель, корреляция, ранжирование, дифференциация показателей, прогнозирование

## Assessment of the Influence of Growth Factors on the Gross Regional Product on the Example of Arkhangelsk Oblast

Marina N. Kuznetsova<sup>1✉</sup>, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor  
Anastasiya S. Vasilyeva<sup>2</sup>, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor

\* © Кузнецова М.Н., Васильева А.С., 2022

Для цитирования: Кузнецова М.Н., Васильева А.С. Оценка влияния факторов роста на валовой региональный продукт на примере Архангельской области // Арктика и Север. 2022. № 46. С. 51–65. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.46.51

For citation: Kuznetsova M.N., Vasilyeva A.S. Assessment of the Influence of Growth Factors on the Gross Regional Product on the Example of Arkhangelsk Oblast. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2022, no. 46, pp. 51–65. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.46.51

<sup>1,2</sup> Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Nab. Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, 163002, Russia

<sup>1</sup> m.kuznetsova@narfu.ru✉, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4242-4488>

<sup>2</sup> a.vasileva@narfu.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5986-8061>

**Abstract.** The problem of differentiating indicators of economic development is relevant not only for the regions of Russia. One of the main indicators is the gross regional product. The work carried out a comparative analysis of its values for the constituent entities of the Russian Federation, the United States and China, which revealed differences by tens, and sometimes hundreds of times. In most cases, this is due to the specifics of a particular region. The aim of the work is to assess the influence of regional factors on the gross regional product. The article presents an analysis of existing methods for solving this problem by modern domestic and foreign researchers. A brief overview of the key factors used in the proposed models is given. However, the trends in the development of the world and domestic economies, political events, restrictions imposed by the pandemic, regional peculiarities leave this issue relevant. The paper proposes a model for assessing the impact of objective and subjective factors on the gross regional product. The testing subject was the Arkhangelsk Oblast, located in the north of the European part of the Russian Federation. Seven indicators were selected as objective factors, which have a close correlation with the resulting indicator. A multiple regression equation was developed and the quality of the model was assessed. A forecast of the values of the gross regional product for the planning period was made. The influence of subjective factors was studied using the method of expert assessments through the analysis of ratings of influential agencies. A correction factor has been introduced into the model, with the help of which the values of the volume of the gross regional product have been corrected. The results of the study can be useful for state authorities and local self-government bodies that manage the regional development of territories, and can be used to develop a strategy for the development of the constituent entities of the Russian Federation.

**Keywords:** *gross regional product, subjective factor, objective factor, multiple regression model, correlation, ranking, differentiation of indicators, forecasting*

### Введение

Одним из основных индикаторов уровня развития региональной экономики является валовой региональный продукт (ВРП). ВРП является главным инструментарием в экономико-аналитических исследованиях, проводимых на региональном уровне, особенно в сравнительном анализе, поскольку его значение существенно различается в пределах одной страны.

Россия — самая большая страна мира по площади территории — более 17,13 млн км<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Площадь территории таких крупных стран, как Канада, Китай, США почти в 2 раза меньше. Но, несмотря на это, дифференциация ВРП наблюдается не только по регионам Российской Федерации, но и по регионам зарубежных стран [1–5].

На территории России ВРП на душу населения различается между регионами в десятки раз (рис. 1). Так, в 2018 г. ВРП на душу населения Ямало-Ненецкого автономного округа в 10 раз превысил средний показатель по стране и в 50 раз значение Республики Ингушетия.

---

<sup>1</sup> Список государств и зависимых территорий по площади. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 06.09.2021).

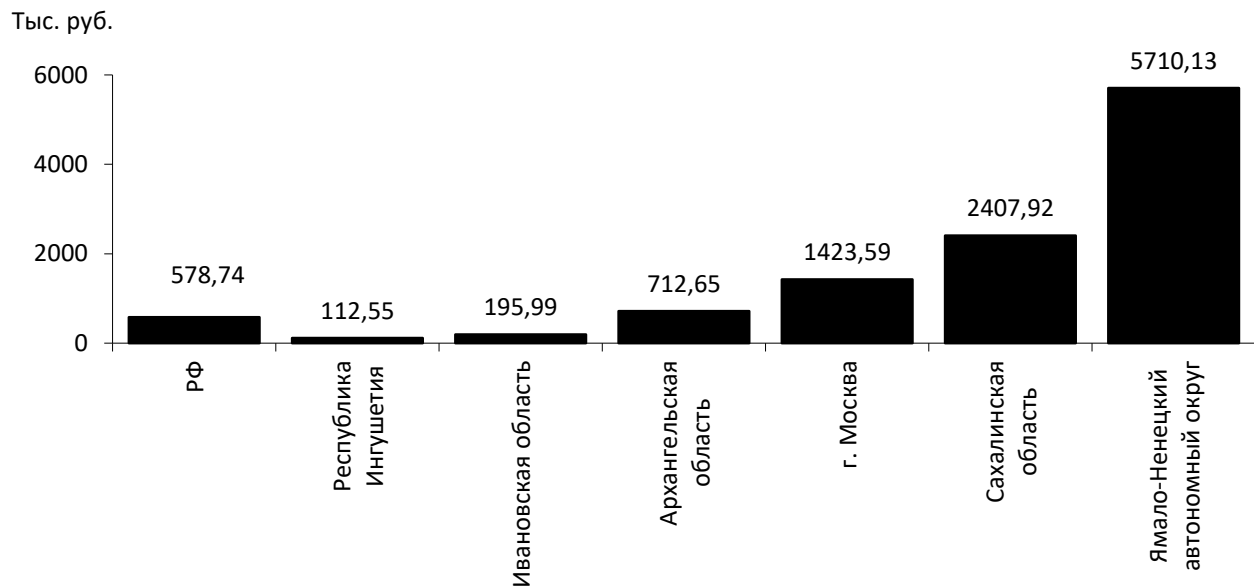


Рис. 1. Доля ВРП на душу населения по регионам РФ (2018) <sup>2</sup>.

В США (рис. 2) данный показатель в 2019 г. в районе Колумбии в 3 раза превысил показатель по стране, но в 6,6 раз превысил значение Пуэрто-Рико.

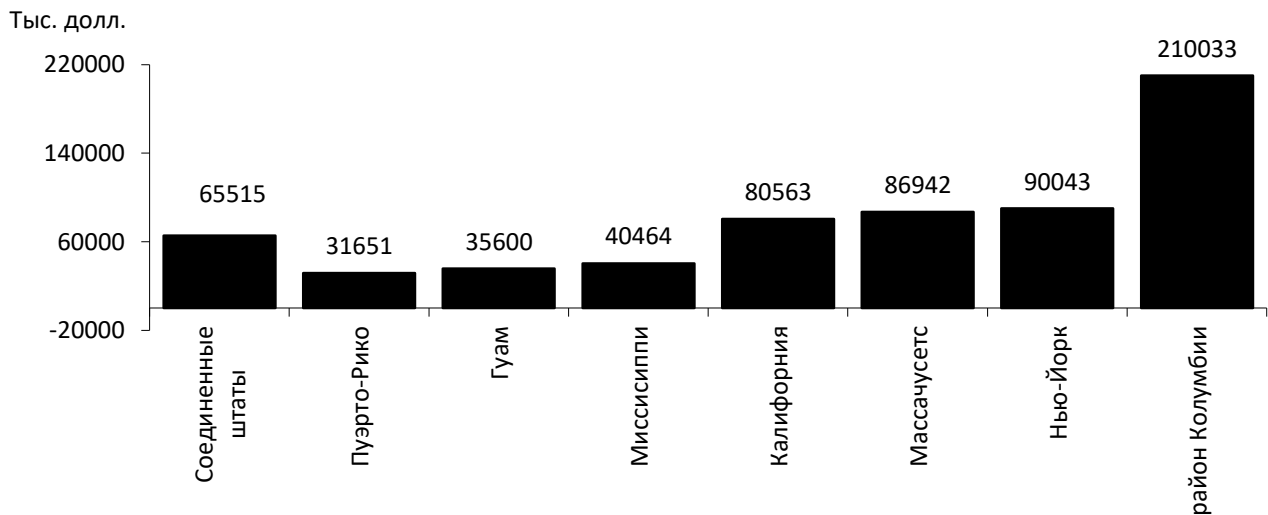


Рис. 2. Доля ВРП на душу населения по регионам США (2019) <sup>3</sup>.

В Китае (рис. 3) в 2019 г. ВРП Макао в 8,2 раза превысил значение среднего показателя страны и в 18,6 раза — аналогичный показатель в Ганьсу.

<sup>2</sup> Составлена авторами. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 03.09.2021).

<sup>3</sup> Составлена авторами. Источник: List of states and territories of the United States by GDP. URL: [https://ru.qaz.wiki/wiki/List\\_of\\_U.S.\\_states\\_and\\_territories\\_by\\_GDP/](https://ru.qaz.wiki/wiki/List_of_U.S._states_and_territories_by_GDP/) (дата обращения: 03.09.2021).

Тыс. юаней

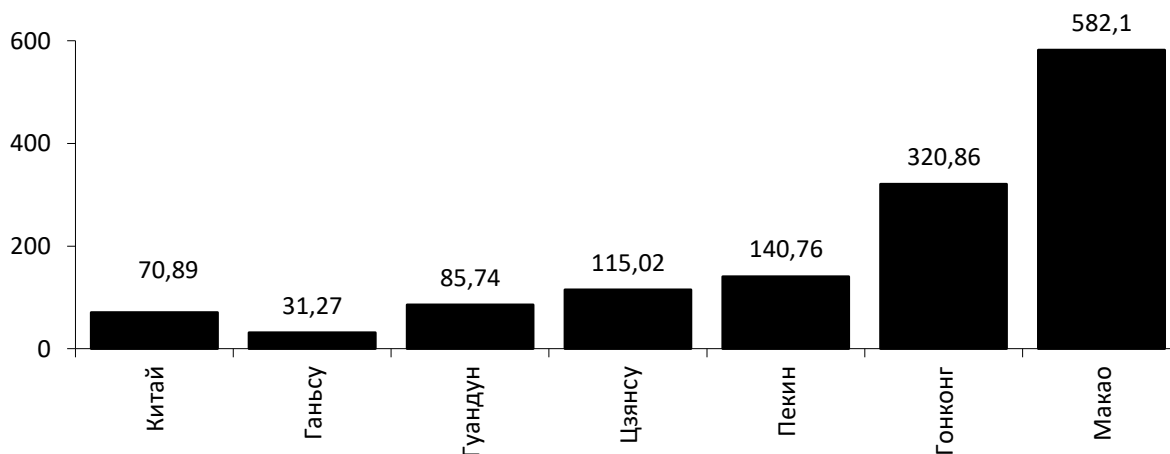


Рис. 3.

Доля ВВП на душу населения по регионам Китая (2019)<sup>4</sup>.

Следовательно, проблема дифференциации показателей социально-экономического развития регионов актуальна для мирового сообщества и широко обсуждается в научных кругах.

### **Обзор подходов к оценке влияния индикаторов на валовой региональный продукт**

На объём ВВП оказывают влияние множество факторов. Их изучению посвящено немало исследований [6–21, 25].

Одним из подходов является использование классической производственной функции. По данной модели Баранов С.В. и Скуфьина Т.П. [6, Баранов С.В., Скуфьина Т.П., с. 57–62] предлагают рассчитывать ВВП, выбирая в качестве влияющих факторов стоимость основных фондов отраслей экономики региона и среднегодовую численность занятых в экономике.

Сотрудники Института социально-экономических исследований УНЦ РАН [7, Гафарова Е.А., с. 10] разработали комплексную имитационную модель прогнозирования объёма ВВП, где среди основных индикаторов выделяют инвестиции в основной капитал, затраты на оплату труда наёмных работников и затраты на исследования и разработки. Выбора этих же факторов придерживаются учёные Института проблем управления РАН Нижегородцев Р.М. и Петухов Н.А.<sup>5</sup> Для оценки их влияния на ВВП учёные предлагают использовать трёхфакторную модель Кобба-Дугласа [22, 23].

Одним из классических подходов к прогнозированию объёма ВВП и оценки влияющих факторов является метод Бокса-Дженкинса (ARIMA — Autoregressive Integrated Moving Average), представляющий линейную статистическую модель. Этот подход лёг в основу ис-

<sup>4</sup> Составлена авторами. Источник: Регионы КНР, население и ВВП. URL: [http://www.russchinatrade.ru/ru/about-china\\_-new/administrative-territorial-division/](http://www.russchinatrade.ru/ru/about-china_-new/administrative-territorial-division/) (дата обращения: 03.09.2021).

<sup>5</sup> Нижегородцев Р.М., Петухов Н.А. Регрессионный анализ влияния основных факторов на валовой региональный продукт (на примере Северо-Западного федерального округа России) // Электронные библиотеки. 2011. URL: [https://www.problecon.com/export\\_pdf/problems-of-economy-2011-1\\_0-pages-17\\_21.pdf](https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2011-1_0-pages-17_21.pdf) (дата обращения: 05.09.2021).

следований Мхитаряна В.С. и Хохловой О.А. [8, с. 53], использовавших в модели коэффициенты роста индикаторов развития региона.

Ещё одним методом, получившим широкое распространение, является метод регрессионных уравнений. На его основе Мамедсупиев М.Д. [9, с. 53] построил экономико-математическую модель ВРП, где в качестве определяющих факторов выделил денежные доходы населения, инвестиции в основной капитал, численность занятого населения и объёмы промышленной продукции. Данного метода придерживается в исследованиях и Петров А.Н. [10, Петров А.Н., с. 93], учитывающий при расчёте ВРП индексы показателей экономики региона (промышленного производства, инвестиций в основной капитал, среднегодовой численности занятых и др.).

Известность получила и модель, основанная на сбалансированной системе показателей (ССП). Возможность её применения к конкретному субъекту РФ зависит от информационных возможностей статистических данных. Этой модели посвящены исследования Зарова Е.В. и Проживина Р.А. [11, с. 59], которые разработали алгоритм оценки влияния 130 статистических показателей на ВРП.

Большое значение для анализа влияния факторов на ВРП имеют и интуитивные методы. Например, двухсекторная имитационная модель Института энергетических исследований РАН по оценке массива переменных факторов [12, Шапот Д.В., Осипов А.В., с. 74].

Ещё одной распространённой моделью является метод «затраты-выпуск». Ей посвящены работы исследователей Института народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН) и Института экономики и организации промышленного производства РАН. Среди них выделяют модель RIM (Russian Interindustry Model) — макроэкономическая межотраслевая модель. Эта модель использовалась в исследованиях Узякова М.Н. и Серебрякова Г.Р. [13, 14] при оценке структуры экономики региона методом наименьших квадратов и в работах Чистова М.В. [15, 24] при прогнозировании тенденций отраслевой структуры экономики региона.

В данных методиках исследователи предлагают разные модели оценки влияния факторов на ВРП. Однако следует отметить, что тенденции современных экономических и политических событий вносят свои коррективы, и вопрос учёта региональных особенностей остаётся открытым.

### ***Модель прогнозирования ВРП***

В настоящем исследовании авторы разработали методику оценки влияния индикаторов на валовой региональный продукт. Все расчёты произведены на примере Архангельской области.

Архангельская область — субъект РФ, который расположен на европейском Севере России и входит в состав Северо-Западного федерального округа. По площади территории она занимает восьмое место среди субъектов РФ <sup>6</sup>.

Степень влияния факторов на ВРП предлагается оценивать с помощью коэффициента корреляции. Для построения уравнения множественной регрессии взяты данные за последние 11 лет с 2009 по 2019 г. (табл. 1). В качестве факторов выбраны следующие объективные показатели:

- - затраты на производство и продажу продукции (товаров, работ и услуг) организаций (юридических лиц) ( $X_1$ );

Таблица 1

Факторы для построения множественной регрессии, млн руб. <sup>7</sup>

Фактор	2009	2010	2011	2012	2013	2014
У	323606,8	372804,8	439116,8	472470,9	500095,1	542695,3
$X_1$	212035,6	238969,5	277048,8	294286,6	320081,9	326221,9
$X_2$	96480,9	98622,3	116293,5	125233,3	148613,1	156717,6
$X_3$	61504,8	71455,2	87903,1	80406,0	96062,9	94218,0
$X_4$	204233,4	254095,8	276038,7	297986,1	449366,0	350382,4
$X_5$	63282,8	73836	122139,6	149210,9	143411,9	138458,2
$X_6$	38691,3	42421,6	45593,2	45229,6	49687,4	55316,9
$X_7$	1258,4	787,6	981,2	1168,3	1389,1	1572,6
Фактор	2015	2016	2017	2018	2019	
У	627698,0	680482,0	726004,8	819247,0	897103,4	
$X_1$	343633,0	364032,0	388306,2	423051,2	454917,1	
$X_2$	159024,0	161807,0	163041,4	177645,1	174346,8	
$X_3$	95374,5	101268,0	120777,5	123658,8	131495,7	
$X_4$	408996,0	425810,0	605666,8	632968,6	393056,9	
$X_5$	155961,0	154384,0	194847,4	173797,2	169615,9	
$X_6$	61278,1	68123,5	72179,8	74793,5	83855,3	
$X_7$	1579,6	1808,8	4989,3	1672,7	1579,6	

- - объём выручки ИП от продажи товаров, продукции, работ, услуг по всем видам экономической деятельности ( $X_2$ );
- - оборот организаций по малым предприятиям ( $X_3$ );
- - объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных собственными силами работ и услуг по разделам «Добыча полезных ископаемых» и «Обрабатывающие производства» ( $X_4$ );
- - инвестиции в основной капитал ( $X_5$ );
- - затраты на оплату труда персонала организаций (юридических лиц) ( $X_6$ );
- - затраты на научные исследования и разработки ( $X_7$ ).

Результативным показателем (У) выступает валовой региональный продукт.

<sup>6</sup> Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 06.09.2021).

<sup>7</sup> Составлена авторами. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 03.09.2021).

Оценка параметров уравнения множественной регрессии осуществляется посредством метода наименьших квадратов и имеет вид (1):

$$Y = -0,382 * X_1 - 1,179 * X_2 - 1,173 * X_3 + 0,401 * X_4 + 1,472 * X_5 + 12,647 * X_6 - 33,607 * X_7$$

Проведём анализ влияния коэффициентов регрессии в уравнении (1) на результативный показатель. Прямое сравнение коэффициентов регрессии в уравнении (1) оправданно, так как факторы выражаются в одинаковых единицах измерения — млн руб. и имеют одинаковую колеблемость, которая оценивается при помощи коэффициента вариации факторных признаков (табл. 2). Следует отметить, что только у фактора  $X_7$  коэффициент вариации отличается от остальных и соответствует 0,199, у остальных факторов колеблемость варьируется от 0,061 до 0,119.

Таблица 2

Коэффициенты вариации факторов<sup>8</sup>

Фактор	Значение коэффициента вариации
$X_1$	0,067
$X_2$	0,061
$X_3$	0,068
$X_4$	0,119
$X_5$	0,086
$X_6$	0,078
$X_7$	0,199

Коэффициенты уравнения множественной регрессии (1) показывают размер влияния факторов  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$  на уровень результативного показателя в абсолютном значении. Наибольшее влияние оказывают на ВРП при фиксации факторов:  $X_3, X_6, X_7$  (табл. 3).

Для сравнительных оценок роли факторов в формировании ВРП следует дополнить абсолютные величины относительными, в частности нормированными коэффициентами регрессии. Это позволит выявить факторы, в которых заложены наибольшие резервы изменения результативного показателя (ВРП) (табл. 3). Анализ значений нормированных коэффициентов регрессии показывает, что с учётом степени вариации факторов наибольшие резервы в изменении ВРП заложены в увеличении факторов  $X_4, X_6, X_5, X_1$ .

По данным табл. 3 видно, что ранги факторов по величине коэффициента регрессии (абсолютные величины) и по величине нормированного коэффициента регрессии (относительные величины) совпадают или близки по факторам  $X_2, X_5, X_6$ . Расхождение в оценке наблюдается по факторам  $X_1, X_3, X_4, X_7$ .

<sup>8</sup> Расчёты авторов.



Таблица 3

Анализ коэффициентов регрессии<sup>9</sup>

Фактор	Коэффициент Регрессии	Ранг факторов по величине коэффициента регрессии	Нормированные коэффициенты регрессии	Ранг факторов по величине нормированного коэффициента регрессии
X <sub>1</sub>	-0,382	7	-0,00052	4
X <sub>2</sub>	-1,179	5	-0,00024	5
X <sub>3</sub>	-1,723	3	-0,00020	6
X <sub>4</sub>	0,401	6	0,00219	1
X <sub>5</sub>	1,472	4	0,00058	3
X <sub>6</sub>	12,647	2	0,00070	2
X <sub>7</sub>	-33,607	1	-0,00001	7

Обратимся к оценке качества уравнения регрессии (1). Коэффициент множественной корреляции равен 0,999. По таблице Чеддока качественная оценка связи результативного признака (ВРП) и факторных признаков очень высокая. Параметры регрессионной модели отражают эффективность включённых показателей. Коэффициент множественной детерминации соответствует 0,998. Скорректированный коэффициент множественной регрессии, определяющий тесноту связи с учётом степеней свободы общей дисперсии и остаточной дисперсии, равен 0,999. Он позволяет оценить тесноту связи, которая не зависит от числа показателей. Оба коэффициента свидетельствуют о высоком уровне связи (более 98%).

В работе была проведена оценка надёжности показателя тесноты связи по F — критерию Фишера. Фактическое значение критерия составило 1812,4 и не превышает допустимый уровень значимости 5% (F<sub>крит</sub> = 6,09).

Итак, полученное значение не случайно, оно сформировалось под влиянием существенных показателей. Подтверждается статистическая значимость и уравнения регрессии, и показателя тесноты связи. Стандартная ошибка уравнения регрессии составляет 17,9 млрд руб.

В табл. 4 представлена матрица парных коэффициентов множественной модели регрессии.

Таблица 4

Матрица парных коэффициентов множественной модели регрессии<sup>10</sup>

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	Y
X <sub>1</sub>	1							
X <sub>2</sub>	0,964	1						
X <sub>3</sub>	0,971	0,911	1					
X <sub>4</sub>	0,942	0,877	0,964	1				
X <sub>5</sub>	0,924	0,891	0,906	0,85	1			
X <sub>6</sub>	0,959	0,913	0,934	0,915	0,839	1		
X <sub>7</sub>	0,554	0,489	0,638	0,665	0,638	0,635	1	
Y	0,986	0,935	0,951	0,930	0,881	0,987	0,569	1

<sup>9</sup> Расчёты авторов.<sup>10</sup> Расчёты авторов.



Как видно по данным табл. 4, со всеми факторами у ВРП выявлена прямая корреляционная связь, свидетельствующая, что рост каждого из них вызывает увеличение ВРП. Наиболее сильное влияние оказывают факторы: затраты на производство и продажу продукции (товаров, работ и услуг) организаций (юридических лиц) ( $X_1$ ) коэффициент корреляции — 0,986, затраты на оплату труда персонала организаций (юридических лиц) ( $X_6$ ). Меньше всего из рассматриваемых факторов влияют затраты на научные исследования и разработки ( $X_7$ ) — 0,569.

Согласно данным табл. 4, наблюдается высокая зависимость между факторами. Это говорит о том, что один из факторов следует исключать из рассмотрения, но задача исследования — прогнозирование ВРП. Коэффициент множественной детерминации больше 0,9, поэтому наличие мультиколлинеарности не сказывается на качестве разработанной модели. Для уменьшения мультиколлинеарности достаточно увеличить объём выборки.

Таким образом, модель является достоверной, и её можно использовать для дальнейшего прогноза.

На основе среднегодовых темпов роста рассчитаны значения факторов на прогнозный период (табл. 5). С помощью модели (1) определены значения ВРП ( $y$ ) на 3 плановых года.

Таблица 5

Прогнозирование значений объективных факторов и ВРП<sup>11</sup>

Фактор	Среднегодовые темпы роста	Значение на прогнозный период, млн руб.		
		1 год	2 год	3 год
x1	1,079	491003,5	529952,5	571991,1
x2	1,061	184974,2	196249,5	208212,0
x3	1,079	141876,9	153077,7	165162,8
x4	1,111	653317,8	726161,9	807128,0
x5	1,104	187190,9	206586,9	227992,6
x6	1,080	90598,8	97884,6	105756,2
x7	1,023	1747,2	1787,4	1828,5
y	-	974477,6	1075555,8	1186713,3

Помимо объективных факторов, влияющих на ВРП, целесообразно рассмотреть воздействие субъективных факторов (политический, климатический, экологический) [26]. Выбор этих показателей обоснован тем, что политическая обстановка имеет огромное значение для развития экономики региона, особенно в последнее время. Учёт климатических и экологических условий в Архангельской области связан с географическим положением субъекта РФ. Предлагается оценивать эти факторы с помощью метода экспертных оценок. Рассмотрим рейтинги влиятельных агентств.

В июле 2020 г. Фонд «Петербургская политика» представил рейтинг социально-политической устойчивости регионов РФ. Согласно данным, Архангельская область вошла в число регионов с пониженной социально-политической устойчивостью<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Расчёты авторов.

<sup>12</sup> Рейтинг Фонда «Петербургская политика» за июнь 2020 года. URL: <https://fpp.spb.ru/fpp-rating-2020-06> (дата обращения: 03.09.2021).

По данным экспертов аналитического департамента КРОС по индексу «Национальный индекс тревожностей», рассчитанному как средневзвешенный коэффициент, в 2019 г. Архангельская область находилась в топ-10 «встревоженных регионов». Основными причинами названы: политические изменения в стране (смена Правительства, поправки в Конституцию), экологическая ситуация, заражение коронавирусом<sup>13</sup>. Значительное влияние на уровень тревожности оказывает работа главы региона.

В 2020 г. Центр информационных коммуникаций «Рейтинг» в рамках проекта «Национальный рейтинг» на базе заочного анкетирования экспертов выполнил исследование, направленное на оценку деятельности глав субъектов РФ, согласно которому Архангельская область заняла 70-е место среди других регионов<sup>14</sup>.

По результатам исследования Агентства политических и экономических коммуникаций «Рейтинг влияния глав субъектов РФ», глава Архангельской области спустился с 48-го на 52-е место, покинув группу с сильным влиянием. В оценке учитывались результаты реализации крупных проектов в сфере транспортной и социальной инфраструктуры, антикоррупционные расследования, а также последствия негативных событий с общественным резонансом<sup>15</sup>.

Большое значение среди влияющих на ВРП факторов имеет показатель качества жизни населения. По сведениям Агентства РИА, Архангельская область по данному индикатору в 2019 г. заняла 74 место, в 2020 г. — 75 место, войдя в десятку аутсайдеров<sup>16</sup>. Рейтинг рассчитывался по 70 показателям, объединённых в 11 групп, в числе которых внимание уделено экологическим и климатическим условиям.

Архангельская область расположена в северной части европейской России, имеет неблагоприятные климатические условия для жизни населения и развития многих отраслей народного хозяйства (сельское хозяйство, ЖКХ). В связи с чем наблюдаются отрицательные тенденции демографических и экологических показателей.

По данным Общероссийской Общественной организации «Зелёный патруль», Архангельская область заняла 51-е место в сфере экологической безопасности и охраны окружающей среды («Национальный экологический рейтинг регионов»)<sup>17</sup>.

Исследование Аналитического кредитного рейтингового агентства (АКРА) основано на использовании относительных показателей негативного воздействия, получаемых как отношение абсолютного значения фактора в анализируемом субъекте к размеру его ВРП (напри-

<sup>13</sup> КРОС представил рейтинг тревожных регионов России. URL: <https://www.cros.ru/ru/exploration/research/1602/> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>14</sup> Национальный Рейтинг Губернаторов (Итоги 2020 года). URL: <http://russia-rating.ru/info/18784.html> (дата обращения: 20.08.2021).

<sup>15</sup> Рейтинг влияния глав субъектов РФ. Российские регионы и региональная политика в июне 2020 г.

<sup>16</sup> Качество жизни в российских регионах. Рейтинг 2020. URL: <https://riarating.ru/infografika/20210216/630194637.html> (дата обращения 20.08.2021).

<sup>17</sup> Национальный экологический рейтинг регионов. URL: [https://greenpatrol.ru/ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga/ekologicheskij-reyting-subektov-rf?tid=405&order=field\\_soc\\_econom&sort=desc](https://greenpatrol.ru/ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga/ekologicheskij-reyting-subektov-rf?tid=405&order=field_soc_econom&sort=desc) (дата обращения 20.08.2021).

мер, объёма выбросов или сброса сточных вод)<sup>18</sup>. По состоянию на февраль 2021 г. Архангельская область заняла 53 место среди регионов РФ.

Таким образом, анализ рейтингов ведущих агентств показал, что Архангельская область находится по выбранным факторам на 51–75 местах среди 85 регионов РФ, что свидетельствует о нестабильном положении. В результате объём ВРП, спрогнозированный с помощью представленной модели (1), необходимо скорректировать на будущий период с учётом воздействия неблагоприятных субъективных факторов.

Для этого вводим в нашу модель (1) корректирующий коэффициент, представленный в табл. 6.

Таблица 6

Корректирующий коэффициент объёма ВРП<sup>19</sup>

Место региона в рейтингах ведущих агентств	Значение корректирующего коэффициента
1–25	1,05
26–50	1,0
51–75	0,95
76–100	0,9

Регионы, занимающие с 1 по 25 место, относятся к лидерам, у которых имеются благоприятные субъективные факторы, способствующие развитию экономики региона и росту ВРП. Поэтому значение корректирующего коэффициента превышает 1.

Субъекты, попавшие в третью и четвёртую группы, относятся к аутсайдерам, следовательно, воздействие субъективных факторов в данных регионах замедляет рост ВРП. Чем сильнее негативное воздействие, тем ниже значение корректирующего коэффициента.

Архангельская область, согласно нашей методике, попадает в третью группу, для которой применяется коэффициент 0,95. Откорректируем значение прогнозного ВРП ( $y$ ) (табл. 7).

Таблица 7

Прогноз ВРП с учётом корректирующего коэффициента<sup>20</sup>

Показатель	Значение на прогнозный период, млн руб.		
	1 год	2 год	3 год
$y$	974 477,6	1 075 555,8	1 186 713,3
$y_{\text{откорр}}$	925 753,7	1 021 778,0	1 127 377,7

Как видно, значения валового регионального продукта уменьшатся на 5%. Таким образом, учтено влияние наиболее значимых для данного региона субъективных факторов.

### Заключение

Необходимо отметить, что данная работа представляет собой авторский подход к оценке влияния региональных показателей на валовой региональный продукт и лишь ча-

<sup>18</sup> Экологический рэнкинг субъектов РФ. URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/2328> (дата обращения 03.09.2021).

<sup>19</sup> Расчёты авторов.

<sup>20</sup> Расчёты авторов.

стично освещает сложную и многогранную проблему дифференциации социально-экономического развития субъектов РФ.

В исследовании обоснована необходимость учёта влияния факторов на ВРП, исходя из особенностей каждого региона. Это вызвано территориальной дифференциацией многих показателей, характерной как для экономики Российской Федерации, так и для зарубежных стран.

Данные факторы в работе разделены на объективные и субъективные. Все расчёты проведены на показателях Архангельской области.

Оценка первой группы произведена с помощью многофакторной модели, представляющей собой уравнение множественной регрессии. Выбраны семь факторов, имеющих тесную корреляционную связь с валовым региональным продуктом. Выборка исходных данных осуществлена за 11 лет. Достоверность модели подтверждена статистически. Результатом является расчёт ВРП на прогнозный период.

Учёт влияния факторов второй группы выполнен на основе метода экспертных оценок ведущих агентств. Для исследования взяты значимые для северного региона субъективные факторы. На основе изучения рейтингов разработана шкала корректирующего коэффициента ВРП и учтено его значение для Архангельской области.

Таким образом, достоинством данной методики является комплексный подход, основанный на использовании статистических методов и метода экспертных оценок объективных и субъективных факторов. Разработанная модель может быть использована в среднесрочном прогнозировании регионального развития. Стоит отметить, что результат её применения на данных других субъектов РФ будет зависеть от репрезентативности выборки исходных показателей объективных факторов и перечня субъективных.

Перспективным направлением дальнейшего исследования данного вопроса является увеличение перечня оцениваемых факторов и апробирование данной методики на статистических показателях других регионов.

### **Список источников**

1. Ogryzek M., Wisniewski R., Kauko T. On spatial management practices: revisiting the «optimal» use of urban land // Real Estate Management and Valuation. 2018. Vol. 26. No. 3. Pp. 24–34. DOI: 10.2478/remav-2018–0022
2. Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M. Industry clusters and regional economic performance: a study across U.S. metropolitan statistical areas // Economic Development Quarterly. 2018. Vol. 32. No. 1. Pp. 44–59. DOI: 10.1177/0891242417752248
3. Глущенко К.П. Об оценке межрегионального неравенства // Пространственная экономика. 2015. № 4. С. 39–58. DOI: 10.14530/se.2015.4.039–058.26
4. Кривошлыков В.С., Жахов Н.В. Экономика и управление межрегиональной дифференциацией // Вестник НГИЭИ. 2017. № 1. С. 119–129.
5. Голова И.М., Суховой А.Ф. Дифференциация стратегий инновационного развития с учетом специфики российских регионов // Экономика региона. 2019. Т. 15. Вып. 4. С. 1294–1308. DOI: 10.17059/2019-4-25

6. Баранов С.В., Скуфьина Т.П. Моделирование производства валового регионального продукта в зоне Севера и несевальной части России // Вопросы статистики. 2007. № 2. С. 57–62.
7. Гафарова Е.А. Моделирование регионального развития на основе производственной функции // Интернет-журнал Науковедение. 2013. № 3. С. 10.
8. Мхитарян В.С., Хохлова О.А. Статистическое исследование развития экономики региона // Вопросы статистики. 2008. № 8. С. 53–59.
9. Мамедсупиев М.Д. Многофакторная модель оценки валового регионального продукта Восточно-Казахстанской области / Наш общий дом — Алтай. Международное партнерство: наука, экономика, образование, культура, туризм: междунар. науч.-практ. конф. Усть-Каменогорск: Изд-во ВКРУ. 2008. С. 17–22.
10. Петров А.Н. Комплекс экономических моделей для прогнозирования индекса валового регионального продукта Ивановской области // Известия высших учебных заведений. Сер.: Экономика, финансы и управление производством. 2011. № 1. С. 93–101.
11. Зарова Е.В., Проживин Р.А. Сбалансированная система показателей развития региона: статистическое обоснование и эконометрическое моделирование // Вопросы статистики. 2008. № 8. С. 59–66.
12. Шапот Д.В., Осипов А.В. Двухсекторная имитационная модель прогнозирования развития экономики // Отрасли и межотраслевые комплексы. 2001. № 7. С. 74–88.
13. Серебряков Г.Р., Узяков М.Н., Янговский А.А. Межотраслевая модель экономики Ивановской области // Проблемы прогнозирования. 2002. № 5. С. 64–74.
14. Узяков М.Н., Сапова Н.Н., Херсонский А.А. Инструментарий макроструктурного регионального прогнозирования: методические подходы и результаты расчетов // Проблемы прогнозирования. 2010. № 2. С. 3–20.
15. Чистова М.В. Методы и модели прогнозирования объёмов валового регионального продукта // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 5: Экономика. 2014. № 1 (138). С. 116–126.
16. Лаврикова Ю.Г., Суворова А.В. Оптимальная пространственная организация экономики региона: поиск параметров и зависимостей // Экономика региона. 2020. Т. 16. Вып. 4. С. 1017–1030. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020-4-1
17. Широков А.А., Янговский А.А. Опыт разработки инструментария долгосрочного макроэкономического прогнозирования // Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2008. Т. 6. С. 96–110.
18. Lukas R. On the mechanism of economics development // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22. Pp. 3–42.
19. Johnston J. Econometric methods. Moscow: Nauka Publ., 1980. 444 p.
20. Industrial districts and local economic regeneration / Ed. by F. Pyke, W. Sengenberger. Geneva: ILO, 1992. 294 p.
21. Fritsch M., Lukas R. Innovation, cooperation, and the region. Innovation, Industry Evolution and Employment / Eds. D.B. Audretsch, R. Thurik. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 321 p.
22. Суворов Н.В. Развитие методов исследования статистических зависимостей. Регрессионные модели с переменными структурными параметрами // Вопросы статистики. 2018. № 6. С. 3–15.
23. Cobb C., Douglas P. A theory of production // The American Economic Review. 1928. No. 18 (1). Pp. 139–165.
24. Чистова М.В. Прогнозирование объёмов валового регионального продукта методом «затраты-выпуск»: отечественный и зарубежный опыт // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 5: Экономика. 2013. № 3 (127). С. 148–157.
25. Altay H., Celebioglu F. The Impacts of Political Terrorism on Gross Domestic Product in Eurasia: A Spatial Data Analysis // Eurasian Journal of Business and Economics. 2015. Vol. 8. No. 15. Pp. 21–37. DOI: 10.17015/ejbe.2015.015.02

## References

1. Ogryzek M., Wisniewski R., Kauko T. On Spatial Management Practices: Revisiting the «Optimal» Use of Urban Land. *Real Estate Management and Valuation*, 2018, vol. 26, no. 3, pp. 24–34. DOI: 10.2478/remav-2018-0022
2. Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M. Industry Clusters and Regional Economic Performance: a Study across U.S. Metropolitan Statistical Areas. *Economic Development Quarterly*, 2018, vol. 32, no. 1, pp. 44–59. DOI: 10.1177/0891242417752248
3. Glushchenko K.P. Ob otsenke mezhhregional'nogo neravenstva [On Estimation of Inter-Regional Inequality]. *Prostranstvennaya ekonomika* [Spatial Economics], 2015, no. 4, pp. 39–58. DOI: 10.14530/se.2015.4.039–058.26
4. Krivoslyukov V.S., Zhakhov N.V. Ekonomika i upravlenie mezhhregional'noy differentsiatsiei [Economics and Management of Interregional Differentiation]. *Vestnik NGIEI* [Bulletin NGIEI], 2017, no. 1, pp. 119–129.
5. Golova I.M., Sukhovey A.F. Differentsiatsiya strategiy innovatsionnogo razvitiya s uchetom spetsifiki rossiyskikh regionov [Differentiation of Innovative Development Strategies Considering Specific Characteristics of the Russian Regions]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2019, vol. 15, iss. 4, pp. 1294–1308. DOI: 10.17059/2019-4-25
6. Baranov S.V., Skufina T.P. Modelirovanie proizvodstva valovogo regional'nogo produkta v zone Severa i nesevernoy chasti Rossii [Modeling of Production of Gross Regional Product at the North Area and Non-North Part of Russia]. *Voprosy statistiki*, 2007, no. 2, pp. 57–62.
7. Gafarova E.A. Modelirovanie regional'nogo razvitiya na osnove proizvodstvennoy funktsii [Modeling of Regional Development Based on Production Functions]. *Naukovedenie*, 2013, no. 3, p. 10.
8. Mkhitarian V.S., Khokhlova O.A. Statisticheskoe issledovanie razvitiya ekonomiki regiona [Statistical Research of the Region Economy Development]. *Voprosy statistiki*, 2008, no. 8, pp. 53–59.
9. Mamedsupiev M.D. Mnogofaktornaya model' otsenki valovogo regional'nogo produkta Vostochno-Kazakhstanskoy oblasti [Multifactorial Model for Assessing the Gross Regional Product of the East Kazakhstan Region]. *Nash obshchiy dom — Altay. Mezhdunarodnoe partnerstvo: nauka, ekonomika, obrazovanie, kul'tura, turizm: mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Our Common Home — Altai. International Partnership: Science, Economy, Education, Culture, Tourism: Intern. Sci.-Practical. Conf.]. Ust-Kamenogorsk, VKRU Publ., 2008, pp. 17–22.
10. Petrov A.N. Kompleks ekonomicheskikh modeley dlya prognozirovaniya indeksa valovogo regional'nogo produkta Ivanovskoy oblasti [Complex of Economic Models for Forecasting the Index of the Gross Regional Product of the Ivanovo Region]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya Ekonomika, finansy i upravlenie proizvodstvom* [News of Higher Educational Institutions. Series Economics, Finance and Production Management], 2011, no. 1, pp. 93–101.
11. Zarova E.V., Prozhivin R.A. Sbalansirovannaya sistema pokazateley razvitiya regiona: statisticheskoe obosnovanie i ekonometricheskoe modelirovanie [Balanced System of Region Development Indicators: Statistical Justification and Econometric Modeling]. *Voprosy statistiki*, 2008, no. 8, pp. 59–66.
12. Shapot D.V., Osipov A.V. Dvukhsektornaya imitatsionnaya model' prognozirovaniya razvitiya ekonomiki [Two-Sector Simulation Model for Forecasting the Development of the Economy]. *Otrasli i mezhotraslevye komplekсы* [Branches and Interbranch Complexes], 2001, no. 7, pp. 74–88.
13. Serebryakov G.R., Uzyakov M.N., Yantovsky A.A. Mezhotraslevaya model' ekonomiki Ivanovskoy oblasti [The Ivanovo Oblast Economy: An IO Model]. *Problemy prognozirovaniya* [Studies on Russian Economic Development], 2002, vol. 13, no. 5, pp. 485–494.
14. Uzyakov M.N., Sapova N.N., Khersonsky A.A. Instrumentariy makrostrukturnogo regional'nogo prognozirovaniya: metodicheskie podkhody i rezul'taty raschetov [A Toolkit for Macrostructural Regional Forecasting: Methodological Approaches and Results of Computations]. *Problemy prognozirovaniya* [Studies on Russian Economic Development], 2010, vol. 21, no. 2, pp. 3–20.
15. Chistova M.V. Metody i modeli prognozirovaniya obyemov valovogo regional'nogo produkta [Methods and Models of Gross Regional Product Volumes Forecasting]. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 5: Ekonomika* [Bulletin of the Adyghe State University. Ser. 5: Economy], 2014, no. 1 (138), pp. 116–126.



16. Lavrikova Yu.G., Suvorova A.V. Optimal'naya prostranstvennaya organizatsiya ekonomiki regiona: poisk parametrov i zavisimostey [Optimal Spatial Organisation of the Regional Economy: Search for Parameters and Dependencies]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2020, vol. 16, iss. 4, pp. 1017–1030. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020-4-1
17. Shirov A.A., Yantovskiy A.A. Opyt razrabotki instrumentariya dolgosrochnogo makroekonomicheskogo prognozirovaniya [On the Development of Long-Term Macroeconomic Forecasting Tools]. *Nauchnye trudy. Institut narodnokhozyaystvennogo prognozirovaniya RAN* [Scientific Works. Institute of Economic Forecasting RAS], 2008, vol. 6, pp. 96–110.
18. Lukas R. On the Mechanism of Economics Development. *Journal of Monetary Economics*, 1988, vol. 22, pp. 3–42.
19. Johnston J. *Econometric Methods*. Moscow, Nauka Publ., 1980, 444 p.
20. Pyke F., Sengenberger W. *Industrial Districts and Local Economic Regeneration*. Geneva, ILO Publ., 1992, 294 p.
21. Fritsch M., Lukas R. *Innovation, Cooperation, and the Region. Innovation, Industry Evolution and Employment*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999, 321 p.
22. Suvorov N.V. Razvitie metodov issledovaniya statisticheskikh zavisimostey. Regressionnyye modeli s peremennymi strukturnymi parametrami [Development of Research Methods for Statistical Dependences: Regression Models with Variable Structural Parameters]. *Voprosy statistiki*, 2018, no. 6, pp. 3–15.
23. Cobb C., Douglas P. A Theory of Production. *The American Economic Review*, 1928, no. 18 (1), pp. 139–165.
24. Chistova M.V. Prognozirovanie ob'yemov valovogo regional'nogo produkta metodom "zatraty-vypusk": otechestvennyy i zarubezhnyy opyt [Forecasting the Volumes of the Gross Regional Product by the Method of "Input-Output": Domestic and Foreign Experience]. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 5: Ekonomika* [Bulletin of the Adyge State University. Ser. 5: Economy], 2013, no. 3 (127), pp. 148–157.
25. Altay H., Celebioglu F. The Impacts of Political Terrorism on Gross Domestic Product in Eurasia: A Spatial Data Analysis. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 2015, vol. 8, no. 15, pp. 21–37. DOI: 10.17015/ ejbe.2015.015.02

Статья поступила в редакцию 08.09.2021; одобрена после рецензирования 29.09.2021;  
принята к публикации 30.09.2021

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.