

Научная статья

Original article

УДК 338.57.0

doi: 10.55186/2413046X\_2023\_8\_11\_560

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРА РОСТА  
ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА  
ECONOMETRIC STUDY OF THE GROSS DOMESTIC PRODUCT  
GROWTH FACTOR**



**Баянова Ольга Викторовна**, к.э.н., доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, ФГБОУ ВО Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»,

E-mail: olga2673576@yandex.ru

**Bayanova Olga Viktorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Accounting and Finance Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Prianishnikov»,

E-mail: olga2673576@yandex.ru

**Аннотация.** В научной статье выполнен обзор отечественной и зарубежной научной литературы и теоретическое исследование по вопросам увеличения объема валового внутреннего продукта и уровня производительности труда, представлена методика анализа с использованием парной корреляции, проведено эконометрическое исследование факторов роста валового внутреннего продукта, количественного показателя эффективности экономики страны. На информационном этапе использованы данные официального сайта федеральной службы государственной статистики. Физический объем валового внутреннего продукта в большей степени

зависит от темпов роста производительности труда. Для выявления прямой и тесной связи выполнен расчет коэффициента парной корреляции, значение которого составило 0,9. Для выявления степени влияния на физический объем валового внутреннего продукта неучтенных в модели факторов произведен расчет коэффициента детерминации, полученное значение которого засвидетельствовало охват вариации результативного признака выбранным фактором (уровнем производительности труда) на 81 процентов. Поэтому на долю неучтенных в модели факторов приходится всего 19 процентов вариации физического объема валового внутреннего продукта. С целью определения силы связи между физическим объемом валового внутреннего продукта и уровнем производительности труда рассчитан коэффициент эластичности. Коэффициент эластичности засвидетельствовал следующее: рост уровня производительности труда на 1 процент приводит к росту физического объема валового внутреннего продукта на 1,03 процента. Таким образом, подтверждены результаты теоретического исследования о том, что важным фактором, способным обеспечить рост валового внутреннего продукта в физическом объеме, является уровень производительности труда.

**Abstract.** The scientific article provides a review of domestic and foreign scientific literature and theoretical research on the issues of increasing the volume of gross domestic product and the level of labor productivity, presents a method of analysis using pair correlation, conducted an econometric study of the factors of growth of gross domestic product, a quantitative indicator of the efficiency of the country's economy. At the information stage, data from the official website of the Federal State Statistics Service were used. The physical volume of gross domestic product depends more on the growth rate of labor productivity. To identify a direct and close relationship, the pair correlation coefficient was calculated, the value of which was 0.9. In order to identify the degree of influence on the physical volume of gross domestic product of factors unaccounted for in the model, the

determination coefficient was calculated, the obtained value of which testified to the coverage of the variation of the productive attribute by the selected factor (labor productivity level) by 81 percent. Therefore, the share of factors unaccounted for in the model accounts for only 19 percent of the variation in the physical volume of gross domestic product. In order to determine the strength of the relationship between the physical volume of gross domestic product and the level of labor productivity, the elasticity coefficient is calculated. The coefficient of elasticity testified the following: an increase in the level of labor productivity by 1 percent leads to an increase in the physical volume of gross domestic product by 1.03 percent. Thus, the results of a theoretical study have been confirmed that the level of labor productivity is an important factor that can ensure the growth of gross domestic product in physical volume.

**Ключевые слова:** индекс физического объема валового внутреннего продукта; индекс производительности труда; парная корреляция; коэффициент корреляции; коэффициент детерминации; коэффициент эластичности; эконометрическое исследование

**Keywords:** gross domestic product volume index; labor productivity index; pair correlation; correlation coefficient; determination coefficient; elasticity coefficient; econometric study

Валовой внутренний продукт – это важный количественный показатель эффективности экономики, позволяющий сопоставить рост экономики страны в динамике, а также место Российской Федерации в мировом масштабе по объемам производства. Валовой внутренний продукт определяется исходя из ценового сегмента на произведенные товары, а значит уязвим с точки зрения инфляционных процессов. Поэтому в экономике принято определять наряду с номинальным валовым внутренним продуктом его покупательную способность – реальный валовой внутренний продукт. Реальный валовой внутренний продукт в этом случае показывает

влияние инфляционных процессов на рост или снижение показателя. Обеспечение роста валового внутреннего продукта – основная задача, стоящая перед государством. Однако для поиска причин неудовлетворительных темпов роста следует выявить факторы, оказывающие влияние на его изменение. Несомненно, рост производительности труда окажет положительное влияние на динамику валового внутреннего продукта. Все это свидетельствует о том, что количественное измерение влияния изменения производительности труда на изменение валового внутреннего продукта является актуальным. Достаточно много публикаций в отечественной и зарубежной литературе посвящено проблемам обеспечения роста производительности труда и физических объемов валового внутреннего продукта. Среди ученых-экономистов, исследовавших данные проблемы, обратим внимание на следующих: Колесников А.В. дал оценку покупательной способности населения [2]; влияние изменения потребительских цен на индекс стоимости жизни изучала Баянова О.В. [1]; Пересада А.В., Виноградова И.В., Гаврильева Н.К., Гарбузова Т.Г., Черкина В.М. проанализировали влияние инфляции на покупательскую способность населения [5]; Конкина В.С. показала уровень импортозамещения и возможности реализации экспортного потенциала на молочном рынке [3]; Сенотрусова С.В., Свинухов В.Г., Горчак М.О. проанализировали формирование агропродовольственного рынка злаков [7]; Лилимберг С.И. выявил актуальность государственной поддержки сельхозкооперации на современном этапе развития АПК Республики Казахстан [4]; Раков И.Д. представил опыт Италии и Франции на пути к зеленой экономике [6]; Третьяков А.П., Коптев А.Н. рассмотрели особенности методологии производительности труда в аграрной отрасли России [8]; Freebairn J. изучал влияние монополистического ценообразования в оптовой торговле на доходы сельскохозяйственных производителей Австралии [11]; Vadan D.N., Petre I.L. представили результаты анализа динамики предложения и спроса на

виноград на внутреннем и внешнем рынке Румынии [9]; Cerjak M., Rustan M., Juracak J. показали структуру и перспективы развития рынка микрозелени в Хорватии [10]. Таким образом, проблемы обеспечения роста производительности труда и, как следствие, объемов валового внутреннего продукта являются актуальными в научной среде.

### *Материалы и методы исследования*

Валовой внутренний продукт – это макроэкономический показатель, характеризующий эффективность экономики, его увеличение свидетельствует об экономическом росте. На официальном сайте федеральной службы государственной статистики индексы физического объема ВВП показаны в разделе «Национальные счета». На его рост существенное влияние оказывает производительность труда. Значения индекса производительности труда также показаны в разделе «Национальные счета». В таблице 1 представлены данные официальной статистики за последние 10 лет.

**Таблица 1. Индексы ВВП и производительности труда в Российской Федерации**

Годы	Индекс физического объема ВВП, %	Индекс производительности труда, %
2013	101,8	102,1
2014	100,7	100,8
2015	98,0	98,7
2016	100,2	100,1
2017	101,8	102,1
2018	102,8	103,1
2019	102,2	102,4
2020	97,3	99,6
2021	105,6	103,7
2022	97,9	96,4

Источник: официальный сайт федеральной службы государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>

По результатам теоретического исследования выявлено, что на уровень физического объема ВВП оказывает влияние уровень производительности труда. Тогда в исследовании необходимо определиться с теснотой влияния и охватом влияния фактора вариации результативного признака. Для этого проведем исследование методом парной регрессии и корреляции. В таблице 2 произведем расчет вспомогательной информации.

**Таблица 2. Вспомогательная информация для расчета коэффициента корреляции**

Годы	$y$	$x$	$y \cdot x$	$x^2$
2013	101,8	102,1	10393,78	10424,41
2014	100,7	100,8	10150,56	10160,64
2015	98,0	98,7	9672,6	9741,69
2016	100,2	100,1	10030,02	10020,01
2017	101,8	102,1	10393,78	10424,41
2018	102,8	103,1	10598,68	10629,61
2019	102,2	102,4	10465,28	10485,76
2020	97,3	99,6	9691,08	9920,16
2021	105,6	103,7	10950,72	10753,69
2022	97,9	96,4	9437,56	9292,96
Итого	1008,3	1009,0	101784,06	101853,34
Среднее значение	100,83	100,9	10178,406	10185,334

Формула расчета коэффициента корреляции имеет вид:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_y \cdot \sigma_x}, \quad (1)$$

В знаменателе формулы коэффициента корреляции указано произведение среднеквадратического отклонения результативного признака и фактора. Для расчета среднеквадратического отклонения результативного признака составим таблицу 3.

Таблица 3. **Вспомогательная таблица для расчета среднеквадратического отклонения результативного признака**

$n$	$y_i$	$\bar{y}$	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	101,8	100,83	0,97	0,9409
2	100,7		- 0,13	0,0169
3	98,0		- 2,83	8,0089
4	100,2		- 0,63	0,3969
5	101,8		0,97	0,9409
6	102,8		1,97	3,8809
7	102,2		1,37	1,8769
8	97,3		- 3,53	12,4609
9	105,6		4,77	22,7529
10	97,9		- 2,93	8,5849
Итого	1008,3		0	59,861

Среднеквадратическое отклонение результативного признака определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}, \quad (2)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{10} \cdot 59,861} = 2,44665$$

Для расчета среднеквадратического отклонения фактора составим таблицу 4.

Таблица 4. **Вспомогательная таблица для расчета среднеквадратического отклонения фактора**

$n$	$x_i$	$\bar{x}$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	102,1	100,9	1,2	1,44
2	100,8		- 0,1	0,01
3	98,7		- 2,2	4,84
4	100,1		- 0,8	0,64

5	102,1		1,2	1,44
6	103,1		2,2	4,84
7	102,4		1,5	2,25
8	99,6		- 1,3	1,69
9	103,7		2,8	7,84
10	96,4		- 4,5	20,25
Итого	1009,0		0	45,24

Среднеквадратическое отклонение фактора определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (3)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{10} \cdot 45,24} = 2,12697$$

Произведем расчет коэффициента корреляции по выявлению тесноты зависимости физического объема ВВП от производительности труда.

$$r = \frac{10178,406 - 100,9 \cdot 100,83}{2,44665 \cdot 2,12696} = \frac{4,659}{5,2} = 0,9$$

### *Результаты исследования*

Полученное значение коэффициента корреляции подлежит интерпретации:

- положительное значение коэффициента свидетельствует о том, что между результативным признаком и фактором наблюдается прямая связь;
- по шкале Чеддока значение коэффициента, равное 0,9, означает тесную связь между результативным признаком и фактором.

Для подтверждения выбора фактора определим значение коэффициента детерминации. Коэффициент детерминации равен квадрату коэффициента корреляции.

$$r^2 = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81.$$



Значение коэффициента детерминации, равное 0,89, свидетельствует о том, что вариация результативного признака охвачена выбранным по результатам теоретического исследования фактором на 81%, а на долю неучтенных факторов приходится 19% вариации результативного признака.

В завершение исследования определим значение коэффициента эластичности по формуле:

$$E = b \cdot \frac{\bar{x}}{y}, \quad (4)$$

$b$  – это параметр уравнения регрессии, который показывает, на сколько единиц изменится результативный признак при изменении фактора на одну единицу.

Параметр  $b$  определяется по формуле:

$$b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}, \quad (5)$$

Произведем расчет параметра  $b$ .

$$b = \frac{4,659}{10185,334 - 100,9 \cdot 100,9} = \frac{4,659}{4,524} = 1,03$$

Полученное значение параметра  $b$  свидетельствует, что при изменении фактора на одну единицу результативный признак отреагирует изменением на 1,03 единицы.

Произведем расчет коэффициента эластичности.

$$E = 1,03 \cdot \frac{100,9}{100,83} = 1,03$$

Значение коэффициента эластичности, равное 1,03, показывает, что при изменении фактора на 1% результативный признак отреагирует на 1,03%.

### ***Заключение***

Эконометрический анализ влияния изменения производительности труда на изменение физического объема валового внутреннего продукта показал следующие результаты:

- обнаруженная прямая связь между фактором и результатом характеризуется тем, что с ростом производительности труда можно наблюдать рост физического объема валового внутреннего продукта;

- тесная связь между фактором и результатом свидетельствует о том, что рост физического объема валового внутреннего продукта в исследуемом периоде за 10 последних лет сопряжен с ростом производительности труда;

- существенная доля (81%) вариации физического объема валового внутреннего продукта охвачено влиянием производительности труда, а на долю неучтенных факторов приходится небольшая часть вариации физического объема валового внутреннего продукта (19%);

- рост индекса производительности труда на 1% согласно исходным данным, представленным в таблице 1, приводит к росту индекса физического объема ВВП на 1,03%.

#### **Список источников**

1. Баянова О.В. Индекс стоимости жизни в городе Перми и факторы, оказывающие влияние на его изменение / О.В. Баянова // Московский экономический журнал, 2023. № 5. – С. 357 – 367. <https://qje.su/wp-content/uploads/2023/07/Nomer-5-2023-Arhiv.pdf>
2. Колесников А.В. Оценка покупательной способности населения // АПК: экономика, управление.- 2019. - № 9. – С. 73-84.
3. Конкина В.С. Импортзамещение и реализация экспортного потенциала на молочном рынке // Аграрный вестник Верхневолжья. – Иваново, 2019. - № 1 (26). – С. 103 – 112.
4. Лилимберг С.И. Актуальность государственной поддержки сельхозкооперации на современном этапе развития АПК Республики Казахстан // Аграрный вестник Урала. – 2019. - № 5. – С. 82 – 89.
5. Пересада А.В. и др. Влияние инфляции на покупательскую способность населения: анализ последствий стратегии управления / А.В. Пересада, И.В. Виноградова, Н.К. Гаврильева, Т.Г. Гарбузова, В.М. Черкина // Московский

6. Раков И.Д. На пути к зеленой экономике: опыт Италии и Франции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. - № 11. – С. 389 – 397.

7. Сенотрусова С.В. и др. Формирование российского агропродовольственного рынка злаков / С.В. Сенотрусова, В.Г. Свинухов, М.О. Горчак // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. - № 4. – С. 21 – 24.

8. Третьяков А.П., Коптев А.Н. Производительность труда в аграрной отрасли России: особенности методологии // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. - № 11. – С. 72 – 79.

9. Badan D.N., Petre I.L. Analysis Of Domestic Production In Relation To The Demand And Supply Of Grapes In Romania // Scientific Papers. Series “Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development”. – 2019. – Vol.19, № 3. – P. 87 – 92.

10. Cerjak M. и др. The structure and development perspectives of microgreens market in Croatia / Cerjak M., Rustan M., Juracak J. // Agroekonomia Croatica. – 2019. – Vol.9, № 1. – P. 142 – 152.

11. Freebairn J. Effects of supermarket monopsony pricing on agriculture // Australian Journal of Agricultural and Resource Economics. – 2018. – Vol. 62, № 4. – P. 548 – 562.

### References

1. Bayanova O.V. Cost of living index in Perm and factors influencing its change / O.V. Bayanova // Moscow Economic Journal, 2023. No. 5. – pp. 357-367. <https://qje.su/wp-content/uploads/2023/07/Nomer-5-2023-Arhiv.pdf>

2. Kolesnikov A.V. Assessment of the purchasing power of the population // Agroindustrial complex: economics, management.- 2019. - No. 9. – pp. 73-84.

3. Konkina V.S. Import substitution and realization of export potential in the dairy market // Agrarian Bulletin of the Upper Volga region. – Ivanovo, 2019. - № 1 (26). – Pp. 103 – 112.
4. Lilimberg S.I. The relevance of state support for agricultural cooperation at the present stage of development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2019. - No. 5. – pp. 82-89.
5. Peresada A.V. et al. The impact of inflation on the purchasing power of the population: analysis of the consequences of the management strategy / A.V. Peresada, I.V. Vinogradova, N.K. Gavrilyeva, T.G. Garbuzova, V.M. Cherkina // Moscow Economic Journal, 2023. No. 10. <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-10-2023-33/>
6. Rakov I.D. On the way to a green economy: the experience of Italy and France // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2018. - No. 11. – pp. 389-397.
7. Senotrusova S.V. et al. Formation of the Russian agro–food market of cereals / S.V. Cenotrusova, V.G. Svinukhov, M.O. Gorchak // International Agricultural Journal. - 2019. – No. 4. – pp. 21-24.
8. Tretyakov A.P., Koptev A.N. Labor productivity in the agricultural sector of Russia: features of methodology // The economics of agriculture in Russia. – 2019. - No. 11. – pp. 72-79.
9. Badan D.N., Petre I.L. Analysis Of Domestic Production In Relation To The Demand And Supply Of Grapes In Romania // Scientific Papers. Series “Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development”. – 2019. – Vol.19, № 3. – P. 87 – 92.
10. Cerjak M. et al. The structure and development perspectives of microgreens market in Croatia / Cerjak M., Rustan M., Juracak J. // Agroekonomia Croatica. – 2019. – Vol.9, № 1. – P. 142 – 152.

Московский экономический журнал. № 11. 2023

Moscow economic journal. № 11. 2023

11. Freebairn J. Effects of supermarket monopsony pricing on agriculture // Australian Journal of Agricultural and Resource Economics. – 2018. – Vol. 62, № 4. – P. 548 – 562.

**Для цитирования:** Баянова О.В. Эконометрическое исследование фактора роста валового внутреннего продукта // Московский экономический журнал. 2023. № 11. URL: <https://qje.su/otraslevaya-i-regionalnaya-ekonomika/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-11-2023-27/>

© Баянова О.В., 2023. Московский экономический журнал, 2023, № 11.