

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 9, №4 (2017) <http://naukovedenie.ru/vol9-4.php>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/03EVN417.pdf>

Статья опубликована 22.07.2017

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Куницын О.Е. Прогнозирование уровня валового регионального продукта как показателя социально-экономического развития Вологодской области // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №4 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/03EVN417.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**УДК 330.3**

**Куницын Олег Евгеньевич**

ОО ВО (ЧУ) «Международная академия бизнеса и новых технологий (МУБиНТ)», Россия, Ярославль<sup>1</sup>  
Аспирант  
E-mail: [Oek.35@ya.ru](mailto:Oek.35@ya.ru)

## **Прогнозирование уровня валового регионального продукта как показателя социально-экономического развития Вологодской области**

**Аннотация.** Показано, что основным показателем, определяющим потенциал развития отраслей и региона в целом, является валовый региональный продукт (ВРП), характеризующий потенциал экономики региона. Выбор факторов для оценки и построение прогнозных моделей ВРП приводит к активизации региональной и федеральной политики и снижению уровня межрегиональных диспропорций.

Определена актуальность исследования методов оценки ВРП и способов его прогнозирования. Выявлена необходимость разработки прогностической модели зависимости уровня ВРП от ряда статистических показателей, характеризующих развитие региона. Решены задачи систематизации научных представлений по оценке ВРП, моделирования уровня ВРП на примере Вологодской области и оценки адекватности модели.

Новизной исследования является построение корреляционно-регрессионной зависимости ВРП от ряда факторов, оценка значимости и тесноты связи факторов, выявление применимости модели для прогнозирования ВРП.

Получено статистически значимое уравнение регрессии, адекватно описывающее влияние оборота торговли, численности занятых и объемов строительства на ВРП. Выполнение многократного математического моделирования позволит выявить все значимые статистические факторы. Проводимое прогнозирование уровня ВРП позволит спланировать объемы и распределить соответствующие финансовые потоки для повышения уровня регионального социально-экономического развития.

**Ключевые слова:** валовый региональный продукт; социально-экономическое развитие; ретроспективный обзор; рейтинг; математическое моделирование; корреляционно-регрессионный анализ

---

<sup>1</sup> 160000, Россия, г. Вологда, ул. М. Ульяновой, д. 47-8

### **Постановка проблемы**

Современное состояние процессов глобализации требует повышения конкурентоспособности предприятий, отраслей, регионов и страны в целом. Для повышения уровня социально-экономического развития регионов необходимо проведение анализа и прогнозирования различных факторов финансово-экономической устойчивости, параметров конкуренции, условий развития социальной сферы и других. Выбор факторов для оценки и построение прогнозных моделей приводит к активизации региональной и федеральной политики и снижению уровня межрегиональных диспропорций.

Оценка уровня социально-экономического развития региона и определение его рейтинга происходит с использованием различных прогнозных инструментов и методик. Эффективность региональной экономики традиционно оценивается по состоянию ряда макроэкономических показателей, одним из которых является уровень валового регионального продукта (ВРП). В этой связи актуальной является разработка прогностической модели зависимости уровня ВРП от ряда статистических показателей, характеризующих развитие региона.

Целью работы является построение математической модели прогнозирования ВРП и оценка ее адекватности. Достижение цели осуществлялось путем решения задач:

- систематизации научных представлений по оценке ВРП;
- моделирования уровня ВРП на примере Вологодской области и оценки адекватности модели.

Новизной исследования является построение корреляционно-регрессионной зависимости ВРП от ряда факторов, оценка значимости и тесноты связи факторов, выявление применимости модели для прогнозирования ВРП.

### **Методы исследования**

Теоретические методы исследования, применяемые в данной работе, включали анализ, сравнение, синтез и обобщение научных результатов. Использовались эмпирические методы, такие как литературный, ретроспективный и статистический анализ. В качестве метода математического моделирования применялся корреляционно-регрессионный анализ. Адекватность модели оценивалась по значимости и взаимному влиянию статистических коэффициентов и параметров.

### **Ретроспективный обзор подходов к оценке ВРП**

Уровень ВРП, являясь фактором социально-экономического состояния региона, лежит в основе прогнозирования перспектив развития региональной экономики и межрегиональных сравнений. Определение и экономическая сущность ВРП дается в методике расчета Росстата, единой для всех регионов. ВРП определяется суммированием валовой добавленной стоимости, произведенной региональными резидентами за отчетный период. При этом добавленная стоимость в данном случае определяется как разность между выпуском товаров/услуг и их промежуточным потреблением [7].

При оценке составляющих ВРП параметров существует ряд проблем, таких как учет результатов общенациональной деятельности (обороны, денежной системы и т.д.); результатов деятельности предприятий, выходящей за рамки региона; деятельности теневого сектора; различий в уровне цен на товары/услуги; добавленной стоимости между регионами; миграции и т.д. [2].

Для прогнозирования ВРП используется Федеральный закон от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации». Однако необходимость учета множества факторов, не всегда значимых и коррелирующих друг с другом в традиционной методике расчета создает предпосылки для научных исследований в сфере прогнозирования ВРП.

Так, в работе Чистовой М.В., охарактеризованы модели прогнозирования Солоу, Бокса-Дженкинса, моделирование с построением регрессионных уравнений и использование при прогнозировании системы сбалансированных показателей. Автором предлагается возврат к разработанным в 1920-х годах системам «затраты-выпуск», с составлением межотраслевого баланса, позволяющего оценить периоды, уровень и характер экономических рисков. Однако такой порядок расчетов более применим к изолированным системам, а в случае регионов, являющихся открытыми экономическими системами с развитыми внешними связями, невозможно точно определить сальдо внешнеторгового оборота [11].

Прогнозирование ВРП с использованием моделей эконометрики используется в работах Скотаренко О.В., где для определения стратегического развития регионов на основе ВРП применяются многофакторные и однофакторные модели. В качестве функции отклика определяется ВРП, а влияющими факторами выбраны объемы производства различных отраслей с максимальными темпами прироста (на душу населения) [10].

Однако в данной модели ведется учет по показателям для округов, т.к., например, выбранные для Северо-Западного округа обрабатывающие производства, производство молочной продукции, леса и автомобилей, действительно являются открытыми, сложно отделимыми системами в рамках отдельной области, в связи с наличием межрегиональных взаимосвязей, что повышает процент статистической погрешности при региональном учете.

В работе Охлопкова Г.Н. показана необходимость применения экстраполяции временных рядов, для регионального прогнозирования ВРП. Показана проблема достоверности прогнозов на долгосрочный период при использовании данного метода, предложено использовать экстраполяцию в дополнении к другим методам моделирования [9].

В работе Борисова В.А., Царегородцева Е.И., показаны погрешности прогноза ВРП (от 0,4 до 9,8%), стоимости основных фондов, численности занятых и инвестиций в основной капитал при использовании методов экспоненциального сглаживания, Р. Солоу и Минэкономразвития [5]. Соответственно необходимы дальнейшие исследования по разработке адекватно описывающих ВРП моделей и определение влияющих факторов.

### **Моделирование ВРП Вологодской области корреляционно-регрессионным методом**

Социально-экономическое развитие Вологодской области определяется стратегическими документами, государственными и региональными нормативными актами, федеральными целевыми программами.

ВРП Вологодской области составил 487,8 млрд. руб. по итогам 2016 г., обеспечив 0,2% прироста к 2015 г. в сопоставимых ценах. Объем инвестиций в основной капитал составил 87,1 млрд. руб., что на 3% больше, чем в 2015 году. Производительность труда увеличилась в среднем на 8%<sup>2</sup>. В 2016 г. Вологодская область заняла 1 место в Индексе инвестиционной привлекательности регионов в средствах массовой информации. Это связано с

---

<sup>2</sup> <http://volbusiness.ru/v-2016-godu-valovyyj-regionalnyj-produkt-vologodskoj-oblasti-vyiros-na-0-2.html>.

информационной доступностью области для инвесторов, а также широким развитием промышленных парков, кластеров различного типа и других инвестиционных проектов<sup>3</sup>.

Прогнозирование ВРП дает возможность планирования финансовых потоков в экономику региона, как бюджетного, так и внебюджетного типа. Методы математического моделирования и, в частности, корреляционно-регрессионного анализа позволяют учитывать взаимное влияние различных факторов социально-экономического развития региона [1]. В данном исследовании на основании статистики Росстата устанавливалась зависимость ВРП Вологодской области от среднегодовой численности занятых, оборота розничной торговли и объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство» (в фактически действовавших ценах). Математическое моделирование позволяет подтвердить или опровергнуть данную зависимость и в дальнейшем прогнозировать уровень ВРП, а также планировать направления использования финансовых потоков, формируемых за счет ВРП, в бюджет Вологодской области.

С этой целью построено уравнение регрессии, в котором объясняемая переменная (Y) – ВРП, а объясняющие переменные – среднегодовая численность занятых ( $X_1$ ), оборот розничной торговли ( $X_2$ ), объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство» ( $X_3$ ).

На основании проведенных расчетов по данным Росстата получено уравнение регрессии, имеющее вид [8]:

$$Y = -7692.42 + 12.26X_1 + 6.89X_2 + 1.055 X_3$$

На основании уравнения регрессии рассчитаны среднеквадратичные отклонения, а также парные и частные коэффициенты корреляции. Все расчеты значимости проводились с доверительной вероятностью 95% [3].

Установлено, что влияние фактора  $X_3$  (объем строительных работ) на ВРП не существенно, однако выявлено повышение тесноты связи между Y и  $X_3$  за счет присутствия  $X_2$  (оборота розничной торговли). Расчет частных коэффициентов эластичности (E) подтвердил незначительность влияния фактора  $X_3$ , для которого  $|E_3| < 1$  на ВРП.

Произведены расчеты коэффициента детерминации, который составляет –  $R^2 = 0.9137$ . Данный коэффициент показывает, какая доля дисперсии ВРП объясняется влиянием входящих в уравнение факторов. Соответственно, 91.37% изменений ВРП определяется изменениями объясняющих переменных, т.е. среднегодовой численностью занятых, оборотом розничной торговли, объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство».

Необходимо отметить, что данные факторы входят в уравнение со знаком плюс, что свидетельствует о прямо пропорциональной зависимости. Например, рост численности занятых или оборот торговли приведет к повышению ВРП. Для определения количественного прироста оценивали значения частных коэффициентов эластичности, которые показывают, насколько процентов в среднем изменяется Y в зависимости от роста на 1% одного из X – факторов от среднего уровня при неизменности положения остальных факторов модели [6]. В данном исследовании рост численности занятых на 1% приводит к повышению ВРП на 19,97% и, наоборот, в случае снижения. В тоже время, рост оборота розничной торговли на 1% дает 2,42% прироста ВРП.

Следует отметить, что свободный член в уравнении с отрицательным знаком (-7692.42), это свидетельствует о необходимости внешних инвестиций в размере 7692.42 млрд. руб. при нулевых значениях численности, торговли и строительства.

---

<sup>3</sup> [http://www.invest35.ru/press-centre/news/Vologodskaya\\_oblast\\_zanyala\\_1\\_mesto\\_po\\_indeksu\\_investitsionnoy\\_privlekatelnosti\\_regionov\\_480](http://www.invest35.ru/press-centre/news/Vologodskaya_oblast_zanyala_1_mesto_po_indeksu_investitsionnoy_privlekatelnosti_regionov_480).

Для подтверждения значимости тех или иных факторов провели оценку частных F-критериев.

Необходимость такой оценки вызвана тем, что не каждый входящий в модель фактор, может значительно увеличить долю объясненной вариации ВРП. Это может быть связано с последовательностью вводимых факторов, в связи с отмеченной выше корреляцией между самими факторами.

Частный F-критерий –  $F_{x_j}$  рассчитан для оценки улучшения качества модели, после включения в нее фактора  $X_j$ :

$$F_{x_j} = \frac{R^2 - R^2(x_1, x_n)}{1 - R^2} (n - m - 1)$$

где:  $n$  – общее число факторов,  $m$  – число оцениваемых параметров.

В числителе определяется прирост доли вариации счет дополнительного включения в модель фактора  $X_j$ .

В случае, если расчетное значение  $F_{x_j}$  больше  $F_{кр}$ , то статистически оправдано дополнительное введение фактора  $X_j$  в модель. Тогда:

$$F_{x_1} = \frac{0.9137 - 2.562}{1 - 0.9137} (6 - 4 - 1) = -38.203$$

$$R^2(x_3, x_n) = \sum \beta_j r_j = 2.8059 * 0.9184 + 0.1582 * (-0.09338) = 2.562$$

$$F_{кр}(k_1=2; k_2=2) = 19$$

Сравним наблюдаемое значение частного F-критерия с критическим:

$F_{x_1} < 19$ , следовательно, фактор  $X_1$  не целесообразно включать в модель после введения факторов  $X_j$ .

$$F_{x_2} = \frac{0.9137 - 1.659}{1 - 0.9137} (6 - 4 - 1) = 59.616$$

$$R^2(x_3, x_n) = \sum \beta_j r_j = 1.8879 * (-0.8709) + 0.1582 * (-0.09338) = -1.659$$

Сравним наблюдаемое значение частного F-критерия с критическим:

$F_{x_2} > 19$ , следовательно, фактор  $x_2$  целесообразно включать в модель после введения факторов  $X_j$  [4].

$$F_{x_3} = \frac{0.9137 - 0.933}{1 - 0.9137} (6 - 4 - 1) = -0.445$$

$$R^2(x_3, x_n) = \sum \beta_j r_j = 1.8879 * (-0.8709) + 2.8059 * 0.9184 = 0.933$$

Сравним наблюдаемое значение частного F-критерия с критическим:

$F_{x_3} < 19$ , следовательно, фактор  $X_3$  не целесообразно включать в модель после введения факторов  $X_j$ .

### Выводы

На основании обзора научных исследований выявлены различные подходы оценки ВРП, их достоинства и недостатки. Проведено моделирование ВРП Вологодской области и оценена значимость модели.

Получено статистически значимое уравнение регрессии  $Y = -7692.42 + 12.26X_1 + 6.89X_2 + 1.055X_3$ , которое адекватно описывает влияние исследуемых факторов на ВРП и

взаимную зависимость фактических данных. Показано, что факторы сильно влияют на результат (коэффициент детерминации  $R^2 = 0.9137$ ). При этом коэффициенты при  $X_1$  и  $X_2$  статистически значимы и могут быть оставлены в уравнении, напротив коэффициент при  $X_3$  – статистически незначим, так как частный коэффициент эластичности меньше единицы, а частный критерий Фишера меньше критического, следовательно, влияние  $X_3$  на ВРП незначительно. Поэтому, в дальнейших исследованиях требуется исключение  $X_3$  из анализа, либо замены на другой фактор и пересчет уравнения. Выполнение многократного математического моделирования позволит выявить все значимые статистические факторы. Проводимое на основании уравнения регрессии прогнозирование уровня ВРП позволит спланировать объемы и распределить соответствующие финансовые потоки с целью социально-экономического развития региона.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабушкин С. Многофакторное моделирование статистических уравнений зависимостей в управлении экономикой // Основные тенденции XXI века: сборник науч. статей межд. науч.-практ. конф. – Новокузнецк, 2015. – С. 369-373.
2. Баенхаева А.В. Прогнозирование валового регионального продукта // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2016. – №11. – С. 5-10.
3. Белова Н.М. Межотраслевая многофакторная модель как инструмент прогнозирования показателей агрорегиона // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2014. – № 8 (61). – С. 56-60.
4. Белова Н.М. Методы регулирования регионального агро-туристско-рекреационного комплекса: Диссертация ... канд. экон. наук: 08.900.05. Санкт-Петербург, 2016. – 212 с.
5. Борисов В.А., Царегородцев Е.И. О точности прогнозирования валового регионального продукта Республики Марий Эл // УЭКС. – 2014. – №8. Режим доступа: <http://uecs.ru/uecs68-682014/item/3017-2014-08-19-06-54-02> (дата обращения 14.05.2017).
6. Ишкова Л.В. Основы научных исследований: общая методология и частные методы. Учебное пособие. Москва, 2005. – 252 с.
7. Кудымов В.М. Опыт моделирования ВРП субъектов РФ // Российский экономический интернет-журнал. – 2008. Режим доступа: [ej.ru/Articles/2008/Kudymov.pdf](http://ej.ru/Articles/2008/Kudymov.pdf) (дата обращения 14.05.2017).
8. Куницын О.Е. Подходы к оценке инвестиционной привлекательности региона // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №3 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/48EVN317.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
9. Охлопков Г.Н. Анализ точности прогнозных расчетов валового регионального продукта на основе системы моделей прогнозирования // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2013. – №1. – Т.10. – С. 34-38.
10. Скотаренко О.В. Прогнозирование ВРП в регионах на основе эконометрических моделей // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – №8(15) – Ч.3. – С. 64-68.
11. Чистова М.В. Прогнозирование объемов валового регионального продукта методом «затраты-выпуск»: отечественный и зарубежный опыт // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2013. – №3(127). – С. 148-157.

**Kunitsyn Oleg Evgenevich**

International academy of business and new technologies (MUBiNT), Russia, Yaroslavl  
E-mail: [Oek.35@ya.ru](mailto:Oek.35@ya.ru)

## **Forecasting of a gross regional product level as indicator of social and economic development of the Vologda region**

**Abstract.** It is shown that the main indicator determining the potential of development of branches and the region in general is the gross regional product (GRP), characterizing region economy potential. The choice of factors for an assessment and creation of the GRP forecasting models leads to activation of regional and federal policy and decrease in level of interregional disproportions.

Relevance of the research of GRP assessment methods and ways of its forecasting is defined. Need of development of predictive model of dependence of the GRP level on a number of the statistics characterizing development of the region is revealed. Problems of systematization of scientific representations according to GRP are solved, modeling of the GRP level on the example of the Vologda region and an assessment of adequacy of model is carried out.

Novelty of the research is regression and correlation dependences of GRP on a number of factors, an assessment of the importance and narrowness of communication of factors, detection of applicability of model for GRP forecasting.

Statistically significant regression equation which adequately describes influence of a turnover of trade, number of occupied people and volumes of construction on VRP is received. The repeated mathematical modeling will allow revealing all significant statistical factors. The carried-out forecasting of the GRP level will allow to plan volumes and to distribute the corresponding financial streams for increase in level of social and economic development of the region.

**Keywords:** gross regional product; social and economic development; retrospective review; rating; mathematical modeling; regression and correlation analysis