

# Определение основных факторов уровня валового регионального продукта методами эконометрического моделирования по совокупности регионов Российской Федерации

**Цель исследования** состоит в выявлении факторов, определяющих уровень валового регионального продукта, с помощью построения эконометрических моделей. С точки зрения экономической теории объем валовой добавленной стоимости региона зависит от наличия ресурсов, эффективности использования ресурсов, уровня платежеспособного спроса для потребления произведенной валовой добавленной стоимости, уровня экспорта, структуры экономики региона. В статье путем построения эконометрических моделей с различным набором факторных признаков были выявлены наиболее существенные и статистически значимые факторы, определяющие уровень валового регионального продукта.

**Материалы и методы.** Эмпирической базой исследования послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики за 2016 год. В качестве статистической совокупности как объекта исследования рассматривалась совокупность субъектов Российской Федерации, причем изучались как полная совокупность субъектов, так и совокупности субъектов с уровнем валового регионального продукта менее и более триллиона рублей. Метод исследования — эконометрическое моделирование валового регионального продукта на основе пространственных данных по субъектам Российской Федерации. Параметры моделей множественной линейной регрессии в абсолютных величинах и в логарифмах оценивались методом наименьших квадратов. Для проверки нулевых гипотез был принят пятипроцентный уровень значимости. Интервальное оценивание параметров моделей проводилось с учетом стандартных ошибок, состоятельных в условиях гетероскедастичности. Качество моделей определялось коэффициентом детерминации, средней относительной ошибкой аппроксимации, тестом Рамсея, проверяющим нулевую гипотезу об отсутствии пропущенных переменных в модели. Практическая реализация исследования проводилась в программном продукте RStudio.

**Результаты.** Построены восемь качественных моделей множественной линейной регрессии. Две модели построены по общей

совокупности субъектов Российской Федерации: 1) модель в абсолютных величинах с тремя количественными признаками и одним качественным признаком, характеризующим группу субъектов по уровню валового регионального продукта; 2) трехфакторная модель в логарифмах. Две модели построены по совокупности субъектов с валовым региональным продуктом менее триллиона рублей: 1) модель в абсолютных величинах с семью количественными признаками, пять из которых оказались статистически значимыми; 2) четырехфакторная модель в логарифмах. Четыре двухфакторные модели были построены по совокупности субъектов с валовым региональным продуктом более триллиона рублей.

**Заключение.** Во всех построенных моделях наиболее значимыми факторами уровня валового регионального продукта являются: а) фактор основного капитала (среднегодовая остаточная стоимость основных фондов); б) фактор платежеспособного спроса (выраженный одним из следующих показателей: социальные расходы бюджета, суммарные доходы населения, фонд оплаты труда); в) фактор уровня финансовых ресурсов (выраженный объемом среднегодовых остатков средств на рублевых счетах юридических лиц и сальдо доходов и расходов предприятий и организаций). При построении эконометрических моделей статистически незначимыми оказывались факторы эффективности использования ресурсов (фондоотдача, производительность, рентабельность), факторы, характеризующие объем внешнеэкономической деятельности региона, и доля добывающих производств. Экономику регионов в 2016 году можно охарактеризовать как экономику экстенсивного типа, ориентирующуюся на использование внутренних капитальных и финансовых ресурсов.

**Ключевые слова:** валовой региональный продукт, эконометрическое моделирование, факторы уровня валового регионального продукта, пространственные данные по субъектам Российской Федерации, модель множественной линейной регрессии

Yulia S. Ivchenko

Admiral Ushakov Maritime State University, Novorossiysk, Russia

## Determination of the main factors of the gross regional product level by econometric modeling methods for the totality of regions of the Russian Federation

**The purpose of the research** is to identify factors that determine the level of gross regional product, using the construction of econometric models. In terms of the economic theory the volume of gross added value of the region depends on existence of resources, efficiency of use of resources, level of effective demand for the consumption

of gross added value, level of export, structure of the regional economy. In the article, by constructing econometric models with a different set of factors, the most essential and statistically significant factors determining the level of gross regional product were identified.

**Materials and methods.** Official data of Federal State Statistics Service for 2016 formed empirical base of the research. The aggregate of the constituent entities of the Russian Federation was considered as a statistical aggregate as an object of study, and both the complete aggregate of subjects and the aggregate of entities with a gross regional product level of less than and more than a trillion rubles were studied. Research method is econometric modeling of gross regional product based on spatial data on constituent entities of the Russian Federation. The parameters of the multiple linear regression models in absolute values and in logarithms were estimated using the least squares method. To test the null hypotheses, a five percent significance level was adopted. Interval estimation of model parameters was carried out taking into account standard errors consistent under heteroskedasticity. The quality of models was defined by coefficient of determination, mean relative error of approximation, Ramsey's test checking a null hypothesis about lack of the passed variables in model. Implementation of the research was carried out in the RStudio software product.

**Results.** Eight qualitative models of multiple linear regression are constructed. Two models are constructed on the general set of constituent entities of the Russian Federation: 1) model in absolute values with three quantitative signs and one attributive sign characterizing group of entities on the level of a gross regional product; 2) three-factor model in logarithms. Two models are constructed

on set of entities with a gross regional product less than one trillion rubles: 1) model in absolute values with seven quantitative signs, five of which were statistically significant; 2) four-factor model in logarithms. Four two-factor models are constructed on set of entities with a gross regional product more than one trillion rubles.

**Conclusion.** In all constructed models the most significant factors of the level of gross regional product are: a) factor of fixed capital (average annual residual cost of fixed assets); b) factor of effective demand (expressed by one of the following indicators: social expenses of the budget, total income of the population, wage fund); c) factor of level of financial resources (expressed by the volume of average annual balances on ruble accounts of legal persons and balance of incomes and expenses of the enterprises and organizations). At creation of econometric models statistically insignificant were factors of resource efficiency (capital productivity, labor productivity, profitability), factors characterizing the volume of foreign economic activity and a share of the extractive industries. The economy of the regions in 2016 can be described as an economy of an extensive type, focusing on the use of domestic capital and financial resources.

**Keywords:** gross regional product, econometric modeling, factors of the level of gross regional product, spatial data on the constituent entities of the Russian Federation, model of multiple linear regression

## Введение

Валовой региональный продукт — обобщающий показатель экономической деятельности региона, характеризующий процесс производства товаров и услуг для конечного использования [1]. Валовой региональный продукт (ВРП) является региональным аналогом валового внутреннего продукта и представляет собой валовую добавленную стоимость товаров и услуг, произведенную резидентными единицами региона. ВРП, как и валовой внутренний продукт (ВВП) может быть рассчитан в текущих основных или рыночных ценах (номинальный объем), а также в сопоставимых ценах или ценах предыдущего периода (реальный объем).

Несмотря на то, что ВРП считается региональным аналогом ВВП, между ними существует следующее отличие. ВРП не включает величину добавленной стоимости нерыночных коллективных услуг, оказываемых государством обществу в целом (оборона и государственное управление), услуг финансовых посредников (банков), деятельность которых редко ограничивается одним регионом, услуг внешней торговли и других услуг,

оказываемых обществу в целом за счет средств федерального бюджета. Кроме того, ВРП не включает налоги на внешнеэкономическую деятельность, так как их общую величину невозможно полностью распределить между отдельными регионами из-за специфики учета. По этим причинам сумма валовых региональных продуктов по всем регионам РФ меньше ВВП страны на вышеперечисленные макроэкономические показатели. Указанная разница в методике расчетов региональных и федерального показателей конкретизирует значение ВРП как сравнительно-оценочного индикатора социально-экономического развития региона, поскольку он отражает конечные результаты деятельности предприятий и организаций, ограниченные определенной территорией.

«Последнее десятилетие характеризуется постепенно возрастающим интересом к показателям регионального развития (и, прежде всего, к ВРП) как со стороны ученых-исследователей, так и со стороны органов государственной власти. ВРП вошел в систему показателей прогнозирования регионального развития, используется Министерством

финансов РФ для распределения фонда финансовой поддержки территорий, включен в систему показателей мониторинга деятельности субъектов бюджетного планирования и в систему показателей эффективности деятельности органов государственной власти субъектов РФ» [2].

## 1. Обзор существующих исследований

Задача количественной оценки влияния социально-экономических факторов на ВРП решалась с помощью эконометрического моделирования в работах следующих авторов: С.А. Айвазян, М.Ю. Афанасьев, А.В. Кудров [3], Л.П. Бакуменко, Е.В. Костромина [4], Е.Н. Волкова, М.В. Карманов [5], Н.П. Горидько, Н.А. Рослякова [6], Н.И. Климова, Е.А. Гафарова [7], А.Ю. Никитаева, Е.В. Маслюкова [8], С.В. Панкова, А.П. Цыпин [9], А.В. Пьянкова, Е.И. Дорохова [10], Т.П. Селиверстова, П.И. Кузьмин, С.И. Селиверстов, С.В. Шаповалова [11], Т.П. Скуфьина, С.В. Баранов, Е.А. Корчак [12, 13] и др.

В работе [3] авторами были построены модели производственного потенциала региона, представляющие собой

динамические модели множественной линейной регрессии в логарифмической форме. В качестве результирующего признака использовался натуральный логарифм ВРП, в качестве факторных признаков использовались натуральные логарифмы стоимости основных фондов, численности экономически активного населения, числа организаций, выполняющих научные исследования, номер периода времени, произведения логарифмов вышеперечисленных показателей на номер периода времени. Эмпирической базой моделирования стали панельные данные по 80-ти регионам РФ за период 2009–2013 гг. Показано, что «в моделях общей группы, базовой группы, группы обрабатывающих и сельскохозяйственных регионов наблюдается значимый рост эластичности ВРП по числу организаций, выполняющих научные исследования» [3].

В работе [4] Л.П. Бакуменко и Е.В. Костроминой из восьми факторов, предложенных первоначально в ходе абстрактно-логического анализа категории уровня экономического развития региона, в модель множественной линейной регрессии ВРП вошли три фактора: оборот розничной торговли, объем продукции сельского хозяйства, индекс промышленного производства. Модель строилась по динамическим рядам статистических показателей для Республики Марий Эл.

В работе [5] Е.Н. Волковой и М.В. Кармановым была построена линейная модель трехфакторной регрессии для Московской области. Результативной переменной модели стал ВРП на душу населения, в качестве факторных переменных использовались темп роста численности населения, индекс промышленного производства, оборот розничной торговли на душу населения.

В монографии [6] Н.П. Горидько и Н.А. Росляковой построены модели множественной линейной регрессии, описывающие зависимость годового уровня ВРП региона от факторов транспортной инфраструктуры (плотность промышленного производства, весовой объем грузов, отправленных автомобильным транспортом, плотность железнодорожной сети, суммарная протяженность дорог общего пользования и др.), инновационных факторов (объем экспорта и импорта технологий, количество патентов, внутренние затраты на научные исследования и разработки, затраты на технологические новации и др.) и других факторов (стоимость основных производственных фондов на конец года, среднегодовая численность занятых и др.). Модели построены для совокупности регионов РФ и для отдельных групп регионов по данным 2010 года.

В работе [7] Н.И. Климова и Е.А. Гафарова представили результаты построения моделей панельных данных различных спецификаций. Эмпирической базой исследования послужили статистические показатели, характеризующие социально-экономическое и финансовое развитие регионов Приволжского федерального округа за период 2000–2012 гг. «В качестве эндогенной переменной выбран валовой региональный продукт субъекта Федерации» [7]. Для периода 2001–2012 гг. «в качестве наиболее адекватной была признана модель с фиксированными временными эффектами (без включения индивидуальных эффектов), построенная на основе показателей в темпах роста» [7]. Наиболее существенные факторы модели (по значению коэффициентов регрессии): индексы объема промышленного производства, среднегодовой численности занятых в экономике, оборота розничной тор-

говли, реальной начисленной заработной платы и др. Для периода 2007–2009 гг. (период экономического кризиса) «в качестве наиболее адекватной была признана модель с фиксированными индивидуальными и фиксированными временными эффектами» [7]. «В отличие от 2001–2012 гг. в кризисный период из всех принятых к рассмотрению факторов в качестве значимых были отобраны два: темп роста среднегодовой численности занятых и индекс промышленного производства» [7].

В работе [8] А.Ю. Никитаевой и Е.В. Маслюковой представлены результаты эконометрического моделирования на основе панельных данных «по регионам Юга России (включая субъекты РФ, входящие в состав Южного и Северо-Кавказского федеральных округов) в период с 2000 по 2015 г.» [8]. Авторами работы [8] построены модели множественной линейной регрессии с фиксированными и случайными эффектами различных спецификаций. В качестве зависимой переменной рассматривался логарифм ВРП на душу населения, независимых – логарифмы показателя инновационной активности организаций, уровня занятости населения, стоимости основных фондов на одного занятого и др.

В работе [9] С.В. Панковой и А.П. Цыпиным были представлены две модели множественной регрессии, в каждой из которых моделируемым признаком стал ВРП на душу населения, а объясняющими переменными были выбраны среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, инвестиции в основной капитал на душу населения и фиктивные переменные, характеризующие группу, в которую попадает регион при проведенном кластерном анализе. Эмпирическая база исследования –



статистические данные по регионам РФ за 2013 год.

В работе [10] А.В. Пьянковой и Е.И. Дороховой предложена модель множественной регрессии по типу производственной функции Кобба-Дугласа, моделирующая ВРП региона в зависимости от основных фондов по полной учетной стоимости и численности занятых. Эмпирическая база исследования – данные по регионам за 2011 год. Построенная модель позволила сделать вывод о том, что «при изменении стоимости основных фондов на 1% валовой региональный продукт, при прочих равных условиях, изменяется в среднем на 0,84%, а значение коэффициента эластичности ВРП по затратам труда говорит об относительном изменении исследуемого показателя на 0,15% при изменении численности занятых на 1%» [10].

В работе [11] авторами построены модели степенной множественной регрессии (или линейной регрессии в логарифмах) по типу производственной функции. Эмпирической базой стали динамические ряды статистических показателей Алтайского края за период 2005–2014 гг. Моделируемым показателем стал не ВРП субъекта РФ, а валовая добавленная стоимость отдельной отрасли «оптовая и розничная торговля». В качестве факторных признаков использовались основные фонды по полной учетной стоимости на конец года, среднесписочная численность работников, инвестиции в основной капитал, среднедушевые денежные доходы населения.

В работе [12] Т.П. Скуфьиной и С.В. Барановым строились эконометрические модели в форме: «1) мультипликативной производственной функции; 2) частного случая мультипликативной производственной функции – функции типа Кобба-Дугласа; 3) производственной функ-

ции CES (Constant Elasticity Substitution), характеризуемой постоянной эластичностью замещения» [12]. «Для моделирования производства ВРП применялись следующие показатели: 1) индекс физического объема ВРП в постоянных ценах в процентах к 2000 г.; 2) индекс среднегодовой численности занятых в процентах к 2000 г.; 3) индекс стоимости основных фондов с учетом степени износа в постоянных ценах в процентах к 2000 г.» [12]. Эмпирической базой исследования стали динамические ряды статистических показателей регионов Севера и Арктики за период 2000–2014 гг. Модели строились по динамическим рядам каждого региона в отдельности.

В работе [13] авторы Т.П. Скуфьиной, С.В. Баранов и Е.А. Корчак продолжили исследование работы [12], заменив индекс стоимости объема основных фондов с учетом износа на индекс физического объема инвестиций в основной капитал.

Представленный анализ исследований российских авторов за последние пять лет, посвященных эконометрическому моделированию ВРП, позволяет сделать несколько выводов:

1) в качестве эмпирической базы используются различные типы данных: а) панельные, представляющие собой данные по нескольким субъектам РФ за несколько лет; б) пространственные – данные по всем субъектам РФ или отдельным группам субъектов РФ за один год; в) динамические ряды – данные по одному субъекту РФ за ряд лет;

2) в качестве моделируемого показателя используются: а) уровень ВРП; б) уровень ВРП на душу населения региона; в) темп роста ВРП; г) индекс физического объема ВРП;

3) при спецификации моделей используются различные наборы факторов, однако наи-

более часто встречаются следующие факторы: полная или остаточная стоимость основных фондов; численность занятого населения; инвестиции в основной капитал; факторы, характеризующие инновационную активность;

4) основные формы моделей – модели множественной линейной регрессии, а также степенные модели множественной регрессии типа производственной функции, которые после логарифмирования превращаются в модели множественной линейной регрессии в логарифмах;

5) в изученных работах указаны следующие программные инструменты проведенных исследований: MS Excel, SPSS, STATISTICA, Eviews.

При всем многообразии проведенных исследований по эконометрическому моделированию уровня ВРП выявление факторов роста региональных экономик продолжает оставаться актуальным вследствие: а) постоянно меняющейся экономической ситуации (последняя модель построена по данным ранее 2015 года); б) отсутствия в рассмотренных работах моделей с такими факторными признаками, как социальные расходы регионального бюджета, уровень оборотных средств предприятий и организаций, сальдо доходов и расходов предприятий и организаций, уровень платежеспособного спроса населения региона и др.

## 2. Постановка задачи исследования

По аналогии с федеральным показателем – валовой внутренний продукт – и в соответствии с методологией Системы национальных счетов валовой региональный продукт может быть рассмотрен с трех позиций: производства, распределения и потребления.

С позиции производства валовой региональный продукт

представляет собой разницу между выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением, а также сумму валовых добавленных стоимостей по видам экономической деятельности.

С позиции распределения валовой региональный продукт представляет собой сумму оплаты труда наемных работников, чистые налоги на производство и валовую прибыль или валовые смешанные доходы экономики региона.

С позиции использования произведенного ВРП этот показатель равен сумме конечного потребления, валового накопления и чистого экспорта.

На основе вышеизложенных определений и макроэкономической сущности ВРП можно предположить, что уровень ВРП складывается под влиянием следующих групп факторов:

1) наличие в регионе ресурсов для производства товаров и услуг;

2) эффективность использования наличных ресурсов в процессе производства товаров и услуг;

3) уровень платежеспособного спроса для потребления произведенного ВРП;

4) объем внешнеэкономической деятельности региона;

5) отраслевая структура валовой добавленной стоимости в регионе.

Для производства валовой добавленной стоимости необходимы, на наш взгляд, следующие основные ресурсы:

1) трудовые в виде рабочей силы (лица в возрасте 15–72 лет, которые считаются занятыми или безработными);

2) основной капитал в виде основных фондов;

3) оборотный капитал в виде рублевых депозитов юридических лиц в кредитных организациях;

4) прибыль предприятий и организаций, которая может выступать источником финансирования основного и оборотного капитала;

5) финансовые ресурсы в виде расходов консолидированного бюджета субъекта РФ на национальную экономику.

Эффективность использования наличных ресурсов на уровне региона может быть оценена с помощью следующих показателей:

1) уровень использования рабочей силы (отношение среднегодовой численности занятых в регионе к среднегодовому уровню рабочей силы);

2) производительность труда (отношение ВРП к среднегодовой численности занятых);

3) фондоотдача (отношение ВРП к среднегодовой остаточной стоимости основных фондов);

4) рентабельность (отношение сальдированного финансового результата деятельности предприятий к обороту организаций).

Платежеспособный спрос региона можно определить следующими показателями:

1) суммарные денежные доходы населения региона;

2) фонд заработной платы региона;

3) расходы консолидированного бюджета на социально-культурные мероприятия, основная часть которых приходится на заработную плату работников соответствующих организаций.

Факторы, определяющие уровень ВРП с точки зрения внешнеэкономической деятельности региона, могут быть оценены объемами экспорта в страны СНГ и в страны дальнего зарубежья.

Основным фактором, определяющим уровень ВРП с точки зрения структуры экономики региона, на наш взгляд, может быть доля добывающих производств в экономике региона, которая будет характеризовать также натурально-ресурсные возможности и внешнеэкономическую деятельность региона.

Целью исследования является проверка гипотезы о

влиянии вышеперечисленных факторов на уровень ВРП с помощью эконометрического моделирования.

Предмет исследования – социально-экономические процессы, обеспечивающие рост валового регионального продукта субъектов РФ, в контексте применения статистических и эконометрических методов.

Объект исследования – статистическая совокупность субъектов РФ.

Метод исследования – эконометрическое моделирование. При оценивании параметров моделей использовался метод наименьших квадратов. Для проверки нулевых гипотез принят уровень значимости 5%.

Практическая реализация исследования (отбор регионов в выборку, расчет статистических показателей по выборкам, оценивание эконометрических моделей и проверка их качества по различным критериям) проводилась в программном продукте RStudio.

### **3. Эмпирическая база исследования и формирование статистических совокупностей**

Источником информации явились официальные данные Федеральной службы государственной статистики РФ по регионам за 2016 год.

Показатели, собранные для проведения исследования для каждого из 85-ти субъектов РФ, и их обозначения представлены в табл. 1.

Некоторые показатели, представленные в табл. 1, были взяты из официального статистического сборника Росстата без изменений, отдельные показатели были рассчитаны автором на основе официальных статистических данных. К последним относятся среднегодовая остаточная стоимость основных фондов, уровень ис-

Таблица 1

## Переменные эконометрического исследования

№	Переменная	Единица измерения	Обозначение
1	Валовой региональный продукт	млн руб.	<i>grp_total</i>
2	Рабочая сила	тыс. чел.	<i>labor</i>
3	Среднегодовая остаточная стоимость основных фондов	млн руб.	<i>fixed_assets</i>
4	Среднегодовые остатки средств на рублевых счетах юридических лиц	млн руб.	<i>deposit</i>
5	Сальдированный финансовый результат деятельности предприятий и организаций	млн руб.	<i>profit</i>
6	Расходы консолидированного бюджета субъекта на национальную экономику	млн руб.	<i>budget</i>
7	Уровень использования рабочей силы в регионе как отношение среднегодовой численности занятых к среднегодовой численности рабочей силы	%	<i>w_1</i>
8	Производительность труда как отношение ВРП к среднегодовой численности занятых	тыс. руб./чел.	<i>productivity</i>
9	Фондоотдача как отношение ВРП к среднегодовой остаточной стоимости основных фондов	доли	<i>f_pr</i>
10	Рентабельность как отношение сальдированного финансового результата к обороту организаций	доли	<i>profitability</i>
11	Суммарные денежные доходы населения региона как произведение среднедушевых денежных доходов населения в месяц на количество месяцев и среднесписочную численность населения	млн руб.	<i>income_total</i>
12	Фонд заработной платы региона как произведение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы на количество месяцев в году и среднегодовую численность занятых в экономике региона	млн руб.	<i>wage_total</i>
13	Расходы консолидированного бюджета субъекта на социально-культурные мероприятия	млн руб.	<i>social_budget</i>
14	Экспорт в страны дальнего зарубежья	млн долл США	<i>export</i>
15	Экспорт в страны СНГ	млн долл США	<i>export_sng</i>
16	Доля вида экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» в валовой добавленной стоимости региона	%	<i>mining</i>

статистической совокупности называются выбросами и всегда исключаются из исследования, т.к. они не отражают или искажают общие тенденции развития изучаемого явления.

В табл. 2 представлены результаты расчета коэффициентов вариации всех переменных и парных линейных коэффициентов корреляции каждой факторной переменной с моделируемой переменной ВРП.

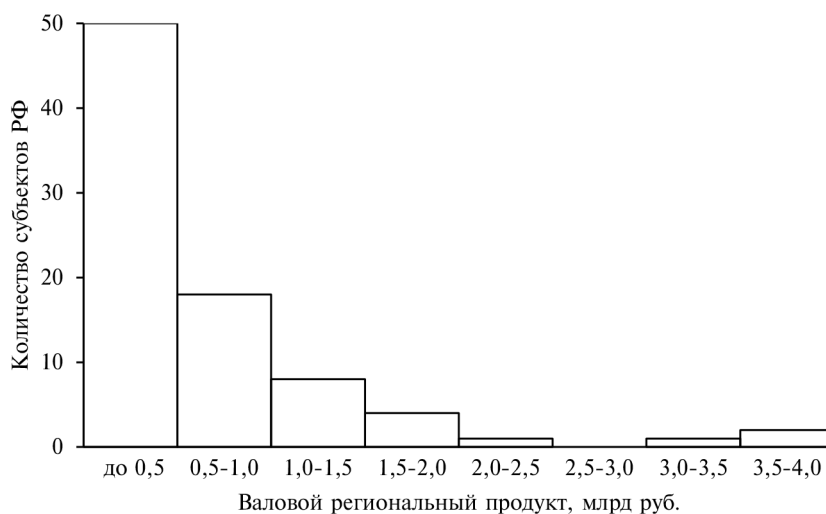
Как и ожидалось, статистическая совокупность субъектов РФ является неоднородной по большинству признаков, на что указывает значение коэффициента вариации больше единицы. По значениям коэффициента корреляции можно предварительно сделать вывод, что показатели эффективности и доля добычи полезных ископаемых слабо определяют ВРП по совокупности регионов.

На основе гистограммы распределения субъектов РФ по объему ВРП принято решение разбить совокупность из 84-х регионов на две совокупности: регионы, ВРП которых в 2016 году менее одного триллиона рублей и регионы, ВРП которых в 2016 году составил более триллиона рублей.

В совокупность регионов с годовым ВРП менее триллиона рублей попало 68 единиц, в совокупность регионов с го-

пользования рабочей силы в регионе, производительность труда, фондоотдача, рентабельность, суммарные денежные доходы населения региона, фонд заработной платы.

В качестве результативной переменной моделирования выступает валовой региональный продукт (*grp*). Остальные переменные рассматриваются как факторные. Из совокупности сразу же был исключен субъект г. Москва как наиболее отличающийся от других единиц статистической совокупности по большинству признаков. Подобные единицы



Гистограмма распределения субъектов РФ по объему ВРП в 2016 г.

Коэффициенты вариации признаков и корреляции факторов с уровнем ВРП

№	Переменная	Совокупность из 84-х субъектов РФ		Совокупность из 68-ми субъектов РФ		Совокупность из 16-ти субъектов РФ	
		коэффициент вариации	коэффициент корреляции	коэффициент вариации	коэффициент корреляции	коэффициент вариации	коэффициент корреляции
1	<i>grp</i>	1,11	1,00	0,66	1,00	0,47	1,00
2	<i>labor</i>	0,86	0,83	0,59	0,76	0,46	0,52
3	<i>fixed_assets</i>	1,07	0,94	0,79	0,84	0,51	0,88
4	<i>deposit</i>	2,07	0,77	1,17	0,71	1,14	0,66
5	<i>profit</i>	1,70	0,85	1,55	0,69	0,76	0,70
6	<i>buget</i>	1,02	0,83	0,84	0,65	0,65	0,80
7	<i>w_l</i>	0,10	0,36	0,10	0,28	0,11	0,30
8	<i>productivity</i>	1,05	0,24	1,09	0,11	0,87	0,29
9	<i>f_pr</i>	0,25	0,13	0,27	0,02	0,17	-0,09
10	<i>profitability</i>	1,10	0,11	1,21	0,15	0,70	-0,08
11	<i>income_total</i>	1,06	0,89	0,61	0,83	0,58	0,71
12	<i>wage_total</i>	1,07	0,95	0,59	0,94	0,55	0,88
13	<i>social_buget</i>	0,95	0,95	0,55	0,90	0,49	0,88
14	<i>export</i>	1,57	0,77	1,83	0,61	0,71	0,63
15	<i>export_sng</i>	1,50	0,78	1,39	0,55	0,71	0,55
16	<i>mining</i>	1,63	0,19	1,70	0,20	1,39	0,15

довым ВРП более триллиона рублей – 16 единиц. В результате такого разбиения были получены более однородные статистические совокупности. В совокупности из 68-ми единиц значения коэффициентов вариации по большинству признаков менее единицы. В совокупности из 16-ти регионов значения коэффициентов вариации больше единицы только по двум признакам. Сделанное по исходной совокупности из 84-х регионов предположение о слабом влиянии показателей эффективности и доли экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» на уровень ВРП сохраняется и для вновь полученных совокупностей.

#### 4. Эконометрическое моделирование уровня ВРП по всей совокупности субъектов РФ

Для построения эконометрической модели множественной линейной регрессии по совокупности из 84-х единиц были проанализированы парные линейные коэффициенты межфакторной корреляции. Следующие четыре фактора

тесно связаны между собой (коэффициенты корреляции больше 0,9): рабочая сила в тыс. чел. (*labor*); суммарные денежные доходы населения в млн руб. (*income\_total*); фонд заработной платы в млн руб. (*wage\_total*); расходы консолидированного бюджета на социально-культурные мероприятия в млн руб. (*social\_buget*). Из вышеперечисленных факторов только один следует включать в модель для предотвращения мультиколлинеарности.

Для эконометрического моделирования ВРП по статистической совокупности из 84-х субъектов в набор данных была введена фиктивная пере-

менная (*dummy*), принимающая значение ноль, если ВРП субъекта меньше триллиона рублей, и единица, если ВРП субъекта больше триллиона рублей. Путем построения моделей множественной линейной регрессии с различными наборами факторов, исключения статистически незначимых факторов, проверки параметров модели на значимость в условиях гетероскедастичности была получена следующая наилучшая модель ВРП субъекта РФ (табл. 3).

В результате эконометрического моделирования были выявлены следующие статистически значимые факторы,

Таблица 3

Результаты оценивания модели множественной линейной регрессии по статистической совокупности из 84-х субъектов РФ

Регрессоры	Значение параметра	Стандартная ошибка параметра	t-критерий Стьюдента	P-значение
с в о б о д н ы й член	-26306,1864	20869,9874	-1,2605	0,2112
<i>fixed_assets</i>	0,3409	0,0313	10,9073	0,0000
<i>deposit</i>	1,9344	0,3335	5,8004	0,0000
<i>social_buget</i>	4,9999	0,5374	9,3036	0,0000
<i>dummy</i>	179389,4006	53006,0570	3,3843	0,0011
R <sup>2</sup> = 0,9743; F(4, 79) = 749,1; P = 0,0000.				
Средняя относительная ошибка аппроксимации составила 16,0%.				



Таблица 4

определяющие ВРП по совокупности из 84-х субъектов РФ: среднегодовая остаточная стоимость основных фондов, вклады юридических лиц в рублях, расходы консолидированного бюджета на социально-культурные мероприятия. Статистическая значимость фиктивной переменной указывает на целесообразность разбиения статистической совокупности субъектов РФ на группы субъектов с ВРП более и менее триллиона рублей.

Поскольку исследуемая статистическая совокупность представляет собой совокупность объектов разного размера можно утверждать наличие условной гетероскедастичности остатков модели, т.е. стандартные ошибки параметров модели, представленные в табл. 3, несостоятельны. Для проверки гипотез о статистической незначимости коэффициентов при факторных переменных модели в условиях непостоянства дисперсии остатков используются робастные (устойчивые) стандартные ошибки, состоятельные в условиях гетероскедастичности. Методика расчета робастных стандартных ошибок была предложена Уайтом в 1980-м году, а в последствии улучшена для случая малых выборок. С учетом стандартных ошибок, состоятельных при наличии гетероскедастичности, коэффициенты при переменных модели ВРП по статистической совокупности

#### Стандартные ошибки, состоятельные в условиях гетероскедастичности, и доверительные интервалы параметров модели

Регрессоры	Значение параметра	Состоятельная в условиях гетероскедастичности стандартная ошибка параметра	Границы доверительного интервала параметра	
			левая	правая
свободный член	-26306,1864	18473,3338	-62513,9205	9901,5478
<i>fixed_assets</i>	0,3409	0,073	0,1978	0,4839
<i>deposit</i>	1,9344	0,5778	0,8018	3,067
<i>social_buget</i>	4,9999	0,9088	3,2188	6,7811
<i>dummy</i>	179389,4006	54590,8589	72391,3172	286387,484

из 84-х субъектов статистически значимы (табл. 4).

Построенная модель была проверена на наличие пропущенных переменных с помощью теста Рамсея. При проведении теста F-статистика для степеней свободы 2 и 77 равна 1,54, P-значение составляет 0,22, таким образом, гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается.

Итак, построенная модель является качественной по различным критериям и может быть использована для анализа факторов уровня ВРП. Для интерпретации коэффициентов модели и сравнения степени их влияния на результативную переменную были рассчитаны коэффициенты эластичности и  $\beta$ -коэффициенты для стандартизированной модели (табл. 5).

Сравнение силы влияния факторов на результат осуществляется по стандартизованным коэффициентам.

Наиболее значимым по силе влияния на моделируемый показатель является фактор среднегодовой остаточной стоимости основных фондов. Это фактор характеризует основную капитал, без которого невозможно производство валовой добавленной стоимости. В связи с этим необходимы инвестиции в основной капитал, увеличивающие его остаточную стоимость. Почти таким же значимым фактором являются расходы консолидированного бюджета региона на социально-культурные мероприятия, таким образом, следует увеличивать эти расходы, прежде всего за счет повышения заработной платы работникам бюджетной сферы. Этот фактор через оплату труда характеризует платежеспособный спрос населения региона. Рублевые вклады юридических лиц характеризуют оборотные средства предприятий и

Таблица 5

#### Интерпретация коэффициентов при переменных модели для 84-х субъектов РФ

Факторная переменная	Значение коэффициента при переменной	Коэффициент эластичности, %	$\beta$ -коэффициенты	Интерпретация коэффициентов при фиксированных значениях других факторов
<i>fixed_assets</i>	0,3409	0,43	0,42	с увеличением основных фондов на 1 млн руб. ВРП увеличивается на 0,3 млн руб.
<i>deposit</i>	1,9344	0,08	0,15	с увеличением вкладов юридических лиц в рублях на 1 млн руб. ВРП увеличивается на 1,9 млн руб.
<i>social_buget</i>	4,9999	0,47	0,41	с увеличением социальных расходов консолидированного бюджета региона ВРП увеличивается на 5 млн руб.
<i>dummy</i>	179389,4006	—	0,10	при прочих равных факторах ВРП региона из группы регионов с уровнем ВРП менее триллиона рублей на 180 млрд руб. меньше ВРП региона из группы регионов с уровнем ВРП более триллиона рублей



Трехфакторная модель ВРП в логарифмах

Параметры модели	Факторные переменные модели	Значения параметров	Состоятельная в условиях гетероскедастичности стандартная ошибка параметра	Границы доверительного интервала параметра		Коэффициент вздутия дисперсии
				левая	правая	
$\beta_0$	—	0,8993	0,3953	0,1245	1,6741	—
$\beta_1$	<i>fixed_assets</i>	0,5181	0,1023	0,3176	0,7186	5,89
$\beta_2$	<i>deposit</i>	0,1455	0,0352	0,0765	0,2145	4,32
$\beta_3$	<i>social_buget</i>	0,3597	0,1243	0,1161	0,6033	6,95
R <sup>2</sup> = 0,9671; F(3, 80) = 783,1; P = 0,0000.						
По тесту Рамсея нулевая гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается; F(2, 78) = 0,14; P = 0,8677.						
Средняя относительная ошибка аппроксимации составила 1,1%.						

организаций, без которых невозможно осуществление производственно-коммерческой деятельности.

Для подтверждения полученных результатов была построена модель в логарифмах для совокупности из 84-х субъектов РФ вида:

$$\ln(grp) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(fixed\_assets) + \beta_2 \cdot \ln(deposit) + \beta_3 \cdot \ln(social\_buget) + \varepsilon,$$

где  $\beta_0$  — свободный член;

$\beta_1$  — коэффициент при переменной логарифм среднегодовой остаточной стоимости основных фондов;

$\beta_2$  — коэффициент при переменной логарифм среднегодовых остатков средств на рублевых счетах юридических лиц;

$\beta_3$  — коэффициент при переменной логарифм расходов консолидированного бюджета субъекта РФ на социально-культурные мероприятия;

$\varepsilon$  — случайные остатки модели.

В табл. 6 представлены характеристики модели множественной линейной регрессии в логарифмах.

Модель ВРП в логарифмах подтверждает ранее полученные результаты об относительной силе влияния исследуемых факторов на моделируемый показатель по совокупности из 84-х субъектов РФ и уточняет эластичность ВРП по факторам. Значения коэффициентов модели в логарифмах имеют такую же интерпретацию, что и коэффициенты эластичности модели множественной линейной регрессии, представ-

ленные в табл. 5 (на сколько процентов изменится результативный признак при изменении факторного признака на один процент в среднем при неизменном значении других факторных признаков).

Модель в логарифмах имеет высокую прогностическую силу (средняя относительная ошибка аппроксимации по модели составила 1,1%), что позволяет прогнозировать уровень ВРП при тех или иных значениях факторных признаков.

### 5. Эконометрическое моделирование уровня ВРП по совокупности субъектов РФ с ВРП менее триллиона рублей

Для исследования факторов ВРП по совокупности регионов с ВРП менее триллиона

Таблица 7

Множественная линейная регрессионная модель ВРП по совокупности из 68-ми регионов РФ

Регрессоры	Значение параметра	Состоятельная в условиях гетероскедастичности стандартная ошибка параметра	Границы доверительного интервала параметра		Коэффициент вздутия дисперсии	P-значение
			левая	правая		
свободный член	-218080	61957	-339516	-96644	2,901	0,001
<i>fixed_assets</i>	0,143	0,044	0,058	0,229	1,903	0,002
<i>deposit</i>	2,650	1,183	0,332	4,968	2,032	0,029
<i>profit</i>	0,698	0,269	0,171	1,224	1,196	0,012
<i>w_1</i>	2491,070	683,892	1150,642	3831,499	3,956	0,001
<i>income_total</i>	0,400	0,102	0,200	0,600	5,841	0,000
<i>social_buget</i>	1,812	1,338	-0,810	4,434	1,390	0,181
<i>export_sng</i>	145,026	73,459	1,047	289,005	2,901	0,053
R <sup>2</sup> = 0,9637; F(7, 60) = 227,9; P = 0,0000.						
По тесту Рамсея нулевая гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается; F(2, 58) = 2,9; P = 0,0629.						
Средняя относительная ошибка аппроксимации составила 14,0%.						

Интерпретация коэффициентов при переменных модели для 68-ми субъектов РФ

Переменные модели	Значения коэффициентов при переменных	Коэффициент эластичности, %	$\beta$ -коэффициенты	Интерпретация коэффициентов при фиксированных значениях других факторов
<i>fixed_assets</i>	0,143	0,20	0,2343	с увеличением среднегодовой остаточной стоимости основных фондов на 1 млн руб. ВРП увеличивается в среднем на 0,14 млн руб.
<i>deposit</i>	2,650	0,09	0,1531	с увеличением среднегодовых остатков рублевых средств на счетах юридических лиц на 1 млн руб. ВРП увеличивается в среднем на 2,7 млн руб.
<i>profit</i>	0,698	0,08	0,1913	с увеличением сальдо доходов и расходов предприятий на 1 млн руб. ВРП в среднем увеличивается на 0,7 млн руб.
<i>w_1</i>	2491,070	0,60	0,0914	с увеличением доли занятых в общей численности рабочей силы на один процентный пункт ВРП в среднем увеличивается на 2,5 млрд руб.
<i>income_total</i>	0,400	0,36	0,3377	с увеличением суммарных денежных доходов населения на 1 млн руб. ВРП в среднем увеличивается на 0,4 млн руб.
<i>social_buget</i>	1,812	0,20	0,1637	с увеличением расходов консолидированного бюджета на социально-культурные мероприятия на 1 млн руб. ВРП в среднем увеличивается на 1,8 млн руб.
<i>export_sng</i>	145,026	0,06	0,1298	с увеличением объема экспорта в страны СНГ на 1 млн долл. США ВРП в среднем увеличивается на 145 млн руб.

рублей была построена линейная модель множественной регрессии, характеристики которой представлены в табл. 7.

Несмотря на то, что совокупность из 68-ми единиц является более однородной по большинству признаков (о чем свидетельствуют значения коэффициента вариации в табл. 2), регионы по-прежнему имеют разный размер, следовательно, можно ожидать наличия гетероскедастичности остатков модели, что было подтверждено тестами Бройша-Пагана и Гольдфельда-Квандта. Для проверки гипотез о равенстве коэффициентов модели нулю исполь-

зовались стандартные ошибки параметров, состоятельные в условиях гетероскедастичности. Статистически значимыми в условиях гетероскедастичности оказались все коэффициенты модели за исключением расходов консолидированного бюджета на социально-культурные мероприятия и объема экспорта в страны СНГ.

Для регионов с уровнем ВРП менее триллиона рублей наиболее значимым по относительной силе влияния фактором являются суммарные доходы населения, характеризующие платежеспособный спрос (наибольший стандартизированный коэффициент мо-

дели, равный 0,3377). Вторым по относительной значимости фактором является среднегодовая остаточная стоимость основных фондов, характеризующая основой капитал региона. Далее по степени значимости идут сальдо прочих доходов и расходов предприятий и среднегодовые остатки средств на рублевых счетах юридических лиц, характеризующие финансовые ресурсы предприятий.

Для построения модели в логарифмах из совокупности были изъяты регионы с отрицательной прибылью и нулевым объемом экспорта в страны СНГ. Таких регионов оказалось десять. По совокуп-

Таблица 9

Четырехфакторная модель в логарифмах по совокупности из 58-ми регионов

Параметры модели	Факторные переменные модели	Значения параметров	Состоятельная в условиях гетероскедастичности стандартная ошибка параметра	Границы доверительного интервала параметра		Коэффициент вздутия дисперсии
				левая	правая	
$\beta_0$	—	1,528	0,4273	0,6904	2,3655	—
$\beta_1$	<i>fixed_assets</i>	0,2986	0,0593	0,1824	0,4148	5,4
$\beta_2$	<i>deposit</i>	0,1411	0,0342	0,0740	0,2082	4,5
$\beta_3$	<i>profit</i>	0,1124	0,0237	0,0659	0,1589	2,5
$\beta_4$	<i>social_buget</i>	0,3867	0,0602	0,2688	0,5046	5,7
R <sup>2</sup> = 0,9754; F(4, 53) = 526,4; P = 0,0000.						
По тесту Рамсея нулевая гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается; F(2, 51) = 1,72; P = 0,1892.						
Средняя относительная ошибка аппроксимации составила 0,8%.						

Модели двухфакторной регрессии по совокупности из 16-ти регионов

Регрессоры	Модель с фактором <i>fixed_assets</i>				Модель с фактором <i>social_buget</i>			
	значение параметра	ошибка параметра	границы доверительного интервала параметра		значение параметра	ошибка параметра	границы доверительного интервала параметра	
			левая	правая			левая	правая
свободный член	97032	86924	-73339	267403	4272	245720	-477339	485884
<i>fixed_assets</i>	0,42	0,15	0,13	0,71	0,42	0,13	0,16	0,67
<i>wage_total</i>	1,09	0,3	0,51	1,68	–	–	–	–
<i>social_buget</i>	–	–	–	–	6,08	2,52	1,15	11,01
F-тест	R <sup>2</sup> = 0,9328; F(2, 13) = 90,2; P = 0,0000.				R <sup>2</sup> = 0,9257; F(2, 13) = 80,9; P = 0,0000.			
Тест Рамсея	Нулевая гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается; F(2, 11) = 0,10; P = 0,905.				Нулевая гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается; F(2, 11) = 1,7; P = 0,228.			
Прогностическая сила модели	Средняя относительная ошибка аппроксимации 7,7%.				Средняя относительная ошибка аппроксимации 7,2%.			

ности из 58-ми регионов была построена четырехфакторная модель в логарифмах вида:

$$\ln(grp) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(fixed\_assets) + \beta_2 \cdot \ln(deposit) + \beta_3 \cdot \ln(profit) + \beta_4 \cdot \ln(income\_total) + \varepsilon.$$

Все параметры модели статистически значимы в условиях гетероскедастичности (табл. 9). Значения коэффициентов при логарифмах переменных и их интервалы подтверждают выводы, сделанные по результатам построения предыдущей модели.

Основными факторами, определяющими уровень ВРП в субъектах, генерирующих ВРП менее триллиона рублей, являются суммарные денежные доходы населения, среднегодовая стоимость основных фондов с учетом износа, прибыль предприятий и организаций и среднегодовые остатки средств на рублевых счетах предприятий.

**6. Эконометрическое моделирование уровня ВРП по совокупности субъектов РФ с ВРП более триллиона рублей**

При исследовании совокупности регионов с ВРП более триллиона рублей путем построения моделей двухфакторной регрессии (большее ко-

личество факторов включить в модель нецелесообразно вследствие малого объема выборки) были получены две наилучшие по различным критериям модели: модель зависимости ВРП от основных фондов и фонда оплаты труда региона и модель зависимости ВРП от основных фондов и социальных расходов консолидированного регионального бюджета (табл. 10).

Результаты расчета коэффициентов эластичности и  $\beta$ -коэффициентов по моделям представлены в табл. 11.

Сила воздействия факторов на результат в обеих моделях одинаковая.

Характеристики моделей в логарифмах представлены в табл. 12.

Результаты построения моделей в логарифмах подтверждают значения рассчитанных ранее коэффициентов эластичности ВРП по факторам стоимость основных фондов с учетом износа, фонд оплаты труда и социальные расходы бюджета. Коэффициенты эластичности попадают в доверительные интервалы параметров

при логарифмах соответствующих факторов.

**Заключение**

По результатам построения качественных эконометрических моделей множественной линейной регрессии в абсолютных значениях и в логарифмах по всей пространственной совокупности субъектов РФ (за исключением субъекта г. Москва) по данным 2016-го года можно сделать следующие выводы.

Уровень ВРП в млн руб. по совокупности из 84 субъектов РФ определялся следующими факторами (в порядке увеличения силы влияния факторов на моделируемый показатель согласно стандартизированным коэффициентам):

1) среднегодовая остаточная стоимость основных фондов в млн руб. (увеличение фактора в среднем на 1% приводит к росту ВРП в среднем от 0,3 до 0,7%);

2) расходы консолидированного бюджета субъекта РФ на социально-культурные ме-

Таблица 11

Коэффициент эластичности и стандартизированные коэффициенты для моделей двухфакторной регрессии по выборке из 16-ти субъектов РФ

Переменные модели	Модель с фактором <i>fixed_assets</i>		Модель с фактором <i>social_buget</i>	
	коэффициенты эластичности, %	$\beta$ -коэффициенты	коэффициенты эластичности, %	$\beta$ -коэффициенты
<i>fixed_assets</i>	0,50	0,53	0,49	0,52
<i>wage_total</i>	0,45	0,53	–	–
<i>social_buget</i>	–	–	0,51	0,53

Модели двухфакторной регрессии в логарифмах по совокупности из 16-ти регионов

Регрессоры	Модель с фактором <i>fixed_assets</i>				Модель с фактором <i>social_buget</i>			
	значение параметра	ошибка параметра	границы доверительного интервала параметра		значение параметра	ошибка параметра	границы доверительного интервала параметра	
			левая	правая			левая	правая
свободный член	0,940	0,855	-0,736	2,616	1,206	1,080	-0,912	3,323
<i>fixed_assets</i>	0,562	0,085	0,395	0,729	0,550	0,084	0,384	0,715
<i>wage_total</i>	0,392	0,059	0,276	0,508	–	–	–	–
<i>social_buget</i>	–	–	–	–	0,436	0,090	0,259	0,613
F-тест	$R^2 = 0,9427$ ; $F(2, 13) = 107$ ; $P = 0,0000$ .				$R^2 = 0,9486$ ; $F(2, 13) = 120$ ; $P = 0,0000$ .			
Тест Рамсея	Нулевая гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается; $F(2, 11) = 0,09$ ; $P = 0,915$ .				Нулевая гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается; $F(2, 11) = 0,25$ ; $P = 0,784$ .			
Прогностическая сила модели	Средняя относительная ошибка аппроксимации 0,5%.				Средняя относительная ошибка аппроксимации 0,5%.			

роприятия в млн руб. (увеличение фактора в среднем на 1% приводит к росту ВРП в среднем от 0,1 до 0,6%);

3) среднегодовые остатки средств на рублевых счетах юридических лиц в млн руб. (увеличение фактора в среднем на 1% приводит к росту ВРП в среднем от 0,08 до 0,21%);

4) при одинаковых уровнях остаточной стоимости среднегодовых основных фондов, расходов консолидированного бюджета на социально-культурные мероприятия и среднегодовых остатков денежных средств на рублевых счетах предприятий и организаций ВРП субъекта РФ первой группы (группа субъектов, генерирующих ВРП менее триллиона рублей) меньше ВРП субъекта РФ второй группы (группа субъектов, генерирующих ВРП более триллиона рублей) в среднем на 180 млрд руб.

По результатам построения качественных эконометрических моделей в абсолютных величинах и в логарифмах по совокупности субъектов РФ, генерирующих ВРП менее триллиона рублей, сделаны следующие выводы.

На уровень ВРП в совокупности из 68 субъектов РФ в 2016 году влияли следующие факторы (в порядке увеличения степени влияния на моделируемый показатель в соответствии со значениями

стандартизированных коэффициентов):

1) суммарные денежные доходы населения региона в млн руб. (с увеличением фактора в среднем на 1% ВРП увеличивается в среднем на 0,4%);

2) среднегодовая остаточная стоимость основных фондов в млн руб. (с увеличением фактора в среднем на 1% ВРП увеличивается в среднем на 0,2%);

3) сальдированный финансовый результат деятельности предприятий и организаций в млн руб. (с увеличением фактора в среднем на 1% ВРП увеличивается в среднем на 0,08%);

4) среднегодовые остатки средств на рублевых счетах юридических лиц в млн руб. (с увеличением фактора в среднем на 1% ВРП увеличивается в среднем на 0,09%);

5) доля занятых в общей численности рабочей силы (с увеличением доли на один процентный пункт ВРП увеличивается в среднем на 2,5 млрд руб.).

На уровень ВРП в совокупности из 58-ми субъектов РФ (субъекты РФ, генерирующие ВРП менее триллиона рублей, имеющие неотрицательное сальдо доходов и расходов юридических лиц и ненулевой объем экспорта в страны СНГ) оказывают влияние следующие факторы (в порядке увеличения МНК-оценок в модели в логарифмах):

1) расходы консолидированного регионального бюджета на социально-культурные мероприятия (с увеличением фактора в среднем на 1% ВРП растет в среднем от 0,3 до 0,5%);

2) среднегодовая остаточная стоимость основных фондов в (с увеличением фактора в среднем на 1% ВРП растет в среднем от 0,2 до 0,4%);

3) среднегодовые остатки средств юридических лиц на рублевых счетах (с увеличением фактора в среднем на 1% ВРП увеличивается в среднем от 0,07 до 0,21%);

4) сальдированный финансовый результат предприятий и организаций (с увеличением фактора на 1% ВРП увеличивается в среднем от 0,07 до 0,16%).

По результатам построения качественных эконометрических двухфакторных моделей регрессии в абсолютных величинах и в логарифмах по совокупности из 16-ти субъектов РФ (субъекты, ВРП которых в 2016 году составил более триллиона рублей) сделаны следующие выводы:

1) уровень ВРП определяется среднегодовой остаточной стоимостью основных фондов (с увеличением фактора в среднем на 1% ВРП увеличивается в среднем от 0,4 до 0,7%);

2) уровень ВРП определяется платежеспособным спро-



сом, который может быть выражен либо фондом оплаты труда региона либо социальными расходами консолидированного регионального бюджета, большая часть которых идет на оплату труда работников образования и здравоохранения (с увеличением платежеспособного спроса в среднем на 1% ВРП региона в среднем увеличивается от 0,3 до 0,6%);

3) стандартизированные коэффициенты показывают равную степень влияния двух факторов (остаточная стоимость основных фондов и платежеспособный спрос) на моделируемый уровень ВРП.

Обобщая результаты эконометрического моделирования ВРП по различным совокупностям субъектов РФ и с различным набором факторов в моделях, приходим к следующим выводам.

Во-первых, во всех построенных моделях наиболее значимыми факторами уровня ВРП являются:

а) фактор основного капитала (среднегодовая остаточная стоимость основных фондов);

б) фактор платежеспособного спроса (выраженный одним из следующих показателей: социальные расходы бюджета, суммарные доходы населения, фонд оплаты труда);

в) фактор уровня финансовых ресурсов (выраженный объемом среднегодовых остатков средств на рублевых счетах юридических лиц и сальдо доходов и расходов предприятий и организаций).

При построении эконометрических моделей различных спецификаций и по различным совокупностям субъектов РФ статистически незначимыми оказывались факторы эффек-

тивности использования ресурсов (фондоотдача, производительность, рентабельность); факторы, характеризующие объем внешнеэкономической деятельности региона (объемы экспорта в страны СНГ и в страны дальнего зарубежья); доля в валовой добавленной стоимости вида деятельности «Добыча полезных ископаемых».

Таким образом, экономику регионов в 2016 году можно охарактеризовать как экономику экстенсивного типа, ориентирующуюся на использование внутренних капитальных и финансовых ресурсов. Полученные результаты как региональный срез за один год предполагают проведение подобного анализа за другие годы по мере появления официальной статистической информации Росстата.

## Литература

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 [Электрон. ресурс] Статистический сборник. М.: Росстат, 2018. 1162 с. Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2018/region/reg-pok18.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/region/reg-pok18.pdf)

2. Чистова М.В. Методы и модели прогнозирования объемов валового регионального продукта [Электрон. ресурс] // Вестник Адыгейского государственного университета. 2014. № 1. С. 105–114. Режим доступа: <http://vestnik.adynet.ru/files/2014.1/3131/105-114.pdf>

3. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Кудров А.В. Модели производственного потенциала и оценки технологической эффективности регионов РФ с учетом структуры производства [Электрон. ресурс] // Экономика и математические методы. 2016. Т. 52. № 1. С. 28–44. Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_25908873\\_23457925.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_25908873_23457925.pdf)

4. Бакуменко Л.П., Костромина Е.В. Эконометрическое моделирование экономического роста республики Марий Эл [Электрон. ресурс] // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2016. № 12. С. 30–36. Режим доступа: [http://intellekt-izdanie.osu.ru/arch/12\\_2016\\_postranichno-1.pdf](http://intellekt-izdanie.osu.ru/arch/12_2016_postranichno-1.pdf)

5. Волкова Е.Н., Карманов М.В. Моделирование социально-экономического развития регионов [Электрон. ресурс] // Статистика и Экономика. 2016. № 3. С. 55–59. Режим доступа: <https://statecon.rea.ru/jour/article/view/67/49>

6. Горидько Н.П., Рослякова Н.А. Факторы развития российских регионов: роль инноваций и транспортной инфраструктуры: монография. [Электрон. ресурс] Под ред. Р.М. Нижегородцева. М.: Национальный институт бизнеса, 2014. 440 с. Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_22746563\\_10277078.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_22746563_10277078.pdf)

7. Климова Н.И., Гафарова Е.А. Выбор параметров управления экономикой региона с использованием моделей панельных данных [Электрон. ресурс] // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 1 (448). С. 183–196. Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_25337068\\_75377938.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_25337068_75377938.pdf)

8. Никитаева А.Ю., Маслюкова Е.В. Ростоформирующие факторы стратегического развития регионов Юга России: инструментарий оценки [Электрон. ресурс] // Региональная экономика. Юг России. 2017. № 3 (17). С. 131–139. Режим доступа: [http://re.volsu.ru/1\\_Nikitaeva\\_i\\_dr.pmd.pdf](http://re.volsu.ru/1_Nikitaeva_i_dr.pmd.pdf)

9. Панкова С.В., Цыпин А.П. Моделирование влияния социально-экономических факторов на валовой региональный продукт [Электрон. ресурс] // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 45. С. 2–14. Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_24870205\\_85551278.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_24870205_85551278.pdf)

10. Пьянкова А.В., Дорохова Е.И. Методические подходы к оценке влияния отдельных факторов на состояние и тенденции социально-экономического развития региона [Электрон. ресурс] // Современные проблемы науки и образования.

2013. № 5. С. 386–394. Режим доступа: <https://www.science-education.ru/pdf/2013/5/90.pdf>

11. Селиверстова Т.П., Кузьмин П.И., Селиверстов С.И., Шаповалова С.В. Анализ факторов роста ВРП Алтайского края с помощью эконометрических моделей [Электрон. ресурс] // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 5(99). Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_29206470\\_93645455.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_29206470_93645455.pdf)

12. Скуфьина Т.П., Баранов С.В. Математико-статистическое моделирование динамики

производства ВРП регионов Севера и Арктики: в поисках лучшей модели [Электрон. ресурс] // Вопросы статистики. 2017. № 7. С. 52–64. Режим доступа: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/538/491>

13. Скуфьина Т.П., Баранов С.В., Корчак Е.А. Оценка влияния динамики инвестиций на рост валового регионального продукта в регионах Севера и Арктической зоны Российской Федерации [Электрон. ресурс] // Вопросы статистики. 2018. № 6. С. 25–35. Режим доступа: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/695/576>

## References

1. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli. 2018 = Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2018 [Internet]. Statisticheskii sbornik. Moscow: Rosstat, 2018. 1162 s. Available from: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2018/region/reg-pok18.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/region/reg-pok18.pdf). (In Russ.)

2. Chistova M.V. Methods and models for forecasting gross regional product volumes [Internet]. Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Adygea State University. 2014; 1: 105-114. Available from: <http://vestnik.adygnet.ru/files/2014.1/3131/105-114.pdf>. (In Russ.)

3. Ayvazyan S.A., Afanas'yev M.YU., Kudrov A.V. Models of production potential and assessment of technological efficiency of the regions of the Russian Federation taking into account the structure of production [Internet]. Ekonomika i matematicheskiye metody = Economics and mathematical methods. 2016; 52; 1: 28-44. Available from: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_25908873\\_23457925.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_25908873_23457925.pdf). (In Russ.)

4. Bakumenko L.P., Kostromina Ye.V. Econometric modeling of economic growth of the Mari El Republic [Internet]. Intellekt. Innovatsii. Investitsii = Intellect. Innovation Investments. 2016; 12: 30-36. Available from: [http://intellekt-izdanie.osu.ru/arch/12\\_2016\\_postranichno-1.pdf](http://intellekt-izdanie.osu.ru/arch/12_2016_postranichno-1.pdf). (In Russ.)

5. Volkova Ye.N., Karmanov M.V. Modeling of socio-economic development of regions [Internet]. Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics. 2016; 3: 55-59. Available from: <https://statecon.rea.ru/jour/article/view/67/49>. (In Russ.)

6. Gorid'ko N.P., Roslyakova N.A. Faktory razvitiya rossiyskikh regionov: rol' innovatsiy i transportnoy infrastruktury: monografiya = Development factors of the Russian regions: the role of innovation and transport infrastructure: a monograph. [Internet]. Ed. R.M. Nizhegorodtseva. Moscow: National Institute of Business; 2014. 440 p. Available from: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_22746563\\_10277078.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_22746563_10277078.pdf). (In Russ.)

7. Klimova N.I., Gafarova Ye.A. The choice of parameters for managing the region's economy using panel data models [Internet]. Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika = Economic analysis:

theory and practice. 2016; 1(448): 183-196. Available from: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_25337068\\_75377938.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_25337068_75377938.pdf). (In Russ.)

8. Nikitayeva A.YU., Maslyukova Ye.V. Growth-forming factors of the strategic development of the regions of the South of Russia: assessment tools [Internet]. Regional'naya ekonomika. Yug Rossii = Regional Economics. South of Russia. 2017; 3 (17): 131-139. Available from: [https://re.volsu.ru/1\\_Nikitaeva\\_i\\_dr.pmd.pdf](https://re.volsu.ru/1_Nikitaeva_i_dr.pmd.pdf). (In Russ.)

9. Pankova S.V., Tsylin A.P. Modeling the influence of socio-economic factors on the gross regional product [Internet]. Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika = Economic analysis: theory and practice. 2015; 45: 2-14. Available from: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_24870205\\_85551278.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_24870205_85551278.pdf). (In Russ.)

10. P'yankova A.V., Dorokhova Ye.I. Methodological approaches to assessing the influence of individual factors on the state and trends of the socio-economic development of the region [Internet]. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education. 2013; 5: 386-394. Available from: <https://www.science-education.ru/pdf/2013/5/90.pdf>. (In Russ.)

11. Seliverstova T.P., Kuz'min P.I., Seliverstov S.I., Shapovalova S.V. Analysis of GRP growth factors in Altai Krai using econometric models [Internet]. Upravleniye ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal = Management of economic systems: electronic scientific journal. 2017; 5(99). Available from: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_29206470\\_93645455.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_29206470_93645455.pdf) (In Russ.)

12. Skuf'ina T.P., Baranov S.V. Mathematical and statistical modeling of the dynamics of GRP production in the regions of the North and the Arctic: in search of a better model [Internet]. Voprosy statistiki = Questions of statistics. 2017; 7: 52-64. Available from: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/538/491>. (In Russ.)

13. Skuf'ina T.P., Baranov S.V., Korchak Ye.A. Assessment of the impact of investment dynamics on the growth of gross regional product in the regions of the North and the Arctic zone of the Russian Federation [Internet]. Voprosy statistiki = Questions of statistics. 2018; 6: 25-35. Available from: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/695/576>. (In Russ.)

**Сведения об авторе**

**Юлия Сергеевна Ивченко**

к.э.н., доцент,

доцент кафедры системного анализа

Государственный морской университет

им. адмирала Ф.Ф. Ушакова

Новороссийск, Россия

Эл. почта: [juliya1977\\_08@mail.ru](mailto:juliya1977_08@mail.ru)

Тел.: 8(918)065-83-00

**Information about the author**

**Yulia S. Ivchenko**

Cand. Sci. (Economics), Assistant Professor,

Assistant Professor of the Department

of System Analysis

Admiral Ushakov Maritime State University,

Novorossiysk, Russia

E-mail: [juliya1977\\_08@mail.ru](mailto:juliya1977_08@mail.ru)

Tel.: 8(918)065-83-00