

УДК 332.1:311

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**¹Гусарова О.М., ²Кузьменкова В.Д.**¹*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Смоленск, e-mail: om.gusarova@mail.ru;*²*ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», Смоленск, e-mail: 9621914395@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию уровня развития региональной экономики Брянской области, выявлен ряд факторов, определяющих социально-экономическое положение региона. Осуществлен анализ валового регионального продукта в динамике за 2000–2015 гг. Осуществлено статистическое исследование темпов роста и прироста валового регионального продукта. В качестве математического инструментария выявления статистической зависимости региональных показателей использованы методы экономико-статистического и корреляционно-регрессионного анализа. Осуществлено исследование динамики ряда региональных показателей, таких как объем инвестиций в региональную экономику и стоимость основных фондов. Выполнен расчет и анализ показателей базисного и цепного темпов прироста региональных показателей. Проведена оценка статистической взаимосвязи валового регионального продукта Брянской области и ряда региональных показателей. Осуществлено моделирование тенденций динамики региональных показателей, установлена количественная взаимосвязь между валовым региональным продуктом и рядом социально-экономических показателей региона. Построен ряд регрессионных уравнений, характеризующих взаимосвязь между региональными показателями. Осуществлено прогнозирование на перспективные периоды таких региональных показателей, как стоимость основных фондов в экономике и валового регионального продукта Брянской области. Даны рекомендации по использованию результатов исследования в повышении эффективности экономики региона.

Ключевые слова: валовой региональный продукт, статистическая взаимосвязь региональных показателей, уравнение регрессии, прогноз

THE STATISTIC RESEARCH OF THE REGIONAL ECONOMY DEVELOPMENT**¹Gusarova O.M., ²Kuzmenkova V.D.**¹*Financial University under the Government of the Russian Federation, Smolensk, e-mail: om.gusarova@mail.ru;*²*Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk, e-mail: 9621914395@mail.ru*

This article is dedicated to the study of the level of development of regional economy in the Bryansk region, identified a number of factors determining the socio-economic situation in the region. Gross regional product analyzed in Dynamics for 2000–2015 timeframe. Carried out a statistical study of the growth and the growth of the gross regional product. As the mathematical tools to identify statistical dependencies regional indicators used methods of economic-statistic and correlation and regression analysis. Carried out a study of the dynamics of a number of regional indicators, such as investment in the regional economy and the cost of fixed assets. Solved calculation and analysis of the base and the chain's regional growth indicators. The estimation of the statistical relationship of gross regional product of the Bryansk region and a series of regional indicators. Modelling trends in regional indicators established quantitative relationship between gross regional product and number of socio-economic performance of the region. Built a series of regression equations describing the relationship between the regional indicators. Implemented advanced forecasting periods of regional indicators, as the cost of fixed assets in the economy and the gross regional product of the Bryansk region. Recommendations on the use of research results in enhancing the effectiveness of the region's economy.

Keywords: gross regional product, statistical correlation of regional indicators, regression equation, forecast

Состояние и проблемы региональной экономики являются индикаторами общего уровня развития отечественной макроэкономической системы. Статистическому исследованию уровня развития региональных экономик хозяйствующих субъектов Российской Федерации посвящен ряд научных работ [1–3]. Неоценимую помощь в осуществлении исследования социально-экономических показателей регионов могут оказать экономико-статистические методы и методы эконометрического анализа [4]. Статистические методы позволяют определить тенденции, наблюдаемые в динамике

региональных показателей, и осуществить расчет таких показателей, как абсолютные базисные и цепные приросты, средние темпы роста и прироста и т.д. [5]. Эконометрические методы исследования позволяют выявить тесноту и характер взаимосвязи ряда социально-экономических показателей и оценить количественные характеристики регрессионной зависимости региональных показателей [6]. Эконометрические методы помогают установить качественные и количественные взаимосвязи между региональными показателями благодаря применению статистических и математических методов.

Для осуществления статистического исследования региональных показателей была выбрана Брянская область. Географическое расположение объектов исследования характеризует особенности экономики субъекта. Область находится в составе Центрального федерального округа и является промышленным и сельскохозяйственным хозяйствующим субъектом. Ввиду стабильной социально-экономической обстановки в регионе отмечается положительная динамика в развитии ведущих секторов, в 2013 г. величина валового регионального продукта достигла 223,3 млрд рублей (101% к уровню 2012 г.), в 2014 г. – 245,9 млрд рублей (101,3% к уровню 2013 г.).

В структуре валового регионального продукта обрабатывающие производства занимают 18,2%, транспорт и связь – 13,1%, оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования – 22,7%, сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство – 7,7%, строительство – 6,2%, здравоохранение и предоставление социальных услуг – 5%, образование – 4,7% [7].

В динамике такого показателя региона, как численность населения, наблюдается тенденция к уменьшению доли лиц молодого возраста, при этом общая численность трудоспособного населения растет. Основными ведущими отраслями промышленности Брянской области являются

машиностроение и металлообработка, деревообрабатывающая промышленность и производство строительных материалов, электроэнергетика и транспорт.

С целью осуществления статистического анализа выбраны данные, характеризующие уровень развития экономики Брянской области за 2000–2015 гг. (рис. 1) [8].

В качестве результативного признака Y , характеризующего общее состояние экономики региона, выбран валовой региональный продукт, млн руб;

X_1 – стоимость основных фондов в экономике по полной учётной стоимости (на конец года), млн рублей;

X_2 – инвестиции в основной капитал, млн рублей;

X_3 – численность занятого в экономике населения, тыс. человек;

X_4 – численность безработных, зарегистрированных в службе занятости, человек.

Разрабатываемая эконометрическая модель по степени агрегирования является макроэкономической, по назначению – прогностической, по способу учета фактора неопределенности – стохастической, по характеру используемых данных – динамическая (так как статистические данные представлены в виде панельных данных), вид данных – годовые.

Расчет характеристик динамики социально-экономического развития региона представлен на рис. 2.

	Y , ВРП	X_1 , Стоимость ОФ	X_2 , Инвестиции	X_3 , Числ. занят.насел.	X_4 , Числ.безраб.
1999	16809,4	119525	1617	582,7	25311
2000	24650,5	123603	2808	575,7	15330
2001	30110,3	136129	3467	587,7	13612
2002	37374,1	158390	4738	581,7	13472
2003	43700,3	191104	6528	601,7	13521
2004	51003,4	203623	6751	597,9	12584
2005	66692,3	218523	8496	606,2	12529
2006	82100,4	234250	12462	615,9	12171
2007	102706,2	311385	21010	616,7	9868
2008	125834,4	327029	25298	611,8	8344
2009	126477,4	357784	27240	568,4	16097
2010	147024	384939	41989	598,6	13964
2011	174211,8	431052	48013,8	598,8	10878
2012	207397,5	468273	46551,2	611,7	8972
2013	219502,8	518609	60864,2	605,1	7881
2014	243026	571616	66066,3	603,2	6829
2015	273500	627398	61742	595,4	7771

Рис. 1. Показатели социально-экономического развития Брянской области, 1999–2015 гг.

Валовой региональный продукт (в текущих основных ценах), млн. рублей											
	t	Y, ВРП	Абсолютный прирост, в			Темп роста, в %			Темп прироста		
			цепной	базисный	средний	Y цепной	базисный	средний	Y цепной	ВРП	средний
			Δy	$\Delta y_{\text{баз}}$	САП, $\Delta y_{\text{ср}}$	T_t	$T_{\text{базис}}$	$T_{\text{ср}}$	$T(np)_t$	$T(np)_{\text{баз}}$	$T(np)_{\text{ср}}$
1999	1	16809,4									
2000	2	24650,5	7841,1	7841,1		147	147		47	47	
2001	3	30110,3	5459,8	13300,9		122	179		22	79	
2002	4	37374,1	7263,8	20564,7		124	222		24	122	
2003	5	43700,3	6326,2	26890,9		117	260		17	160	
2004	6	51003,4	7303,1	34194		117	303		17	203	
2005	7	66692,3	15688,9	49882,9		131	397		31	297	
2006	8	82100,4	15408,1	65291		123	488		23	388	
2007	9	102706,2	20605,8	85896,8		125	611		25	511	
2008	10	125834,4	23128,2	109025		123	749		23	649	
2009	11	126477,4	643	109668		101	752		1	652	
2010	12	147024	20546,6	130214,6		116	875		16	775	
2011	13	174211,8	27187,8	157402,4		118	1036		18	936	
2012	14	207397,5	33185,7	190588,1		119	1234		19	1134	
2013	15	219502,8	12105,3	202693,4		106	1306		6	1206	
2014	16	243026	23523,2	226216,6		111	1446		11	1346	
2015	17	273500	30474	256690,6	15099,4	113	1627	117,8	13	1527	17,8

Рис. 2. Характеристики динамики социально-экономического развития Брянской области

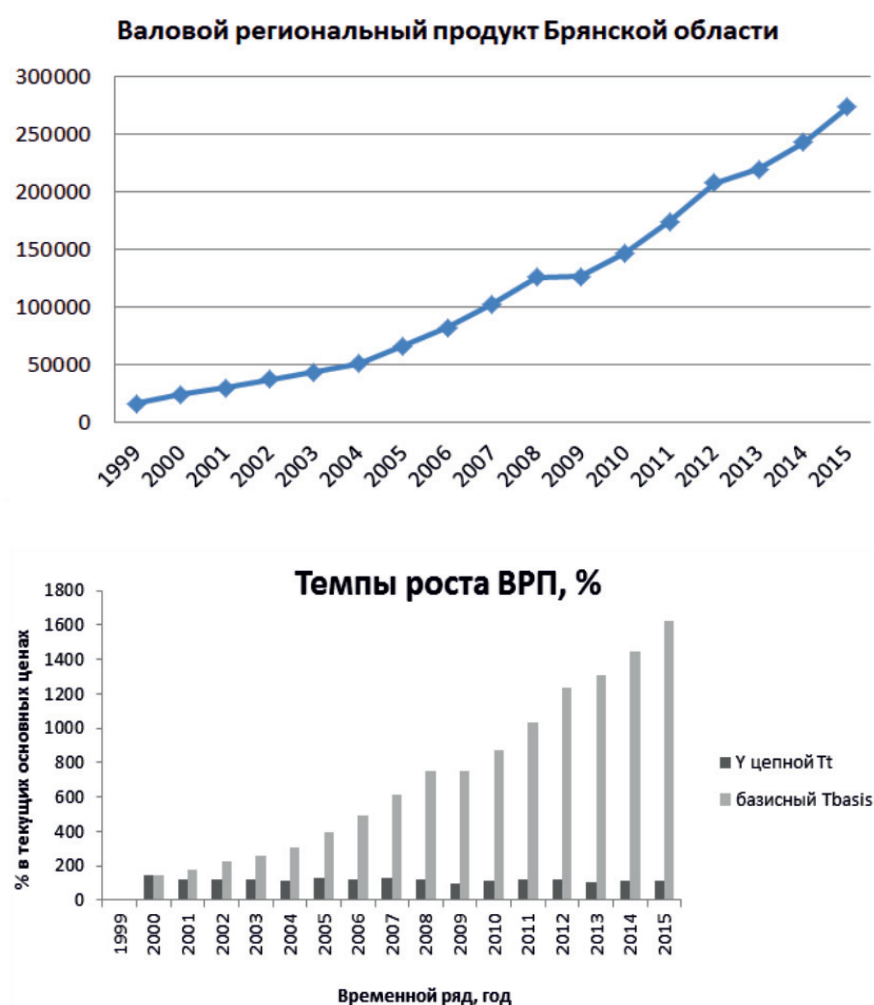


Рис. 3. Динамика валового регионального продукта Брянской области

	Y, ВРП	X1, ОФ	X2, И	X3, Ч	X4, Б
Y, ВРП	1				
X1, ОФ	0,996591	1			
X2, И	0,982359	0,981863	1		
X3, Ч	0,338563	0,326811	0,294872	1	
X4, Б	-0,70135	-0,69406	-0,65508	-0,60961	1

Рис. 4. Матрица коэффициентов парных корреляций региональных показателей

В динамике валового регионального продукта региона наблюдается устойчивая положительная тенденция, о чем свидетельствуют базисные и цепные темпы роста показателя (рис. 3). Анализ временной динамики ВРП Брянской области также свидетельствует о положительных тенденциях в экономике региона.

Средний арифметический прирост валового регионального продукта в периоде анализа составил 15099,4 млн руб., средний темп роста – 117,8%, средний ежегодный темп прироста – 17,8%.

С целью выявления факторов, оказывающих существенное влияние на величину валового регионального продукта, было осуществлено построение матрицы парных корреляций ряда социально-экономических показателей Брянской области (рис. 4) [9].

Коэффициенты парной корреляции первого столбца матрицы характеризуют степень влияния факторных признаков на результирующий признак Y – валовой региональный продукт. По результатам исследования установлено следующее: наибольшее влияние на ВРП Брянской области оказывают следующие факторы:

X1 – стоимость основных фондов → $r_{yx1} = 0,997$, что означает, что 99,7% вариаций валового регионального продукта объясняется вариацией величины стоимости основных фондов;

X2 – инвестиции → $r_{yx2} = 0,982$, следовательно, 98,2% вариаций величины валового регионального продукта зависит от вариации объема инвестиций, направленных в экономику региона.

Можно отметить достаточно значительное и приблизительно равнозначное влияние факторов X1 (стоимость основных фондов) и X2 (объем инвестиций) на величину валового регионального продукта.

Факторный признак X3 – численность занятого в экономике населения в недостаточной степени определяет величину ВРП региона, о чем свидетельствует невысокое значение коэффициента парной корреляции этих

признаков $r_{yx3} = 0,338$. Факторный признак X4 – численность официально зарегистрированных в службе занятости безработных – имеет отрицательное значение $r_{yx4} = -0,701$, т.е. между этими признаками имеет место обратная связь: при увеличении численности безработных величина валового регионального продукта уменьшается [10].

С целью построения модели множественной регрессии был осуществлен дальнейший анализ матрицы парных корреляций на предмет выявления тесной взаимной корреляционной зависимости факторных признаков. В ходе исследования установлено, что такие показатели, как стоимость основных фондов (X1) и инвестиции (X2), имеют тесную корреляционную зависимость, т.е. имеет место явление мультиколлинеарности. С математической точки зрения подтверждением данного факта служит значение коэффициента парной корреляции $r_{x1x2} = 0,982$. Наличие тесной взаимной корреляции приводит к ряду негативных последствий, в частности к недостоверности прогнозов, получаемых по регрессионным моделям с одновременным включением факторов с высокой степенью коррелированности, поэтому при дальнейшем исследовании и прогнозировании уровня развития региональной экономики модель регрессии, одновременно включающую эти два фактора, рекомендуется из рассмотрения исключить.

С целью дальнейшей статистической оценки региональных показателей был осуществлен расчет базисных и цепных темпов прироста стоимости основных фондов и объема инвестиций в экономику региона (рис. 5).

Стоимость основных фондов и объема инвестиций в экономику региона в периоде анализа имеет устойчивую положительную тенденцию, о чем свидетельствуют базисные темпы прироста, однако цепные темпы прироста анализируемых показателей свидетельствуют о незначительном ежегодном приросте основных фондов и отрицательном цепном темпе прироста объема инвестиций.

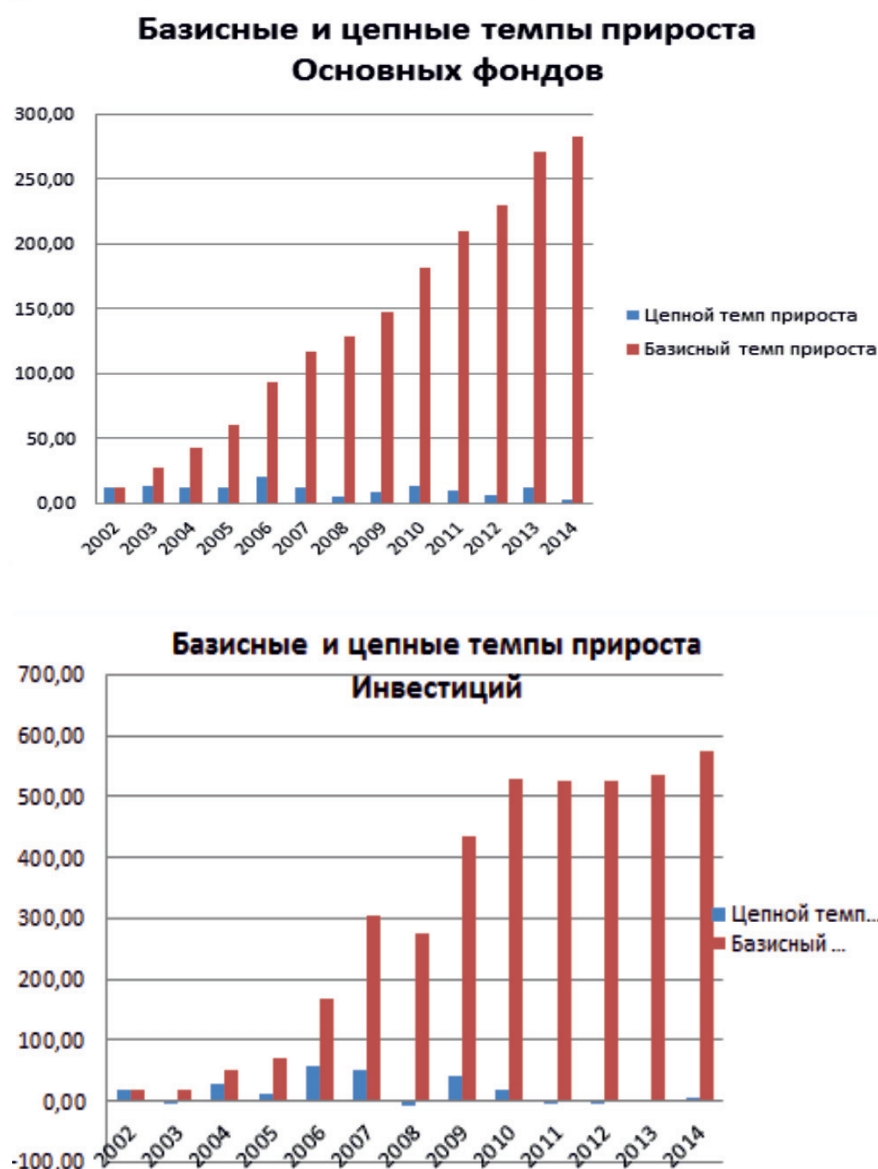


Рис. 5. Базисные и цепные темпы прироста региональных показателей Брянской области

По результатам исследования выявлена зависимость объема валового регионального продукта от ряда региональных показателей (рис. 6).

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

- Построенные регрессионные уравнения имеют высокое качество, что характеризует коэффициент детерминации, достаточно близкий к 1. Ввиду того, что коэффициент детерминации характеризует долю вариации результативного признака под воздействием факторных признаков, включенных в уравнение регрессии, значе-

ние данного показателя для уравнения парной регрессии, равное 0,9932, означает, что 99,32% вариации валового регионального продукта зависит от стоимости основных фондов региона.

- Все уравнения регрессии признаются статистически значимыми, о чем свидетельствует достаточная величина критерия Фишера по сравнению с табличным значением данного критерия. Величина данного критерия свидетельствует о том, что все построенные уравнения могут быть использованы для анализа и прогнозирования динамики развития региона.

Уравнение регрессии	Факторные признаки	Коэффициент детерминации R-квадрат	F-критерий Фишера
Однофакторная регрессия $Y(X_1) = 0,506 X_1 - 44447,7$	X_1 - стоимость основных фондов в экономике региона	0,9932	2189,02
Однофакторная регрессия $Y(X_2) = 3,502 X_2 + 24209,9$	X_2 - инвестиции в основной капитал	0,9650	413,93
Многофакторная регрессия $Y(X_1, X_4) = 0,5 X_1 - 0,353 X_4 - 38022,5$	X_1 - стоимость основных фондов; X_4 - численность безработных	0,9934	1049,47
Многофакторная регрессия $Y(X_1, X_2) = 0,453 X_1 + 0,381 X_2 - 37538,1$	X_1 - стоимость основных фондов; X_2 - инвестиции	0,9936	1087,60

Рис. 6. Модели регрессии валового регионального продукта от региональных показателей

Вид тренда	R ² множественной регрессии	R ² линейной регрессии
Линейная	-	0,9655
Степенная	-	0,9921
Полиномиальная	-	0,9961
Экспоненциальная	-	0,992

Рис. 7. Трендовые модели фактора «Стоимость основных фондов»

• Ввиду приблизительно одинакового качества регрессий для построения прогнозных значений валового регионального продукта не имеет принципиального значения выбор конкретного вида уравнения из построенного набора.

• Прогноз ВРП региона был получен, используя однофакторную регрессию от X_1 – стоимость основных фондов в экономике региона.

Для построения прогноза величины валового регионального продукта на перспективные периоды предварительно был определен прогноз стоимости основных фондов в экономике региона. Для этого были построены трендовые линейные и нелинейные модели факторного признака X_1 . Аналитическое обобщение результатов расчетов представлено на рис. 7.

Для выбора лучшей по качеству трендовой модели целесообразно осуществить сравнительную оценку коэффициента детерминации R^2 , который характеризует общее качество уравнения трендовой модели. Наибольшее значение коэффициента детерминации $R^2 = 0,9961$ имеет полиномиальная модель, которую и рекомендуется использовать для определения точечного прогноза

факторного признака X_1 (стоимость основных фондов) [11].

Полиномиальная трендовая модель позволила получить следующие прогнозные значения стоимости основных фондов в экономике Брянской области:

• на 2016 год $X_1(18) = 1293,4 \cdot 18^2 + 8381,6 \cdot 18 + 105420 = 675350,4$ (млн руб.)

• на 2017 год $X_1(19) = 1293,4 \cdot 19^2 + 8381,6 \cdot 19 + 105420 = 731587,8$ (млн руб.)

Подставляя полученные прогнозные значения в уравнение однофакторной регрессии валового регионального продукта от стоимости основных фондов (X_1), получим

• $Y(18) = \text{ВРП}(2016) = -44447,74 + 0,506709 \cdot 675350,4 = 297758$ (млн руб.);

• $Y(19) = \text{ВРП}(2017) = -44447,74 + 0,506709 \cdot 731587,8 = 326254$ (млн руб.).

С увеличением стоимости основных фондов на 1 млн рублей объем валового регионального продукта увеличится в среднем на 0,506 млн рублей [12].

Для осуществления более детальной характеристики влияния региональных показателей на интегральный показатель, характеризующий уровень социально-экономического развития Брянской области, может быть использован ряд таких харак-

теристик, как средний коэффициент эластичности, характеризующий изменение среднего значения валового регионального продукта в процентах, бета-коэффициент и дельта-коэффициент, отражающий удельное влияние конкретного факторного признака в совместном влиянии факторов на ВРП региона [13].

Полученные прогнозные значения валового регионального продукта региона позволяют судить о наличии положительной тенденции в развитии экономики Брянской области и могут служить ориентирами при разработке перспективных планов социально-экономического развития региона. Проведенное исследование позволило получить статистические материалы, которые могут быть использованы для стабилизации социально-экономического положения и повышения эффективности экономики региона.

Список литературы

1. Гусарова О.М., Кузьменкова В.Д. Моделирование и анализ тенденций развития региональной экономики // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 3–2. – С. 354–359.
2. Кузьменкова В.Д. Перспективы развития и размещения отраслей сельского хозяйства Российской Федерации // Науковедение: [Электронный научный журнал]. – 2015. – № 3(7). URL: <http://www.publishing@naukovedenie.ru> / (дата обращения: 25.02.2017).
3. Гусарова О.М. Моделирование результатов бизнеса в менеджменте организации. Перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2014. – С. 42–43.
4. Гусарова О.М. Методы и модели прогнозирования деятельности корпоративных систем. В сборнике: Теоретические и прикладные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2014. – С. 48–49.
5. Орлова И.В., Филонова Е.С. Эконометрическое моделирование финансовой эффективности предприятий, относящихся к виду экономической деятельности «Связь» // Международный бухгалтерский учет. – 2012. – № 43. – С. 22–24.
6. Ильин С.В. Эконометрическое моделирование в оценке взаимосвязи региональных показателей // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 4–1. – С. 134–136.
7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Брянской области: [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bryansk.gks.ru> (дата обращения: 25.02.2017).
8. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики: [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 27.02.2017).
9. Орлова И.В., Филонова Е.С. Выбор экзогенных факторов в модель регрессии при мультиколлинеарности данных // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5–1. – С. 108–116.
10. Орлова И.В., Половников В.А., Филонова Е.С., Гусарова О.М., Малашенко В.М., Дайитбеков Д.М. Эконометрика. Учебно-методическое пособие. – М.: Юнити, 2010. – 124 с.
11. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Использование трендово-факторной модели для повышения точности прогноза // Статистика и экономика. – 2015. – № 3. – С. 200–203.
12. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Многомерный статистический анализ при исследовании экономических процессов: – М.: Юнити, 2014. – 326 с.
13. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Компьютерные технологии в эконометрическом моделировании // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3–3. – С. 342–345.