



DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2020.1.4>

UDC 332.14
LBC 65.054.3

Submitted: 15.11.2019
Accepted: 16.12.2019

**VARIABLE FORECASTING
OF THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION**

Irina N. Titova

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation

Anastasia S. Glotova

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation

Abstract. The purpose of the article is to develop an algorithm for forming a forecast image of the region on a variable basis, which will allow a comprehensive analysis of the socio-economic development of the region, develop scenarios for the development of the region and evaluate each of the options, studying its structural features and possible consequences of its implementation. To achieve this goal, a comprehensive assessment of the socio-economic development of Belgorod region was carried out. On the basis of the correlation and regression analysis, the factors that have the strongest influence on the resulting indicators were identified. As such, the authors suggest using the gross regional product per capita and the average per capita income of the population. The information base of the study is the data on Belgorod region for 2000–2017. The obtained regression equations of the relationship between the proposed resulting indicators and other considered indicators are statistically significant, which gives reason to use them as predictive models and to form different variants of the region's development: optimistic, pessimistic and realistic. This algorithm can be used as a tool for analyzing and forming a forecast image of the region on a variable basis, taking into account scenario conditions. Thus, the study focuses on the need for scenario forecasting and modeling, which take into account the influence of major external and internal factors on the development of the regional economy and allow to get forecasts that reflect alternative development options.

Key words: regional economy, forecasting, modeling, scenario analysis, socio-economic development.

Citation. Titova I.N., Glotova A.S. Variable Forecasting of the Socio-Economic Development of the Region. *Journal of Volgograd State University. Economics*, 2020, vol. 22, no. 1, pp. 35-43. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2020.1.4>

© Титова И.Н., Глотова А.С., 2020

УДК 332.14
ББК 65.054.3

Дата поступления статьи: 15.11.2019
Дата принятия статьи: 16.12.2019

**ВАРИАТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

Ирина Николаевна Титова

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
г. Белгород, Российская Федерация

Анастасия Сергеевна Глотова

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
г. Белгород, Российская Федерация

Аннотация. Целью исследования является разработка алгоритма формирования прогнозного образа региона на вариативной основе, который позволит провести всесторонний анализ социально-экономического развития региона, разработать сценарии развития региона и оценить каждый из них с учетом структурных особенностей. Для достижения поставленной цели была проведена комплексная оценка социально-экономического развития Белгородской области. На основе корреляционно-регрессионного анализа были выявлены факторы, оказывающие наиболее сильное влияние на результирующие показатели. В качестве последних предлагаем использовать валовой региональный продукт на душу населения и среднедушевые доходы населения. Информационной базой исследования стали данные по Белгородской области за 2000–2017 годы. Полученные регрессионные уравнения связи между предложенными результирующими показателями и другими рассмотренными индикаторами оказались статистически значимыми, что дает основание использовать их в качестве прогнозных моделей и формировать различные варианты развития региона: оптимистичный, пессимистичный и реалистичный. Данный алгоритм может быть использован как инструмент анализа и формирования прогнозного образа региона на вариативной основе с учетом сценарных условий. Таким образом, проведенное исследование акцентирует внимание на необходимости сценарного прогнозирования и моделирования, которые учитывают влияние основных внешних и внутренних факторов на развитие региональной экономики и позволяют получать прогнозы, отражающие альтернативные варианты развития.

Ключевые слова: региональная экономика, прогнозирование, моделирование, сценарный анализ, социально-экономическое развитие.

Цитирование. Титова И. Н., Глотова А. С. Вариативное прогнозирование социально-экономического развития региона // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2020. – Т. 22, № 1. – С. 35–43. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2020.1.4>

Введение

Экономическое развитие регионов страны отличается значительной межрегиональной дифференциацией, поэтому разработка политики регионального развития должна базироваться на осуществлении системных региональных прогнозов, дифференцированных по направлениям, отраслям и срокам. Осуществление национальных задач предполагает проработку их территориального аспекта, то есть должны учитываться не только общегосударственные, но и региональные приоритеты [Лучик и др., 2015, с. 41].

Именно в основе методологии сценарного прогнозирования регионального развития используются законы, действующие как на уровне всего государства, так и его составляющих.

Прогнозирование социального и экономического регионального развития является объектом повышенного внимания как ученых, так и органов центральной и местных властей. Такая необходимость предопределяется длительностью и комплексным характером решения региональных проблем. Прогнозиро-

вание является одним из способов принятия управленческих решений в развитии региона и выполняет следующие функции:

- оцениваются закономерности и тенденции социально-экономического развития;
- учитываются как положительные, так и отрицательные последствия тенденций в будущем;
- выявляются альтернативные варианты развития событий;
- накапливается информация, являющаяся основой принятия грамотных управленческих решений в будущем [Яковенко и др., 2018, с. 145].

На этапе развития новых рыночных условий в нашей стране важную роль играет выбор методов стратегического управления экономикой, которые опираются на своевременность и достоверность полученных экономических прогнозов. Прогнозирование вступает на принципиально новый этап своего развития. Получить точные прогнозы для решения все более сложных задач, стоящих перед нашим государством, невозможно без овладения современными научными методами моделирования и прогнозирования.

По мнению Д.В. Батейкина, система построения прогнозов развития регионов представляет методологическое единообразие разработки прогнозов, которое позволяет обеспечить их согласованность [Батейкин, 2016, с. 60].

Одной из проблем прогнозирования приоритетов социального и экономического развития регионов является отсутствие формализованных процедур достижения разнонаправленных и разнокачественных целей функционирования отдельных региональных подсистем. Информационная неполнота и невозможность количественного выражения целей и приоритетов экономической и социальной политики снижает эффективность управленческих решений и обоснование выбора стратегий. Это приводит к возникновению потребности в разработке сразу нескольких вариантов развития ситуации. Таким образом, происходит переход от традиционной экстраполяции данных к сценарному прогнозированию.

Цель исследования – разработка алгоритма формирования прогнозного образа региона на вариативной основе.

Моделирование процессов регионального социально-экономического развития

Общеизвестный алгоритм моделирования и сценарного прогнозирования социально-экономического развития региона базируется на следующих шагах (рис. 1).

Для оценки уровня социально-экономического развития были выбраны валовой региональный продукт на душу населения и среднедушевые доходы населения. Данные показатели являются неотъемлемой частью процесса устойчивого развития региона и отражают его социально-экономическое состояние.

Факторами, оказывающими влияние на изменение обозначенных выше результирующих показателей, на наш взгляд, выступают экономические, демографические, образовательные, инновационные, внешнеэкономические и инвестиционные. От них зависит социально-экономическая стабильность субъекта страны, что определяет практическую значимость их оценки. Для осуществления прогноз-

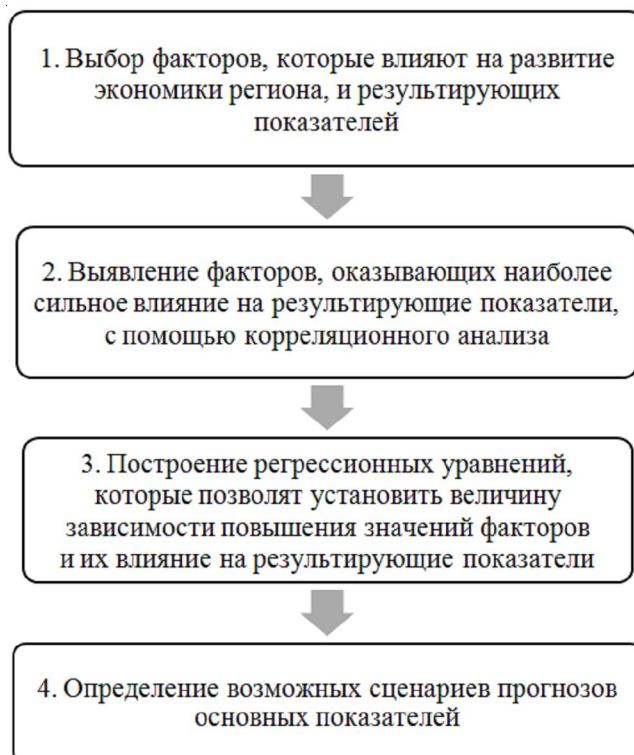


Рис. 1. Алгоритм сценарного прогнозирования

Примечание. Составлено авторами.

ных расчетов предлагаем использовать индикаторы, представленные в таблице 1.

Статистический анализ динамики отобранных показателей (табл. 1) за 2000–2017 гг. дает возможность построить корреляционные матрицы. Анализ последних позволяет выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на результирующие показатели. Из рассмотрения исключаются предикторы $x_3, x_4, x_5, x_7, x_{10}$, так как они оказывают незначительное влияние на результирующий признак, $r_{yxi} < 0,85$. После проверки на наличие мультиколлинеарности из модели были исключены следующие индикаторы x_1, x_6, x_9 . Таким образом, в мо-

дель было отобрано два факторных признака: среднегодовая численность занятых в экономике x_2 и инвестиции в основной капитал (x_8).

Из значений факторов получен окончательный вид таблицы для построения регрессионной модели (табл. 2).

Результаты регрессионного анализа для показателей ВРП на душу населения региона и среднедушевых доходов населения приведены в таблице 3.

Для показателя ВРП региона с учетом результатов корреляционно-регрессионного анализа уравнение будет иметь следующий вид:

Таблица 1

Индикаторы социально-экономического развития региона

Переменная	Показатель
x1	Численность населения региона, тыс. чел.
x2	Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.
x3	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.
x4	Экспорт, млн долл. США
x5	Импорт, млн долл. США
x6	Среднемесячная заработная плата, руб.
x7	Выпуск специалистов высшими профессиональными учреждениями, тыс. чел.
x8	Инвестиции в основной капитал, млн руб.
x9	Основные фонды в экономике, млн руб.
x10	Индекс потребительских цен, %
y1	ВРП, млн руб.
y2	Среднедушевые денежные доходы населения, руб.

Примечание. Составлено авторами.

Таблица 2

Данные для построения регрессии на основе значений основных показателей на примере Белгородской области за 2000–2017 годы

Годы	y1	y2	x2	x8
2000	44 440,4	1 555	671,3	9 242
2001	53 707,0	2 121	677,5	14 031
2002	62 404,4	2 762	673,4	10 830
2003	76 054,5	3 357	668,3	15 336
2004	114 409,3	4 070	670,7	22 685
2005	144 987,8	5 276	674,7	35 022
2006	178 846,1	7 085	677,4	52 073
2007	237 013,3	9 404	678,7	83 510
2008	317 656,3	12 758	679,9	104 218
2009	304 345,3	14 117	681,0	78 033
2010	397 069,9	16 993	693,5	96 313
2011	507 839,8	18 800	698,1	125 994
2012	546 151,5	21 659	700,1	136 820
2013	569 006,4	23 735	700,2	129 405
2014	619 677,7	25 372	699,1	120 658
2015	686 357,0	28 331	754,0	147 214
2016	730 562,0	29 579	756,8	143 802
2017	785 647,0	30 420	757,9	139 209

Примечание. Составлено авторами по: [Федеральная служба государственной статистики].

$$y_1 = -1\,281\,829,8 + 1\,921,7x_2 + 2,2x_8.$$

Для показателя доходов населения:

$$y_2 = -77\,778,7 + 116,5x_2 + 0,14x_8.$$

Проверим качество моделей и коэффициентов линейных уравнений регрессии.

На основе F -критерия Фишера проверим значимость уравнений регрессии. Значения F -критерия Фишера представлены в таблице 3.

Табличное значение F -критерия при доверительной вероятности $\alpha = 0,95$ и числе степеней свободы, равном $\nu = n - k = 18 - 2 = 16$, составляет 3,63.

Поскольку $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$, уравнения регрессии признаем значимыми и можем использовать для дальнейшего анализа.

Оценку значимости коэффициентов полученных моделей, используя результаты отчета Excel, осуществим тремя способами:

1. Наблюдаемые значения t -статистики Стьюдента для всех коэффициентов уравнений (табл. 3) больше, чем критическое (табличное) значение статистики Стьюдента $t_{\text{табл}} = 2,10$. Таким образом, полученные значения коэффициентов корреляции значимы.

2. P -значения t -статистики Стьюдента для каждого коэффициента уравнений регрессии меньше 0,05, то есть все коэффициенты являются статистически значимыми.

3. Нижние и верхние 95 % границ доверительного интервала имеют одинаковые знаки (табл. 3), что еще раз доказывает значимость коэффициентов рассматриваемых уравнений регрессии.

Результаты работы

На основании полученных регрессионных моделей построим прогноз социально-экономического развития региона на предстоящие три года, выделив три сценария: базисный, оптимистический и пессимистический.

На первом этапе с использованием трендовых моделей и опорой на данные за 2000–2017 гг. были получены прогнозные значения каждого фактора (см. рис. 2, 3).

На втором этапе, имея прогнозные значения факторных показателей, строим три варианта прогноза на предстоящие три года (см. табл. 4).

Следовательно, при пессимистическом варианте прогноза в дальнейшем ожидается снижение показателей, характеризующих социально-экономическое развитие региона, и как результат – замедление темпов роста ВРП и среднедушевых доходов населения. Этот процесс можно улучшить развитием факторов, оказывающих влияние на результирующие показатели.

Таблица 3

Итоги регрессионного анализа

Итоги регрессии для зависимой переменной y_1 : $R = 0,984$, $R^2 = 0,969$, $F = 233,99$								
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t -статистика	P -значение	Нижние 95 %	Верхние 95 %	Нижние 95,0 %	Верхние 95,0 %
у-пересечение	-1 281 829,8	263 463,7	-4,9	0,0	-1 843 389,3	-720 270,3	-1 843 389,3	-720 270,3
Переменная x_1	2,2	0,2	9,5	1,0E-07	1,7	2,7	1,7	2,7
Переменная x_2	1 921,7	399,4	4,8	0,0	1070,4	2 773	1070,4	2 773
Итоги регрессии для зависимой переменной y_2 : $R = 0,981$, $R^2 = 0,962$, $F = 188,52$								
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t -статистика	P -значение	Нижние 95 %	Верхние 95 %	Нижние 95,0 %	Верхние 95,0 %
у-пересечение	-77 778,7	18 218,8	-4,3	0,0	-116 611,1	-38 946,2	-116 611,1	-38 946,2
Переменная x_1	0,1	0,02	8,6	3,5E-07	0,1	0,2	0,1	0,2
Переменная x_2	116,5	27,6	4,2	0,0	57,7	175,4	57,7	175,4

Примечание. Составлено авторами.

Оптимистический сценарий предусматривает не только сохранение современных тенденций развития экономики, но и их активизацию в ближайшие годы, что будет сопровождаться быстрым региональным экономическим ростом, формированием современной эффективной структуры пространственного развития экономики региона.

Базовый сценарий наиболее вероятностный. Это связано с экстраполяцией современных тенденций развития экономики региона на ближайший временной период, что подтверждается полученными итогами развития региона в 2018 году. Хорошее качество модели подтверждает средняя ошибка аппроксимации, значение которой составило менее 5 %. Так,

например, на основании доклада «Об итогах деятельности Департамента экономического развития Белгородской области за 2018 год и задачах на 2019 год» ВРП в 2018 г. составляет 835,2 млрд руб., что отличает его от прогнозируемого значения на 4 % [Доклад ...].

Проведенный анализ показывает, что даже незначительное изменение факторных признаков влечет за собой существенное изменение результативных признаков. Устойчивый социально-экономический рост региона возможен только при условии стабильного увеличения значений рассмотренных факторных показателей, что должно быть учтено в целевых программах социально-экономического развития региона.

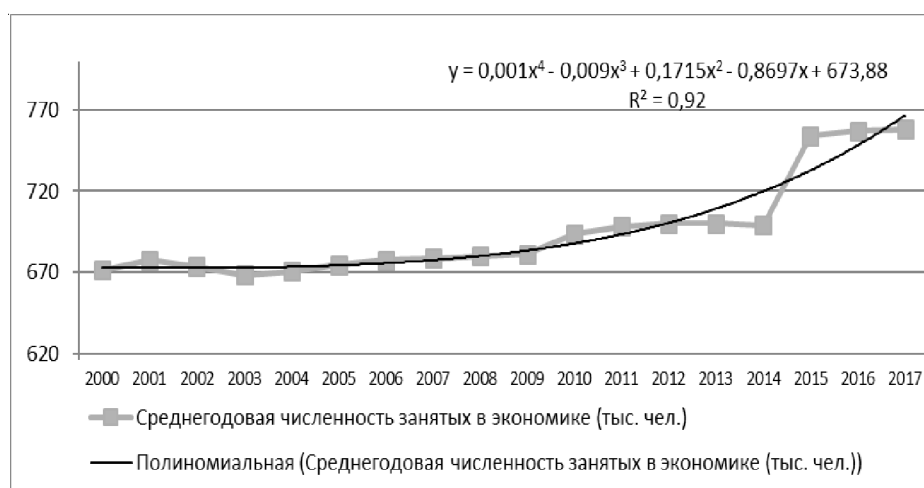


Рис. 2. Динамика среднегодовой численности занятых в экономике Белгородской области за 2000–2017 годы

Примечание. Составлено авторами по: [Федеральная служба государственной статистики].



Рис. 3. Динамика инвестиций в основной капитал Белгородской области за 2000–2017 годы

Примечание. Составлено авторами по: [Федеральная служба государственной статистики].

Выводы

Являясь сложной динамической системой, регион в зависимости от внешних и внутренних условий развития может осуществить свое движение по любому из заданных направлений. В этом и состоит особенность применения сценарного подхода в прогнозировании. Прежде всего, он позволяет охарактеризовать направление развития региона при определенных в данный момент сценарных условиях и проследить варианты развития региона при их изменении, которые могут быть вызваны как положительными, так и отрицательными явлениями и событиями. При этом выполнение как оптимистического, так и пессимистического варианта сценария маловероятно, наиболее вероятным является их сочетание – базовый прогноз.

В результате проведенного исследования мы пришли к выводу, что процесс построения сценариев развития региона, предложенный на рисунке 1, требует доработки и, на наш взгляд, он должен реализовываться на основе алгоритма, представленного на рисунке 4. Он включает в себя диагностический анализ и демонстрирует взаимосвязь с процессом разработки прогноза. На его основе можно выявить наиболее вероятные варианты развития региона и выделить ключевые характеристики, определяющие различные варианты его динами-

ки. Кроме того, предложенный нами алгоритм позволяет провести всесторонний анализ социально-экономического развития региона и оценить каждый из вариантов, изучая его структурные особенности и возможные последствия реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Батейкин, Д. В. Современные аспекты развития теории и практики прогнозирования социально-экономического развития регионов / Д. В. Батейкин // Новая наука: современное состояние и пути развития. – 2016. – № 1–1. – С. 59–63.
- Глотова, А. С. Прогнозирование социально-экономического развития региона (на примере Белгородской области) / А. С. Глотова, И. Н. Титова // Вектор науки ТГУ. Сер.: Экономика и управление. – 2018. – № 4 (35). – С. 37–43.
- Доклад «Об итогах деятельности Департамента экономического развития Белгородской области за 2018 года и задачах на 2019 год». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://derbo.ru/publications/doklad-ob-itogah-atelnosti-departamenta-ekonomi>. – Загл. с экрана.
- Лучик, В. Е. Методология сценарного прогнозирования социально-экономического развития регионов / В. Е. Лучик, С. Д. Лучик // Региональная экономика. – 2015. – Вып. 3 (59). – С. 40–50.

Таблица 4

Сценарный прогноз ВРП и доходов населения Белгородской области на 2018–2020 годы

Годы	Сценарии		
	Базовый	Оптимистический	Пессимистический
Инвестиции в основной капитал, млн руб.			
2018	142 803,4	157 083,7	128 523,0
2019	143 921,0	158 313,1	129 528,9
2020	145 426,3	159 968,9	130 883,6
Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.			
2018	787,8572	866,6429	709,0715
2019	813,0860	894,3946	731,7774
2020	842,3798	926,6178	758,1418
ВРП, млн руб.			
2018	801 457,9	1 055 292	547 624,2
2019	870 923,7	1 131 704	610 143,4
2020	952 292,1	1 221 209	683 375,0
Среднедушевые денежные доходы населения, руб.			
2018	33 161,69	43 782,46	22 540,92
2019	36 078,94	46 991,44	25 166,45
2020	39 495,30	50 749,43	28 241,17

Примечание. Рассчитано авторами по: [Федеральная служба государственной статистики].

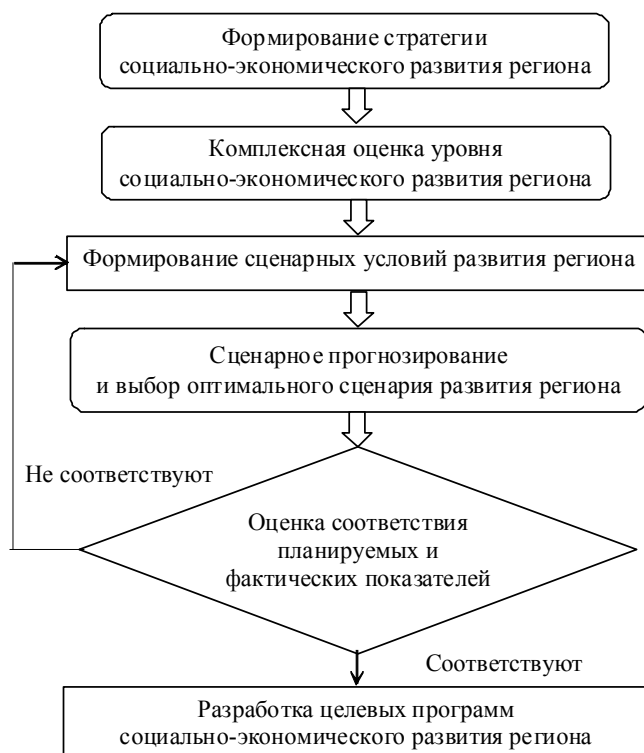


Рис. 4. Алгоритм формирования прогнозного образа региона на вариативной основе

Примечание. Составлено авторами по: [Глотова и др., 2018; Титова и др., 2018; Predictive Models ... , 2019; Modeling and Forecasting ... , 2018].

Реннер, А. Г. О математическом моделировании и прогнозировании динамики структуры показателей, характеризующих социально-экономические процессы / А. Г. Реннер // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 5 (34). – С. 192–195.

Титова, И. Н. Анализ факторов социально-экономического развития Белгородской области / И. Н. Титова, А. С. Глотова // Экономические и гуманитарные науки. – 2018. – № 9 (320). – С. 103–111.

Федеральная служба государственной статистики. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: www.gks.ru (дата обращения: 04.10.2019). – Загл. с экрана.

Яковенко, Н. В. Социально-экономическое прогнозирование в развитии региона / Н. В. Яковенко, И. В. Комаров, О. В. Диденко // International Journal of Advanced Studies. – 2018. – Т. 8. – № 2–2. – С. 144–152.

Modeling and Forecasting of Socio-Economic Development of the Region / E. A. Stryabkova [et al.] // The Journal of Social Sciences Research. – 2018. – Spec. Iss. 5. – P. 404–410.

Predictive Models and Scenarios of Economic Development of the Region / R. N. Gushhani

[et al.] // Book of Proceedings: 37th International Scientific Conference on Economic and Social Development – Socio Economic Problems of Sustainable Development. – 2019. – P. 505–511.

REFERENCES

Bateikin D.V. Sovremennye aspekty razvitiya teorii i praktiki prognozirovaniya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov [Modern Aspects of the Theory and Practice of Forecasting Socio-Economic Development of Regions]. *Novaya nauka: sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya*, 2016, no. 1-1, pp. 59-63.

Glotova A.S., Titova I.N. Prognozirovanie sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regiona (na primere Belgorodskoy oblasti) [Forecasting of Social and Economic Development of the Region (On the Example of the Belgorod Region)]. *Vektor nauki TGU. Ser.: Ekonomika i upravlenie* [Science Vector of TSU. Economics and Management], 2018, no. 4 (35), pp. 37-43.

Doklad «Ob itogakh deyatelnosti Departamenta ekonomicheskogo razvitiya Belgorodskoy

- oblasti za 2018 goda i zadachakh na 2019 god» [Report “On the Results of the Department of Economic Development of the Belgorod Region in 2018 and Tasks for 2019”]. URL: <http://derbo.ru/publications/doklad-ob-itogah-atelnosti-departamenta-ekonomi>.
- Luchik V.E., Luchik S.D. Metodologiya stsenarnogo prognozirovaniya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov [Methodology of Scenario Forecasting of Social and Economic Development of Regions]. *Regionalnaya ekonomika*, 2015, iss. 3 (59), pp. 40-50.
- Renner A.G. O matematicheskom modelirovanii i prognozirovanii dinamiki struktury pokazateley, kharakterizuyushchikh sotsialno-ekonomicheskie protsessy [On Mathematical Modeling and Forecasting of the Dynamics of the Structure of Indicators Characterizing Socio-Economic Processes]. *Ekonomika i predprinimatelstvo* [Journal of Economy and Entrepreneurship], 2013, no. 5 (34), pp. 192-195.
- Titova I.N., Glotova A.S. Analiz faktorov sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Belgorodskoy oblasti [Analysis of Factors of Social and Economic Development of the Belgorod Region]. *Ekonomicheskie i gumanitarnye nauki* [Economic Sciences and Humanities], 2018, no. 9 (320), pp. 103-111.
- Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki* [Federal State Statistics Service]. URL: www.gks.ru/ (accessed 4 October 2019).
- Yakovenko N.V., Komarov I.V., Didenko O.V. Sotsialno-ekonomicheskoe prognozirovanie v razvitii regiona [Socio-Economic Forecasting in the Development of the Region]. *International Journal of Advanced Studies*, 2018, vol. 8, no. 2-2, pp. 144-152.
- Stryabkova E.A., Glotova A.S., Titova I.N., Lyschikova J.V., Chistnikova I.V. Modeling and Forecasting of Socio-Economic Development of the Region. *The Journal of Social Sciences Research*, 2018, spec. iss. 5, pp. 404-410.
- Gushhani R.N., Glotova A.S., Titova I.N., Troshin A.S. Predictive Models and Scenarios of Economic Development of the Region. *Book of Proceedings: 37th International Scientific Conference on Economic and Social Development – “Socio Economic Problems of Sustainable Development*, 2019, pp. 505-511.

Information About the Authors

Irina N. Titova, Senior Lecturer, Department of Management and Marketing, Belgorod State National Research University, Pobedy St., 85, 308015 Belgorod, Russian Federation, titova@bsu.edu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3392-4846>

Anastasia S. Glotova, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Modeling of Production Processes, Belgorod State National Research University, Pobedy St., 85, 308015 Belgorod, Russian Federation, glotova@bsu.edu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5080-3686>

Информация об авторах

Ирина Николаевна Титова, старший преподаватель кафедры менеджмента и маркетинга, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, 85, 308015 г. Белгород, Российская Федерация, titova@bsu.edu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3392-4846>

Анастасия Сергеевна Глотова, кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной экономики и экономической безопасности, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, 85, 308015 г. Белгород, Российская Федерация, glotova@bsu.edu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5080-3686>