

УДК 311.332.14

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Дарманян А.П., Качалкина А.В.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский филиал Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации», Волгоград, e-mail: adarma@inbox.ru

С использованием данных Росстата за период 2001–2012 годы выполнено эконометрическое моделирование такого макроэкономического индикатора труда в России, как уровень занятости населения, который характеризует отношение занятых активной деятельностью населения к общему числу экономически активного населения России (%). Для моделирования динамики этого показателя выбрана авторегрессионная модель. Для определения порядка модели (числа временных лагов) проведен расчет автокорреляционной функции и выполнена статистическая оценка параметров модели, которая показала, что статистически значимы только коэффициенты автокорреляции первого и второго порядка. На основе множественного регрессионного анализа доказано, что в авторегрессионной модели статистически значимы только два коэффициента и поэтому авторегрессионная модель становится моделью первого порядка. Адекватность найденной модели проверена расчетами уровня занятости населения России в 2012 г., которые с точностью 0,3 % соответствуют реальным данным. С учетом данных 2012 г. проведено уточнение параметров найденной авторегрессионной модели, выполнено экономическое прогнозирование для 2013 г. и показано, что при условии неизменности сложившейся тенденции на рынке труда России можно ожидать уровень занятости населения в 2013 г., равный 64,5%:

Ключевые слова: уровень занятости населения, лаги, авторегрессионная модель, прогнозирование

ECONOMETRIC MODELING OF RUSSIAN POPULATION EMPLOYMENT

Darmanyan A.P., Kachalkina A.V.

Volgograd branch of Financial university under the Government of the Russian Federation, Volgograd,
e-mail: adarma@inbox.ru

Using the Rosstat data for the period 2001–2012 years performed the econometric modelling of such a macroeconomic indicator of labour in Russia as the employment of the population, which characterizes the ratio of the employed active population to the total number of the economically active population of Russia, (%). For the simulation of the dynamics of this indicator is selected autoregressive model. To determine the order of the model (the number of time lags) the calculation of the autocorrelation function and the statistical estimation of parameters of the model, which showed that statistically significant only serial correlation coefficients of first and second order. On the basis of the multiple regression analysis has shown that in of auto-regressive model are statistically significant only two factor and therefore specification model becomes a model of the first order. The adequacy of the model found verified by calculations of employment of the population of Russia in 2012 year, which with an accuracy of 0,3% correspond to the real data. Taking into account the data 2012 year held clarification of the parameters of the found of auto-regressive model, the economic forecasting for 2013 year and it is shown that if the inviolability of the current trends in the labour market of Russia can be expected the employment of the population in 2013 year equal to 64,5%:

Keywords: the employment of the population, lags, autoregressive model, forecasting

В статистической отчетности Росстата [3] имеются данные по динамике средних значений различных макроэкономических индикаторов, отражающих труд населения России, в частности, имеются данные по годам такого важного показателя, как уровень занятости населения, который представляет отношение занятых активной деятельностью населения к общему числу экономически активного населения России (%). Для того чтобы оценить тенденцию рынка труда в России, необходимо иметь возможность экономического прогнозирования значения уровня занятости населения на ближайшие годы. Сделать это можно только на основе эконометрической модели.

Цель исследования – нахождение эконометрической модели уровня занятости населения России и использование ее для прогнозирования уровня занятости населения на ближайшие годы.

Материалы и методы исследования

Эконометрическое моделирование временного ряда уровня занятости населения России за период 2001–2011 гг., проверка прогнозных свойств найденной модели путем сравнения расчетного значения уровня занятости населения в 2012 г. с его реальным значением и прогнозирование с помощью найденной модели уровня занятости населения России в 2013 г.

Результаты исследования и их обсуждение

Данные Росстата [3] уровня занятости населения России приведены на графике рис. 1 в виде временного ряда за период 2001–2011 гг. Этот интервал выбран для нахождения эконометрической модели, прогнозные свойства которой можно было бы проверить на данных 2012 г., а затем использовать найденную модель для экономического прогнозирования уровня занятости населения России в 2013 г.

Как видно из графика на рис. 1, динамика уровня занятости населения России в исследованном периоде не была линейной, причем ясно видно резкое

снижение показателя в 2008 г. (в год экономического кризиса) и постепенное увеличение показателя уже начиная с 2009 г.

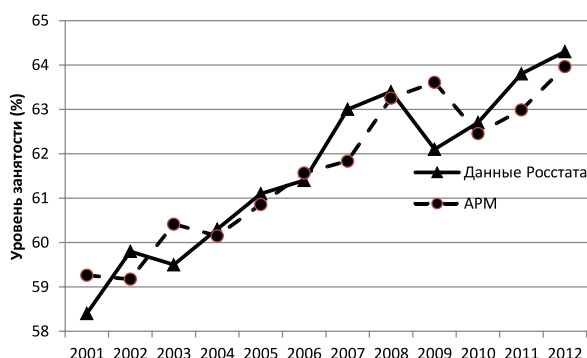


Рис. 1. Динамика уровня занятости населения РФ

Так как макроэкономические процессы, на наш взгляд, обладают определенной инертностью, то при отсутствии резких скачкообразных изменений в экономике можно ожидать, что развитие какого-либо экономического явления $Y(t)$ в большей степени зависит от предыдущего состояния, т.е. от значения этого же показателя за предыдущие периоды времени $Y(t-i)$, где i – временной лаг.

Так, на основе такого предположения в работе [1] было доказано, что динамика средней стоимости строительства квадратного метра жилья в России за период 2001–2011 гг. адекватно описывает авторегрессионная модель первого порядка. Именно поэтому и в настоящем исследовании в качестве эконометрической модели для моделирования уровня занятости населения России была выбрана авторегрессионная модель (АРМ) [2].

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i Y_{t-i}. \quad (1)$$

Характерной особенностью авторегрессионной модели (1) является то, что каждое значение временного ряда находится в виде линейной зависимости от его предыдущих значений и поэтому должно быть тесно коррелировано с ними. Эта особенность, на наш взгляд, отражает и общую экономическую ситуацию в России в настоящее время, что ранее в условиях плановой экономики трактовалось как «от достигнутого».

В таком случае задача эконометрического моделирования при использовании АРМ заключается в нахождении порядка « n » модели, что можно сделать с помощью функции автокорреляции $\text{Afc}[4]$.

Для выявления наличия автокорреляции в исследуемом экономическом ряде $Y(t)$ по данным таблицы была вычислена автокор-

реляционная функция для 5-временных лагов (1 лаг = 1 год). Результаты расчетов, выполненные с помощью программы Statistica 6.0 [4], показаны на рис. 2, на котором пунктиром отмечена статистическая значимость рассчитанных коэффициентов. Из рис. 2 ясно видно, что статистически значимы только коэффициенты автокорреляции первого и второго порядка ($n = 2$).

Поэтому для эконометрического моделирования уровня занятости населения России была выбрана линейная авторегрессионная модель второго порядка:

$$Y_t = a_0 + a_1 \cdot Y_{t-1} + a_2 \cdot Y_{t-2}. \quad (2)$$

На основе множественного регрессионного анализа исходных данных $Y(t)$ найдены значения параметров модели (2) и их статистические оценки, которые приведены в таблице. Так как табличное значение t -критерия Стьюдента для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и степени свободы $d.f. = 9$ равно $t(0,05;9) = 2,26$ [2], то полученные в таблице значения свидетельствуют о том, что в модели (2) только коэффициенты a_0 и a_1 статистически значимы, так как p -значение для них меньше 0,05. Так как коэффициент a_2 статистически не значим ($p = 0,551$), то авторегрессионная модель второго порядка (2) становится следующей моделью первого порядка:

$$Y_t = 7,373 + 0,887 \cdot Y_{t-1} (\%). \quad (3)$$

Полученное значение коэффициента $a_1 = 0,887$ в модели (3) меньше единицы. Это говорит о том, что исходный ряд уровня занятости Y_t согласно критерию Дики–Фуллера [2, с. 355] является стационарным, что лишний раз подтверждает правомерность выбора авторегрессионной модели для моделирования динамики уровня занятости населения в периоде 2001–2011 гг.

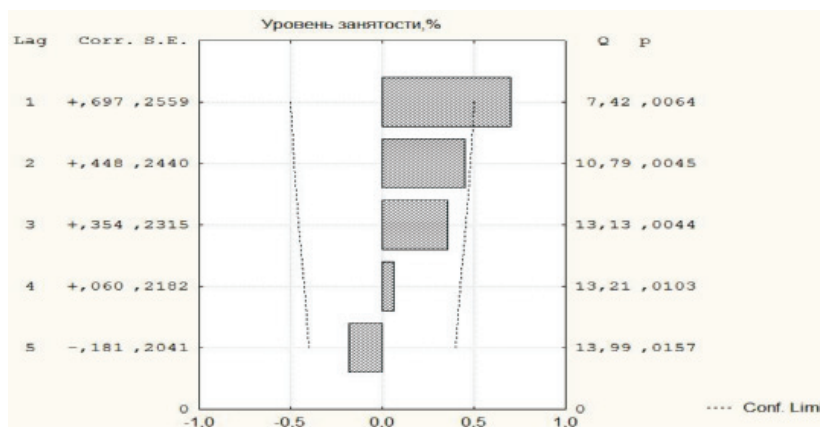


Рис. 2. Расчет автокорреляционной функции

Параметры авторегрессионной модели второго порядка

Параметр	Значение	t-критерий	p-значение
a_0	7,373	2,32	0,049
a_1	0,887	5,87	0,004
a_2	0,210	0,63	0,551

Расчеты уровня занятости населения с помощью модели (3) приведены на графике рис. 1, из которого ясно видно, что найденная авторегрессионная модель (3) хорошо описывает реальные данные и может быть использована для прогнозирования этого показателя, например, на 2012 г. Так, прогнозное значение уровня занятости населения в 2012 г. должно составить:

$$Y(2012) = 7,373 + 0,887 \cdot 63,8 = 64,0 \%$$

По данным Росстата [5], в 2012 г. уровень занятости составил 64,3%. Таким образом, точность прогноза уровня занятости составляет 0,3%, что подтверждает справедливость выбора авторегрессионной модели для эконометрического моделирования уровня занятости населения в России и ее хорошие прогнозные свойства.

В заключение нужно заметить, что несомненное достоинство авторегрессионной модели в том, что при появлении в Росстате новых реальных данных уровня занятости населения полученная модель $Y(t)$ и ее параметры a_0 и a_1 могут быть скорректированы. Так, с учетом значения $Y(2012) = 64,3\%$, были рассчитаны по той же самой методике параметры модели (3), а сама она стала иметь следующий вид:

$$Y_t = 5,97 + 0,91 \cdot Y_{t-1} (\%) \quad (4)$$

Это значит, что в 2013 г. при условии неизменности сложившейся тенденции на рынке труда России можно ожидать уровень занятости населения, равный 64,5%:

$$Y(2013) = 5,97 + 0,91 \cdot 64,3 = 64,5 \%$$

Выводы

1. Для описания динамики уровня занятости населения России за период 2001–

2012 гг. найдена эконометрическая модель в виде линейной авторегрессионной модели первого порядка.

2. С помощью найденной авторегрессионной модели выполнено экономическое прогнозирование уровня занятости населения России на 2013 г.

Список литературы

1. Дарманиян А.П., Филиппов М.В. Прогнозирование стоимости жилищного строительства в России // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2013. – № 2 (23). – С. 146–150.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 389 с.
3. Российский статистический ежегодник. 2011 // Стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 795 с.
4. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебник. – 3-е изд. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.
5. Занятость и безработица в Российской Федерации в декабре 2012 года (по итогам обследований населения по проблемам занятости) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d01/20.htm (дата обращения 03.04.13).

References

1. Darmanyan A.P., Filippov M.V. *Prognozirovanie stoimosti zhilishhnogo stroitel'stva v Rossii* // *Forecasting of cost of housing construction in Russia - Business. Education. Right. Messenger of the Volgograd institute of business*, 2013, no. 2 (23), pp. 146–150.
2. Orlova I.V., Polovnikov V.A. *Jekonomiko-matematicheskie metody i modeli: komp'yuternoe modelirovanie: Ucheb. posobie* [Economic-mathematical methods and models: computer modeling: Manual]. Moscow, INFRA-M, 2012. 389 p.
3. *Rossiiskij statisticheskiy ezhegodnik* [Russian statistical Yearbook]. 2011. Moscow, Rosstat, 2011, 795 p.
4. Halafyan A.A. *Statistica 6. Statisticheskij analiz dannyh, 3-e izd. Uchebnik* [Statistical analysis of data, Textbook]. Moscow, JSC Binom-Press, 2007. 512 p.
5. *Zanjatost' ibezrabotica v Rossijskoj Federacii v dekabre 2012 goda (po itogam obsledovanij naselenija po problemam zanjatosti)* Employment and unemployment in the Russian Federation in December 2012 (according to the results of surveys of the population on the issues of employment), available at: http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg.

Рецензенты:

Московцев А.Ф., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Менеджмент, маркетинг и организация производства», ФБГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград;

Терелянский П.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Информационные системы в экономике», ФБГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.