

**ГИЧИЕВ НАБИЮЛА САПИЮЛАЕВИЧ**

к.э.н., ведущий научный сотрудник, заведующий отделом теории и методологии регионального развития, Институт социально-экономических исследований ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия, e-mail: nabi-05@mail.ru

DOI:10.26726/1812-7096-2023-11-163-169

## **ЕСТЕСТВЕННЫЙ УРОВЕНЬ БЕЗРАБОТИЦЫ (NAIRU) И ГИСТЕРИЗИС НА РЫНКЕ ТРУДА: МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНИВАНИЮ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ**

*Аннотация.* Цель исследования состоит в анализе методических подходов к оцениванию инфляции во взаимосвязи с естественным уровнем безработицы (NAIRU) и гистерезиса на рынке труда, находящихся в центре внимания таких экономических агентов, как производители, потребители, инвесторы, регуляторы денежно-кредитной и налоговой-бюджетной политики. Исследование базируется на принципах систематичности, объективности, достоверности, репрезентативности и верифицируемости научного познания. В ходе проведенного исследования выявлена неоднородность регионального рынка труда, наличие связи между разрывом безработицы и инфляцией для Северо-Кавказского макрорегиона. Причины возникновения неоднородности NAIRU и разрыва безработицы дифференцированы. Для более полного анализа сбалансированности рынка труда в дальнейшем необходим учет влияния дополнительных категорий (трудоустройство, вакансии и др.). *Выводы.* Риски неустойчивого и несбалансированного роста экономики, высокой инфляции или дефляции усиливают необходимость глубокого изучения факторов и причин неблагоприятной инфляционной динамики в Северо-Кавказском макрорегионе.

*Ключевые слова:* безработица, естественный уровень безработицы, инфляция, экономический рост, кривая Филлипса

---

**GICHIEV NABIYULA SAPIYULAEVICH**

Ph.D. in Economics, Leading Researcher, Head of the Department of Theory and Methodology of Regional Development, Institute of Socio-Economic Research of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia, e-mail: nabi-05@mail.ru

## **NATURAL UNEMPLOYMENT RATE (NAIRU) AND HYSTERESIS IN THE LABOR MARKET: METHODOLOGICAL APPROACHES TOWARDS AN ASSESSMENT OF BALANCE**

*Abstract.* The purpose of the study is to analyze methodological approaches to assessing inflation in relation to the natural unemployment rate (NAIRU) and hysteresis in the labor market, which are the focus of attention of such economic agents as producers, consumers, investors, regulators of monetary and fiscal policy. The research is based on the principles of systematicity, objectivity, reliability, representativeness and verifiability of scientific knowledge. The study revealed the heterogeneity of the regional labor market, the existence of a link between the unemployment gap and inflation for the North Caucasus macroregion. The causes of the NAIRU heterogeneity and the unemployment gap are differentiated. For a more complete analysis of the balance of the labor market in the future, it is necessary to take into account the influence of additional categories (employment, vacancies, etc.). *Conclusions.* The risks of unstable and unbalanced economic growth, high inflation or deflation reinforce the need for in-depth study of the factors and causes of unfavorable inflationary dynamics in the North Caucasus macroregion.

*Keywords:* unemployment, natural unemployment rate, inflation, economic growth, Philips curve

## Введение

В статье использованы данные, опубликованные Федеральной службой государственной статистики РФ об уровне безработицы и инфляции. В качестве показателя инфляции выбран индекс потребительских цен. В главе 1 представлен обзор глобальной оценки NAIRU и NAIRCU. Используемая методология и данные находятся в центре внимания главы 2. Оценка NAIRU и NAIRCU производится в главе 3, исходя из предположения об их постоянном характере. В главе 4 рассматриваются оценки NAIRU и NAIRCU с использованием фильтра Калмана и на основе предположения, что они изменяются во времени. В заключительной части представлены основные выводы.

## Литературный обзор

В своей статье 1958 года Филлипс [1, с. 283–299] продемонстрировал, что между инфляцией заработной платы и безработицей в Великобритании существует обратная зависимость. На основе статьи А. В. Филлипса П. Самуэльсон и Р. М. Солоу [2, с. 177–194] предложили термин "кривая Филлипса".

Теория кривой Филлипса впервые подверглась критике в конце 1960-х годов, когда М. Фридман [3, с. 1–17] и Е. Фелпс [4, с. 678–711] предположили, что невозможно достичь более низкого уровня безработицы за счет более высокой инфляции в долгосрочной перспективе; вместо этого в долгосрочной перспективе инфляционные ожидания изменят способ установления цен и заработной платы. Из этого следовало, что в долгосрочной перспективе объем производства и безработица приближаются к своему "естественному уровню", который позже трансформировался в NAIRU.

Проблема определения методологических подходов к оценке NAIRU состояла в том, что NAIRU ненаблюдаем и на него могут влиять различные немонетарные факторы. В этой связи Дж. Стиглиц [5, сс. 3–10] предлагает в качестве основных факторов изменить демографический состав рабочей силы, а также повысить конкурентоспособность рынков труда и продукции. В своей статье, посвященной сохранению безработицы, М. Бьянки и Г. Зоega [6, сс. 283–304] упоминают законодательство о рынке труда, степень профсоюзного движения на рынке труда, налоги на занятость и социальные пособия как факторы, влияющие на NAIRU. Существующие исследования NAIRU в странах с переходной экономикой [7, с. 584–603] демонстрируют, что динамика безработицы в этих странах совместима с меняющимся во времени NAIRU и выявляют многочисленные структурные сдвиги, которые повлияли на рынки труда и привели к изменениям в NAIRU.

В этой связи следует отметить координацию концепции NAIRU и гипотезы гистерезиса на рынке труда, отмеченную О. Бланшаром и Л. Саммерсом [8], которые отстаивали концепцию «гистерезиса», согласно которой на естественный уровень безработицы может влиять динамика фактической безработицы. По мнению авторов, существует два теоретических обоснования существования гистерезиса безработицы. Первое обоснование основано на жесткости рынка. А. Линдбек и Д. Сноуер [9, с. 167–188] считают существование гистерезиса, обусловленным влиянием профсоюзов, поддерживающих высокую равновесную заработную плату и, следовательно, способствующих росту безработицы. Второе обоснование гистерезиса опирается на концепцию ожидания инфляции, согласно которому понижающее давление на инфляцию приводит к устойчивому высокому уровню безработицы [10, с. 153–170].

В перспективе вопрос о том, соответствует ли безработица гипотезе естественного уровня или гипотезе гистерезиса, сводится к вопросу о том, возвращается ли безработица обратно к своему устойчивому равновесию после временного шока или же в результате циклических колебаний возникает длительная безработица. С прагматической точки зрения учёные-эмпирики пытались решить эту проблему, используя процедуры тестирования единичного корня – стратегию, популяризованную благодаря влиятельному плодотворному вкладу Нельсона и Пlossера [11, с. 139–162]. Правило принятия решения состоит в том, что естественный уровень справедлив, если уровень безработицы возвращается к среднему значению, тогда как гипотеза гистерезиса справедлива, если ряд содержит единичный корень. Первая группа исследований, которую можно выделить из литературного обзора, – это те, которые опирались на традиционные тесты единичного корня, такие как ADF, PP, KPSS и DF-GLS Брунелло [12, с. 483–500] для Японии; Митчелл [13, с. 1489–1501] для 18 стран ОЭСР; Роед [14, с. 589–600] для 16 стран ОЭСР; Сонг и Уу [15, с. 181–192] для 48 штатов США; Симт [16, с. 181–192] для австралийских штатов; Леон-Ледесма и МкаАдам [17, с. 377–401] для 12 стран ЦВЕ; Чанг и др. [18, с. 1335–1340] для Тайваня; Медник и др. [19, с. 448–466] для 13 стран Латинской Америки; Лиу и др. [20, с. 71–84] для австралийских штатов; Бакас и Папапетру

[21, с. 551–562] для греческих регионов; Маркес и др. [22, с. 105–116] для 28 стран ОЭСР. Примечательно, что эти традиционные тесты единичного корня подверглись резкой критике, поскольку они не смогли учесть важные структурные разрывы во временных рядах.

### Методы

Методы, используемые для оценки NAIRU, можно условно разделить на три группы [23, сс. 171–216]: структурные, статистические методы и методы сокращенной формы. Структурные методы предполагают оценку заработной платы и ценообразования как системы уравнений, а затем расчета NAIRU на основе сформированной системы уравнений. Статистические методы предполагают извлечение трендовых (NAIRU) и циклических составляющих непосредственно из статистических рядов по безработице и не требуют данных статистики о других рядах. Привлекательность статистических методов заключается в ограниченных требованиях к данным и относительной простоте применения, но тот факт, что статистические методы основаны исключительно на данных по безработице, формирует основу для критики, поскольку оценки NAIRU концептуально не очень хорошо определены [23, сс. 171–216]. Другая проблема состоит в том, что статистические методы основаны на субъективных предположениях, которые необходимы для разложения уровня безработицы на трендовую и циклическую составляющие.

С целью упрощения оценок NAIRU исследователи предполагают, что он остается неизменным во времени. Однако, согласно широкому консенсусу среди экономистов, изменяющееся во времени значение NAIRU является более реалистичным предположением. Одну из первых попыток оценить изменяющийся во времени NAIRU предпринял Дж. Эльмесков [25, сс. 11–32], когда он оценил естественный уровень безработицы, предполагая, что рост заработной платы пропорционален разрыву безработицы. За этим последовал ряд других исследований, в которых фильтр Калмана стал наиболее популярным подходом для оценки NAIRU [23; 27; 28].

Методологический подход сокращенной формы и «треугольная» модель инфляции Гордона Р. [28, сс. 11–32.] может быть представлена следующим образом:

$$\Delta\pi_t = \alpha\Delta\pi_{t-1} + \beta(GAP_t) + \Phi Z_t + \varepsilon_t \quad (1),$$

где  $\Delta$  — разность переменной первого порядка;  $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$ ;  $\pi$  — годовая инфляция;  $GAP$  — индикатор, отражающий давление спроса или реальное неравновесие;  $\Phi$  — вектор коэффициентов;  $Z$  — вектор переменных, отражающих шоки со стороны предложения;  $t$  — период времени.

Методы оценки NAIRU можно разделить на две группы (табл. 1) [30]: а) с использованием фильтра Ходрика – Прескотта [30] и декомпозиции Бевеиджа – Нельсона [31]; б) методов VAR и фильтрацию Калмана [32, с. 35–45. 1960].

Оценки NAIRU для СКФО проводилась на основе уравнения следующего вида:

$$\delta\omega = \beta_0 + \beta_1 * \left(\frac{1}{U_t}\right) + \varepsilon_t \quad (2),$$

где  $\omega_t$  — уровень инфляции,  $\delta\omega_t = 100(\omega_t - \omega_{t-1}) / \omega_{t-1}$  — темп инфляции, в %,  $U_t$  — процент безработных в год  $t$ .

### Результаты

Расчеты проводились в Excel на временном отрезке 2010–2021 г.

**Показатели инфляции и безработицы в СКФО 2010-2021 гг.**

СКФО	Инфляция			Темп инфляции (δω)	Безработица	1/U
2010	115,9				16,5	0,0606061
2011	103,2	-12,7	-0,1095772	-10,95772217	14,5	0,0689655
2012	107,4	4,2	0,0406977	4,069767442	13,1	0,0763359
2013	106,2	-1,2	-0,0111732	-1,117318436	13	0,0769231
2014	112,1	5,9	0,0555556	5,555555556	11,2	0,0892857
2015	114,7	2,6	0,0231936	2,319357716	11,1	0,0900901
2016	105,2	-9,5	-0,0828248	-8,282476024	11	0,0909091
2017	102,2	-3	-0,0285171	-2,851711027	11	0,0909091
2018	103,2	1	0,0097847	0,978473581	10,5	0,0952381
2019	103,7	0,5	0,004845	0,484496124	11	0,0909091
2020	103,2	-0,5	-0,0048216	-0,482160077	13,9	0,0719424
2021	106,1	2,9	0,0281008	2,810077519	12,4	0,0806452

Рассчитано по: [33]

Графическая интерпретация динамики инфляции и безработицы представлена на рисунке 1.



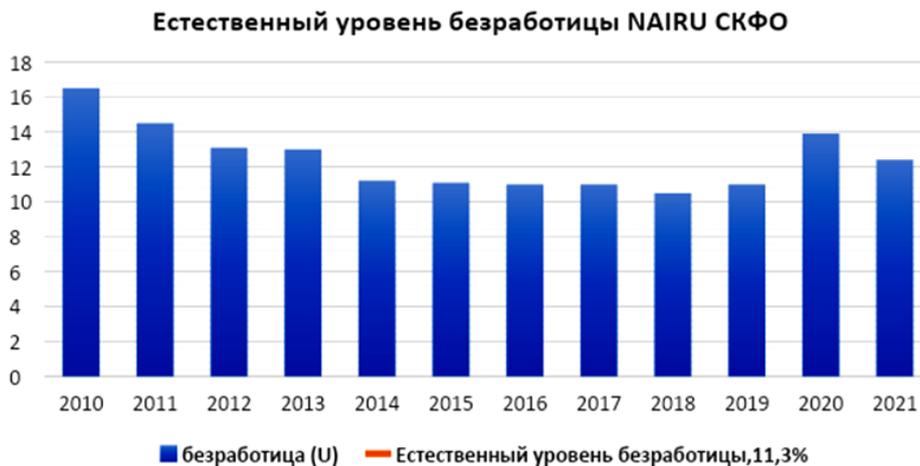
*Рис. 1. Динамика инфляции и безработицы в СКФО 2010-2021 гг.*

В результате расчетов, получим следующее уравнение для СКФО:

$$\delta\omega = -12,608 + 142,298 (1/U_t) + \varepsilon_t \quad (3)$$

На основе уравнения (3) определен «U0=11,3%» - естественный уровень безработицы для СКФО. Естественный уровень безработицы для СКФО «U0=11,3%». Визуализация динамики фактической и естественной безработицы представлена на рисунке 2. На графике 2 можно выделить временные отрезки «2010-2013 гг.» и «2020-2021 гг.», когда фактическая безработица превышает «U0», и отрезок «2014-2019 гг.», на котором противоположная ситуация, обусловленная высокой инфляцией.

Как видно из рисунка 2, оценка разрыва (GAP) безработицы и NAIRU на разных временных отрезках имеет разные знаки. Проинфляционными временными отрезками для СКФО являются – 2010-2013 гг. и 2020-2021 гг., дезинфляционным – 2014-2019 гг.



**Рис. 2.** Фактический и естественный уровни безработицы СКФО

### Выводы

При оценке NAIRU использовался метод сокращенной формы и альтернативное предположение: NAIRU постоянно в течение периода выборки. В результате проведенного исследования подтверждена неоднородность регионального рынка труда. Наличие связи между разрывом безработицы и инфляцией подтверждено для Северо-Кавказского макрорегиона. Причины возникновения неоднородности NAIRU и разрыва безработицы дифференцированы. Для более полного анализа сбалансированности рынка труда в дальнейшем необходим учет влияния дополнительных категорий (трудоустройство, вакансии и др.).

### Литература

1. Phillips, A. W. (1958). *The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861–1957*, *Economica* 25(100), pp. 283–299.
2. Samuelson, P. A., Solow, R. M. (1960). *Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy*, *American Economic Review* 50(2), pp. 177–194.
3. Friedman, M. (1968). *The Role of Monetary Policy*, *American Economic Review* 58(1), pp. 1–17.
4. Phelps, E. (1968). *Money-wage dynamics and labor market equilibrium*, *Journal of Political Economy* 76, pp. 678–711.
5. Stiglitz, J. (1997). *Reflections on the Natural Rate Hypothesis*, *Journal of Economic Perspectives* 11(1), pp. 3–10.
6. Bianchi, M., Zoega, G. (1998). *Unemployment Persistence: Does the Size of the Shock Matter?*, *Journal of Applied Econometrics* 13(3), pp. 283–304.
7. Camarero, M., Carrion-i-Silvestre, J. L., Tamarit, C. (2005). *Unemployment dynamics and NAIRU estimates for accession countries: A univariate approach*, *Journal of Comparative Economics* 33(3), pp. 584–603.
8. Blanchard, O. and Summers, L. (1986). *Hysteresis and the European unemployment problem*, *«NBER Macroeconomic Annual»*, Vol. 1, MIT Press, Cambridge.
9. Lindbeck, A. and Snower, D. (1988). *Cooperation, harassment, and involuntary unemployment: An insider-outside approach*, *«American Economic Review»*, 78 (1), pp. 167–188.
10. Hall, R. (1979). *A theory of the natural unemployment rate and the duration of unemployment*, *«Journal of Monetary Economics»*, 5, pp. 153–170.
11. Nelson, C. and Plosser, C. (1982). *Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications*, *«Journal of Monetary Economics»*, 10 (2), pp. 139–162.
12. Brunello, G. (1990). *Hysteresis and «The Japanese unemployment problem»: A preliminary investigation*, *Oxford Economic Papers*, 42, pp. 483–500.
13. Mitchell, W. (1993). *Testing for unit roots and persistence in OECD unemployment rates*, *«Applied Economics»*, 25 (12), pp. 1489–1501.
14. Roed, K. (1996). *Unemployment hysteresis—Macro evidence from 16 OECD countries*, *«Empirical Economics»*, 21 (4), pp. 589–600.
15. Song, F. and Wu, Y. (1998). *Hysteresis in unemployment: Evidence from OECD countries*, *«The Quarterly Review of Economics and Finance»*, 38 (2), pp. 181–192.
16. Smyth, R. (2003). *Unemployment hysteresis in Australian states and territories: Evidence from panel data unit root tests*, *«Australian Economic Review»*, 36 (2), pp. 181–192.
17. Leon-Ledesma, M. and McAdam, P. (2004). *Unemployment, hysteresis and transition*, *«Scottish Journal of Political Economy»*, 51 (3), pp. 377–401.
18. Chang, T., Yang, M., Liao, H. and Lee, C. (2007). *Hysteresis in unemployment: Evidence from Taiwan's region data based on panel unit root tests*, *«Applied Economics»*, 39 (10), pp. 1335–1340.
19. Mednik, M., Rodriguez, C. and Ruprah, I. (2012). *Hysteresis in unemployment: Evidence from Latin America*, *«Journal of International Development»*, 24 (4), pp. 448–466.

20. Liu, D., Sun, C. and Lin, P. (2012), *Hysteresis hypothesis in unemployment and labour force participation rates: Evidence from Australian states and territories*, «*Australian Economic Papers*», 51 (2), pp. 71–84.
21. Bakas, D., Papapetrou, E. (2014), *Unemployment in Greece: Evidence from Greek regions using panel unit root tests*, «*The Quarterly Review of Economic and Finance*», 54 (4), pp. 551–562.
22. Marques, A., Lima, G. and Troster, V. (2017), *Unemployment persistence in OECD countries after the Great Recession*, «*Economic Modelling*», 64, pp. 105–116.
23. Turner, D., Boone, L., Giorno, C., Meacci, M., Rae, D., Richardson, P. (2001). «*Estimating the Structural Rate of Unemployment for the OECD Countries*», *OECD Economic Studies*, No. 33, pp. 171–216.
24. Elmeskov, J. (1993). «*High and Persistent Unemployment: Assessment of the Problem and Its Causes*», *OECD Economics Department Working Paper No. 132*. *Journal of Economic Perspectives* 11(1), pp. 11–32.
25. Denis et al. (Denis, C., Mc Morrow, K., Röger, W. (2002). «*Production Function Approach to Calculating Potential Growth and Output Gaps – Estimates for the EU Member States and the US*», *European Commission Economic Papers No. 176*.
26. Logeay and Tober (Logeau, C., Tober, S. (2003). «*Time-varying Nairu and Real Interest Rates in the Euro Area*», *European Network of Economic Policy Research Institutes Working Paper No. 24*.
27. Llaudes (Llaudes, R. (2005). «*The Phillips Curve and Long-term Unemployment*», *ECB Working Paper No. 441*.
28. Gordon, R. J. (1997). «*The Time-Varying NAIRU and Its Implications for Economic Policy*», *Journal of Economic Perspectives* 11(1), pp. 11–32.
29. Д. Орлов, Е. Постников Кластеризация региональных рынков труда с учетом оценок NAIRU // *Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент*. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasterizatsiya-regionalnyh-rynkov-truda-s-uchetom-otsenok-nairu> (дата обращения: 10.11.2022).
30. Hodrick R., Prescott E. Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation // *Journal of Money, Credit, and Banking*. No. 29, 1997.
31. Beveridge S., Nelson C. A new approach to decomposition of economic time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the “business cycle” // *Journal of Monetary Economics*. No. 7, 1981.
32. Kalman, R.E. A new approach to linear filtering and prediction problems // *Journal of Basic Engineering*, 82 (1), pp. 35–45. 1960.
33. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>

#### References:

1. Phillips, A. W. (1958). *The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861–1957*, *Economica* 25(100), pp. 283–299.
2. Samuelson, P. A., Solow, R. M. (1960). *Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy*, *American Economic Review* 50(2), pp. 177–194.
3. Friedman, M. (1968). *The Role of Monetary Policy*, *American Economic Review* 58(1), pp. 1–17.
4. Phelps, E. (1968). *Money-wage dynamics and labor market equilibrium*, *Journal of Political Economy* 76, pp. 678–711.
5. Stiglitz, J. (1997), *Reflections on the Natural Rate Hypothesis*, *Journal of Economic Perspectives* 11(1), pp. 3–10.
6. Bianchi, M., Zoega, G. (1998), *Unemployment Persistence: Does the Size of the Shock Matter?*, *Journal of Applied Econometrics* 13(3), pp. 283–304.
7. Camarero, M., Carrion-i-Silvestre, J. L., Tamarit, C. (2005). *Unemployment dynamics and NAIRU estimates for accession countries: A univariate approach*, *Journal of Comparative Economics* 33(3), pp. 584–603.
8. Blanchard, O. and Summers, L. (1986), *Hysteresis and the European unemployment problem*, «*NBER Macroeconomic Annual*», Vol. 1, MIT Press, Cambridge.
9. Lindbeck, A. and Snower, D. (1988), *Cooperation, harassment, and involuntary unemployment: An insider-outsider approach*, “*American Economic Review*”, 78 (1), pp. 167–188.
10. Hall, R. (1979), *A theory of the natural unemployment rate and the duration of unemployment*, «*Journal of Monetary Economics*», 5, pp. 153–170.
11. Nelson, C. and Plosser, C. (1982), *Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications*, “*Journal of Monetary Economics*”, 10 (2), pp. 139–162.
12. Brunello, G. (1990), *Hysteresis and «The Japanese unemployment problem»: A preliminary investigation*, *Oxford Economic Papers*, 42, pp. 483–500.
13. Mitchell, W. (1993), *Testing for unit roots and persistence in OECD unemployment rates*, «*Applied Economics*», 25 (12), pp. 1489–1501.
14. Roed, K. (1996), *Unemployment hysteresis—Macro evidence from 16 OECD countries*, «*Empirical Economics*», 21 (4), pp. 589–600.
15. Song, F. and Wu, Y. (1998), *Hysteresis in unemployment: Evidence from OECD countries*, «*The Quarterly Review of Economics and Finance*», 38 (2), pp. 181–192.
16. Smyth, R. (2003), *Unemployment hysteresis in Australian states and territories: Evidence from panel data unit root tests*, «*Australian Economic Review*», 36 (2), pp. 181–192.
17. Leon-Ledesma, M. and McAdam, P. (2004), *Unemployment, hysteresis and transition*, «*Scottish Journal of Political Economy*», 51 (3), pp. 377–401.
18. Chang, T., Yang, M., Liao, H. and Lee, C. (2007), *Hysteresis in unemployment: Evidence from Taiwan’s region data based on panel unit root tests*, «*Applied Economics*», 39 (10), pp. 1335–1340.
19. Mednik, M., Rodriguez, C. and Ruprah, I. (2012), *Hysteresis in unemployment: Evidence from Latin Ameri-*

- ca, «*Journal of International Development*», 24 (4), pp. 448–466.
20. Liu, D., Sun, C. and Lin, P. (2012), *Hysteresis hypothesis in unemployment and labour force participation rates: Evidence from Australian states and territories*, «*Australian Economic Papers*», 51 (2), pp. 71–84.
21. Bakas, D., Papapetrou, E. (2014), *Unemployment in Greece: Evidence from Greek regions using panel unit root tests*, «*The Quarterly Review of Economic and Finance*», 54 (4), pp. 551–562.
22. Marques, A., Lima, G. and Troster, V. (2017), *Unemployment persistence in OECD countries after the Great Recession*, «*Economic Modelling*», 64, pp. 105–116.
23. T Turner, D., Boone, L., Giorno, C., Meacci, M., Rae, D., Richardson, P. (2001). «*Estimating the Structural Rate of Unemployment for the OECD Countries*», *OECD Economic Studies*, No. 33, pp. 171–216.
24. Elmeskov, J. (1993). «*High and Persistent Unemployment: Assessment of the Problem and Its Causes*», *OECD Economics Department Working Paper No. 132*.  
*Journal of Economic Perspectives* 11(1), pp. 11–32.
25. Denis et al. (Denis, C., Mc Morrow, K., Röger, W. (2002). «*Production Function Approach to Calculating Potential Growth and Output Gaps – Estimates for the EU Member States and the US*», *European Commission Economic Papers No. 176*.
26. Logeay and Tober (Logeay, C., Tober, S. (2003). «*Time-varying Nairu and Real Interest Rates in the Euro Area*», *European Network of Economic Policy Research Institutes Working Paper No. 24*.
27. Llaudes (Llaudes, R. (2005). «*The Phillips Curve and Long-term Unemployment*», *ECB Working Paper No. 441*.
28. Gordon, R. J. (1997). «*The Time-Varying NAIRU and Its Implications for Economic Policy*», *Journal of Economic Perspectives* 11(1), pp. 11–32.
29. D. Orlov, E. Postnikov *Klasterizatsiya regional'nyh rynkov truda s uchetom ocenok NAIRU // Vestnik YUUrGU. Seriya: Ekonomika i menedzhment. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasterizatsiya-regionalnyh-rynkov-truda-s-uchetom-otsenok-nairu> (data obrashcheniya: 10.11.2022).*
30. Hodrick R., Prescott E. *Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation // Journal of Money, Credit, and Banking. No. 29, 1997.*
31. Beveridge S., Nelson C. *A new approach to decomposition of economic time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the “business cycle” // Journal of Monetary Economics. No. 7, 1981.*
32. Kalman, R.E. *A new approach to linear filtering and prediction problems // Journal of Basic Engineering, 82 (1), pp. 35–45. 1960.*
33. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>