

ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ УРОВНЯ ЗАРЕГИСТРИРОВАННОЙ БЕЗРАБОТИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО ПАКЕТА STATA

Заяц Марина Николаевна

Белорусский государственный экономический университет

Инновации - движение, рост. Но они не могут быть направлены во все сектора и рынки, чтобы содействовать постоянному росту, отсюда и идет непрерывный процесс разрушения рабочих мест и создание новых. Этот процесс приносит материальный прогресс, но это также влечет за собой безработицу.

Необходимо перестать относиться к уничтожению рабочих мест как к аварии, и к безработным, как к жертвам или носителям вины. Разрушение рабочих мест является необходимым для роста, и деятельность по поиску работы является общественно-полезной, которая должна оплачиваться по этой причине [1].

Во многих странах, трудность борьбы с оплатой по безработице, исходит от неспособности принять неумолимый и полезный характер деятельности, связанной с поиском работы. По национальной шкале, около 15 процентов рабочих мест исчезают каждый год, и каждый год около 15 процентов новых рабочих мест создаются.

Цель данной работы: проверить статистическую значимость взаимосвязи уровня зарегистрированной безработицы в Республике Беларусь и факторов влияющих на неё, построить прогнозную модель.

Рассмотрим влияние минимальной заработной платы на занятость.

Минимальная заработная плата может приносить либо пользу, либо вред для занятости населения. Метафора о велоспорте предлагает подходящее сравнение: рынок труда, где существует минимальная заработная плата, подобен вершине склона, с последующим спуском в Тур де Франс. В нелегкой стадии каждый дополнительный ход педали (т.е. увеличение минимальной заработной платы) приближает нас к вершине, где уровень занятости достигает своего максимума, но на стадии спуска, каждый дополнительный ход педали (увеличение минимальной заработной платы) приведет нас дальше от него. Прежде всего необходимо ответить: работники движутся в сторону возрастания склона или они уже начали спуск? Теория прогнозирует, что повышение минимальной заработной платы, при определенных обстоятельствах, увеличит занятость, но также может, при других обстоятельствах, сократить рабочие места.

К повышению безработицы могут привести:

- 1) старение населения;
- 2) сокращение рабочей недели;
- 3) приток иммигрантов не автоматически, но постепенно приведут к росту безработицы и др. [2].

Существующая система выплат на примере условного безработного, до сокращения получавшего среднюю заработную плату, представлена на рисунке 1.

Уровень безработицы – важный показатель макроэкономики, один из индикаторов состояния экономики страны. Несмотря на то, что уровень безработицы в большинстве регионов остается невысоким и в основном демонстрируется снижение, ситуация с безработицей в региональном разрезе остается резко полярной. Безусловный позитивный лидер как по уровню, так и по динамике официальной безработицы - это город Минск, где существуют большие возможности по трудоустройству в альтернативных секторах экономики (в первую очередь, в сфере услуг). Аналогичная ситуация воспроизводится и на региональном уровне. Как правило, в областных центрах уровень зарегистрированной безработицы заметно ниже, чем в

других городах региона. В наибольшей же степени страдают от безработицы малые и средние города, экономически слаборазвитые районы.

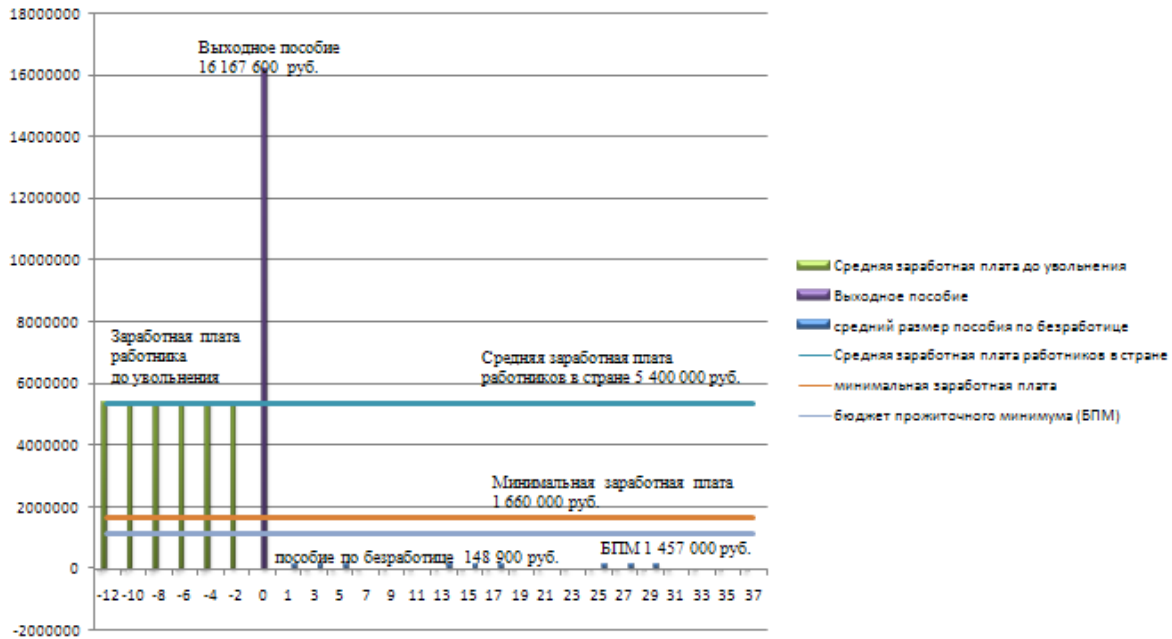


Рисунок 1 - Система выплат безработным в Республике Беларусь

Примечание – Источник: разработка автора

Можно отметить, что при действующих нормах возможность поддержать имевшийся уровень потребления в течение 3-х месяцев имеют лишь сокращенные работники, получающие выходные пособия. В целом, пособие по безработице и предоставляемая помощь (ГАСП и др.) не позволяет безработному избежать периодов получения доходов ниже уровня БПМ, что может препятствовать мобильности и активному поиску работы.

Безработица несет с собой не только бедность значительным слоям населения, но и духовную, моральную, нравственную деградацию людей. Поэтому решение проблемы занятости населения стоит в числе наиважнейших, первоочередных задач в любой цивилизованной стране.

В любой конкурентной борьбе (а рынок, как известно, без этого невозможен) есть победители и проигравшие. Речь идет о том, чтобы минимизировать, значительно снизить социальные последствия рыночного негатива, особенно в области реализации права на труд как одной из важнейших составляющих человеческой жизни [3].

Через механизм рынка труда устанавливаются уровни занятости населения и оплаты труда. Всплеск населения в трудоспособном возрасте сможет увеличить занятость населения, что повлечет снижение уровня зарегистрированной безработицы тем самым снижая бедность населения, это вызовет снижение численности зарегистрированных безработных, также снижая уровень зарегистрированной безработицы. Миграционные потоки из бедных районов в крупные промышленные города говорят о том, что уровень зарегистрированной безработицы в этих районах значительно выше и население мигрирует в районы, где они смогут получить больше благ. Однако есть тот факт, что безработица в районах снижается, а населения всё равно мигрирует из данного района, в этом случае стоит учесть ненаблюдаемые различия между районами и городами.

Для оценки и прогнозирования уровня зарегистрированной безработицы (u) были выбраны такие переменные, как количество занятых к общему количеству населения в

трудоспособном возрасте (k_{bus}), численность зарегистрированных безработных на конец года ($unem$), миграционный прирост (убыль) населения ($tmig$), случайная ошибка $v_{it}=u_{it}+\varepsilon_{it}$ (u_{it} – ненаблюдаемые индивидуальные эффекты, ε_{it} – остаточное возмущение), составившие следующую модель:

$$U=f(k_{bus}_{it}, unem_{it}, tmig_{it}), \quad (1)$$

На первом этапе для построения прогнозной модели были собраны годовые данные по городам и районам Республики Беларусь с конца декабря 2008 года до конца декабря 2012 года, таким образом, выборка составила 655 значений. Были построены основные описательные статистики переменных для фиксированного года. На втором этапе был проведен корреляционный анализ, который позволяет выявить количественную оценку взаимосвязи наборов данных.

Таким образом, наиболее тесная связь прослеживается между уровнем зарегистрированной безработицы и количеством занятого населения к трудоспособному. Затем с численностью зарегистрированных безработных и миграционным приростом (убылью) населения.

На третьем этапе началось последовательное построение модели. Факторы добавлялись поэтапно, в последовательности уменьшения их взаимосвязи с уровнем зарегистрированной безработицы. В конечном итоге получилась модель трехфакторной линейной регрессии:

$$U^*= 1.57005 - 1.106553k_{bus}_{it} + 0.0003867unem_{it} - 0.0000909tmig_{it} + v_{it}.$$

Таким образом, полученное коинтеграционное соотношение в уравнении объясняет ситуацию с уровнем зарегистрированной безработицы (U^*) в долгосрочном периоде. Наибольшее влияние на нее оказывает количество занятых к общему числу населения в трудоспособном возрасте (увеличение на 1% вызовет уменьшение U на 1.106553%). К увеличению уровня зарегистрированной безработицы (U) приводит увеличение численности зарегистрированных безработных (его увеличение на 1% приводит к увеличению U на 0.0003867%). К уменьшению уровня зарегистрированной безработицы приводит миграционный прирост (убыток) (его уменьшение на 1% приводит к снижению U на 0.0000909%).

Для определения качества построенной модели в современной теории экономико-математического моделирования существует огромное количество характеристик и тестов. В работе данная модель проверена на соответствие всем базовым требованиям для проверки значимости модели.

$$U^* = 1.57005 - 1.106553k_{bus}_{it} + 0.0003867unem_{it} - 0.0000909tmig_{it} + v_{it}$$

(t)	(15,79)	(4,87)	(9,26)	(-8,83)
-----	---------	--------	--------	---------

$$R^2 = 0,2175$$

Коэффициент детерминации R^2 равен 0,2175, что указывает на то, что изменение уровня зарегистрированной безработицы U^* на 21,75% зависит от количества занятых к численности населения в трудоспособном возрасте, численности зарегистрированных безработных, миграционного прироста (убыли) населения и на 78,25% от других факторов.

В полученном уравнении $t_{кр} = 1,98$, следовательно для коэффициента b_0 $|t_{cm}| > t_{кр}$ (15,79 > 1,98), для b_1 $|t_{cm}| > t_{кр}$ (|-8,64| > 1,98), для b_2 $|t_{cm}| > t_{кр}$ (9,26 > 1,98), b_3 $|t_{cm}| > t_{кр}$ (|-8,83| > 1,98). Таким образом, все коэффициенты являются значимыми, Р-значения 0,000, а доверительные

интервалы для всех интервалов не содержат нуля. Для b_0 (1.374757; 1.765343), для b_1 (-1.358176; -0.8549308), для b_2 (0.0003047; 0.0004687), для b_3 (-0.0001112; -0.0000707).

F = 60,33, соответственно, уравнение в целом является значимым. Гипотеза о значимости подтверждается также P – значением F, равным 2,0136182922639E-34.

Модель, безусловно, может быть усовершенствована, подвергнута на проверку по другим тестам. Для улучшения характеристик модели, переменные были прологарифмированы. *Модель сквозной регрессии* по всем городам и районам приняла новый вид:

$$U^{**} = -1.58842 - 1.072082 \text{ kbus}_{it} + 0.3320789 \text{ unem}_{it} - 0.169983 \text{ tmig}_{it} + V_{it}$$

(t)	(-8,29)	(-4,35)	(8,58)	(-6,78)
-----	---------	---------	--------	---------

$$R^2 = 0,4916$$

Полученные результаты подтверждают предположения.

В полученном уравнении $t_{кр} = 1,98$, следовательно для коэффициента b_0 $|t_{cm}| > t_{кр}$ ($|-8,29| > 1,98$), для b_1 $t_{cm} > t_{кр}$ ($|-4,35| > 1,98$), для b_2 $t_{cm} > t_{кр}$ ($8,58 > 1,98$), b_3 $t_{cm} > t_{кр}$ ($|-6,78| > 1,98$). Таким образом, все коэффициенты являются значимыми, P-значения 0,000, а доверительные интервалы для всех интервалов не содержат нуля. Для b_0 (-1.968316; -1.208524), для b_1 (-1.560113; -0.5840508), для b_2 (0.2553585; 0.4087993), для b_3 (0 - 0.219690; -0.1202754).

F = 35,78, в целом значимость уравнения уменьшилась. Гипотеза о значимости подтверждается P – значением F, равным 0.

Коэффициент детерминации R^2 стал равен 0,4916, что указывает на то, что после логарифмирования переменных модель стала значимее.

Построим и оценим модель с детерминированными эффектами («within»). Модель приняла новый вид:

$$U_{fe} = 3.117389 - 3.244158 \text{ kbus}_{it} + 0.0007152 \text{ unem}_{it} - 0.0000274 \text{ tmig}_{it}$$

(t)	(19.27)	(-15.55)	(13.00)	(-2.54)
-----	---------	----------	---------	---------

$$R^2 = 0,4704$$

Она удобна тем, что позволяет элиминировать из модели ненаблюдаемые индивидуальные эффекты. Оценивание модели производится обыкновенным МНК. Для самостоятельности МНК-оценок требуется только некоррелированность стандартной ошибки и зависимой переменной X. В нашем случае $\text{corr}(u_i, Xb) = -0.7408$. Все регрессоры вариабельны по времени, поэтому удается оценить все коэффициенты и, сопоставление стандартных ошибок сквозной регрессии. О качестве подгонки в данной модели следует судить по R^2 . Он составляет величину 0,4704. Можно сделать вывод, что для нашей модели межиндивидуальные различия проявляются сильнее, чем динамические. Это свидетельствует в пользу необходимости учета индивидуальных эффектов и против модели сквозного оценивания. Из уравнения модели видно, что рост доли занятых к трудоспособным на 0,1 (на 10%) приводит к снижению безработицы на 0,32%, что немало.

Построим модель со случайными эффектами. Модель приняла вид:

$$U_{re} = 0.0004727 - 2.323136 \text{ kbus}_{it} + 0.0004727 \text{ unem}_{it} - 0.0004727 \text{ tmig}_{it}$$

(t)	(18.57)	(-13.56)	(10.54)	(-6.16)
-----	---------	----------	---------	---------

$$R^2 = 0,4338$$

Модель со случайными эффектами можем рассматривать как компромисс между сквозной регрессией, налагающей сильное ограничение гомогенности на все коэффициенты

уравнения регрессии для любых i и t , и регрессией FE(модель с детерминированным эффектом), которая позволяет для каждого объекта выборки ввести свою константу и, таким образом, учесть существующую в реальности, но ненаблюдаемую гетерогенность.

Общий R^2 составил 0,4338, однако т.к. регрессия оценена обобщенным методом наименьших квадратов, то на R^2 опираться не следует. О значимости данной модели свидетельствует высокое значение статистики Вальда = 307,55. Регрессоры модели некоррелированы с ненаблюдаемыми случайными эффектами $\text{corr}(u_i, X) = 0$ (assumed).

Сравним регрессионную модель с фиксированными эффектами со сквозной регрессией. Используем для этого тест Вальда.

$$F \text{ test that all } u_i=0: \quad F(130, 521) = 10.87 \quad \text{Prob}> F = 0.0000$$

Поскольку p -уровень $< 0,01$, то основная гипотеза отвергается. Таким образом, регрессионная модель с фиксированными эффектами лучше подходит для описания данных, чем модель просто регрессии.

Сравним регрессионную модель со случайными эффектами с регрессионной моделью с фиксированными эффектами. Используем для этого тест Хаусмана. В тесте проверяется следующая основная гипотеза $H_0: \text{corr}(u_i, X_{it})=0$ или u_i -могут быть рассмотрены, как случайные эффекты; при альтернативной $H_A: \text{corr}(u_i, X_{it}) \neq 0$ или u_i – могут рассматривать, как детерминированные эффекты. Получен следующий результат:

$$\begin{aligned} \text{Test: } H_0: & \text{ difference in coefficients not systematic} \\ \text{chi2(2)} &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B), \text{ Sfe} - \text{Sre}=158.87 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0000 \end{aligned}$$

Поскольку p -уровень $< 0,01$, то основная гипотеза отвергается.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что в нашем случае подходит модель с фиксированными индивидуальными эффектами. Этого и следовало ожидать, поскольку для исследования выбирались конкретные города и районы, их состав не менялся от года к году.

Добавим в регрессионную модель с фиксированными индивидуальными эффектами временные фиктивные переменные Iyear_2008-2012. Это обязательно следует сделать для учета временных эффектов. При таком способе учета временные эффекты будут трактоваться как детерминированные.

Получили новую модель:

$$\begin{aligned} Ufe^* &= 1.806419 - 1.326567kbusit + 0.0004713unemit - 0.0000142tmigit - \\ (t) & \quad (8.22) \quad (-4.33) \quad (8.25) \quad (-1.41) \\ & - 0.0073423 Iyear_{2009} - 0.0989069 Iyear_{2010} - 0.1544543 Iyear_{2011} \\ & \quad (-0.38) \quad (-4.45) \quad (-5.98) \\ & - 0.215313 Iyear_{2012} \\ & \quad (-7.99) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,5505$$

Коэффициенты при фиктивных переменных получились значимыми и имеют отрицательные значения. Отметим, что наиболее заметные колебания наблюдаются для 2011 и 2012 гг. Сделав график на наличие гетерогенности по годам, заметно, что безработица убывает трендом. Поэтому был смысл проверить, нужны ли в FE модели эффекты времени, позволяющие удалить искажающее влияние тренда. Совместный тест на значимость дамми-

переменных времени свидетельствует о совместной значимости коэффициентов при них. Более правильную оценку влияния на безработицу доли занятых к трудоспособным мы получим по FE модели с фиксированными эффектами времени.

Таким образом, окончательный результат: рост доли занятых к трудоспособным на 0,1 (на 10%) приводит к снижению безработицы на 0,13%. Это ниже почти в 2 раза, чем предыдущая оценка. Незначимым стало влияние сальдо миграции. Учет тренда в модели позволил получить более точные оценки.

На данном этапе качественные характеристики модели достаточны. Прогнозный показатель уровня зарегистрированной безработицы на 2013 и последующие года можно рассчитать исходя из представленных уравнений, умножая коэффициенты эластичности на прогнозные значения показателей. В данной работе расчет не произведен, в связи с тем, что прогнозных показателей по городам и районам в настоящий момент нет.

Таким образом, рассмотрев статистическую и содержательную стороны качества модели, а также сравнив тренд уровня зарегистрированной безработицы с трендом, предсказанным по модели, можно сказать, что в целом модель адекватна и может быть использована для прогнозирования исследуемого показателя (U).

Литература:

1. A panel analysis of job changes and unemployment Martin Mühleisen, Klaus F. Zimmermann European Economic Review. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.iza.org/highlights/de/zimmermann_downloads_html?type=journal/. – Дата доступа: 06.03.2015.
2. Milan Vodopivec «Income support for the unemployed. Issues and options. World bank, regional and sectoral studies», 2004, p.1-183.
3. Pierre Cahuc and Andre Zylberberg «The Natural Survival of Work – Job Creation and Job Destruction in a Growing Economy», Massachusetts Institute of Technology, 2006, p. 41-85.