

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЫНКА ТРУДА С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТИ ДАННЫХ

В статье предложен подход к моделированию рынка труда, учитывающий неоднородность данных как по объектам наблюдения, так и по периодам времени. Подход реализован на примере рынка трудовых ресурсов города Оренбурга с использованием статистического пакета Stata 6.0. В результате моделирования определены наиболее и наименее востребованные на рынке труда категории безработных в зависимости от пола, возраста, образования и профессии.

Одно из отличий рынка труда от других типов рынков касается возможности и устойчивости равновесия на этом рынке. В то время как другие товарные рынки стремятся достичь состояния равновесия, на рынках труда большинства стран мира неравновесие является нормой, а совпадение спроса и предложения рассматривается как редкое и непродолжительное явление [1]. Переход России к рыночной экономике сопровождался рядом негативных явлений, непосредственным образом затронувших вопросы занятости населения и обостривших социальную напряженность в обществе, в результате чего, безработные стали неотъемлемой частью российского рынка труда.

Безработица представляет собой сложное социально-экономическое явление. Она оказывает прямое воздействие на каждого человека, для которого потеря работы и невозможность своевременного трудоустройства означают лишение источника дохода. Для государства безработица выступает как фактор снижения объемов валового национального продукта [2].

Особенно важен сегодня тот факт, что общероссийский рынок труда представляет собой совокупность относительно изолированных и самодостаточных региональных рынков труда. Подобная сегментация объясняется, в частности, низкой мобильностью населения, неразвитостью информационной и транспортной инфраструктур, высокими ценами на жилье и т. д. В этой связи большое значение приобретает задача адекватного моделирования региональных рынков труда [3]. Особенно актуальны научные исследования, позволяющие на их основе разрабатывать практические рекомендации по согласованию спроса на рабочую силу и ее предложения, установлению приоритетности в оказании помощи безработным, а также развитию системы профессиональной подготовки кадров.

Информационной базой для исследования послужили данные Центра занятости населения города Оренбурга о безработных гражданах, зарегистрированных в целях поиска подходящей

работы в период с 1 января 2000 года по 31 декабря 2003 года. Вся информация о безработном, обратившемся в Центр занятости, фиксируется в карточке персонального учета и вносится в базу данных, в которой накапливается информация по всем безработным.

Безработные, зарегистрированные в Центре занятости населения в целях поиска подходящей работы, характеризуются различными признаками, большинство из которых качественные. По значениям одного или нескольких качественных признаков всех безработных можно классифицировать на однородные группы, пользующиеся различным спросом на рынке труда и характеризующиеся своими особенностями трудоустройства. Учесть неоднородность выделенных групп безработных невозможно только в рамках моделей, построенных по временным рядам или пространственным данным. Необходимо использовать особый тип данных – панельные данные [4, 5, 6]. Благодаря специальной структуре они позволяют строить более гибкие и содержательные модели, которые дают возможность учитывать и анализировать индивидуальные отличия между рассматриваемыми объектами.

Для оценивания коэффициентов в моделях панельных данных можно воспользоваться различными статистическими пакетами, реализующими процедуры стандартного регрессионного анализа: EViews, Statistica, Stadia, SPSS и другие. При этом предварительно нужно определенным образом преобразовать исходные данные, а после реализации стандартных методов регрессионного анализа в полученные результаты внести коррективы, учитывающие различие степеней свободы в моделях, построенных по панельным и по преобразованным данным [5]. К этим неудобствам добавляется необходимость проведения самостоятельных расчетов для проверки специфических гипотез, сопровождающих только модели панельных данных. Поэтому для обработки панельных данных по безработным использовался статистический

пакет Stata 6.0, в котором с помощью команд определенного формата можно найти оценки моделей панельных данных, а также реализовать процедуры проверки различных гипотез [4]. В шестой и последующих версиях данного программного продукта имеется подробная справочная система, содержащая всю необходимую информацию о перечне и синтаксисе команд, что существенно облегчает работу в пакете, а реализуемые в нем процедуры по обработке панельных данных избавляют пользователя от трудоемких вычислений.

Чтобы сформировать панель необходимо определить объекты наблюдения, набор признаков, которым они характеризуются и последовательные периоды времени фиксирования данных.

Объектами наблюдения являются категории безработных, сформированные в результате группировки безработных по качественным признакам с несколькими уровнями возможных значений:

- пол: мужской, женский;
- возраст: до 29 лет, от 30 до 49 лет, от 50 лет и старше;
- профессиональное образование: высшее, среднее, начальное, отсутствие профессионального образования;
- профессия: рабочий, служащий;
- специальность (для безработного с высшим профессиональным образованием): гуманитарно-социальная, педагогическая, специальность экономики и управления, специальность сельского и рыбного хозяйства, инженерная специальность, специальность другого направления подготовки.

Каждая категория безработных характеризуется поквартальными данными за период с 2000 по 2003 годы по следующим показателям:

U_t – число безработных, трудоустроенных при содействии Центра занятости населения в квартале t , чел;

$X_{1,t}$ – число безработных, зарегистрированных в Центре занятости населения в целях поиска работы в квартале t , чел.;

$X_{2,t}$ – число безработных, состоявших на учете в Центре занятости населения в целях поиска работы на начало квартала t , чел.;

$X_{3,t}$ – число безработных, получивших пособие по безработице в квартале t , чел.;

$X_{4,t}$ – число безработных, состоявших на учете в Центре занятости населения, кому предлагались вакансии в квартале t , чел.

Ставится задача построить модели, описывающие зависимость числа трудоустроенных безработных y_t от объясняющих переменных $X_{1,t}, X_{2,t}, X_{3,t}, X_{4,t}$, учитывающие неоднородность безработных, сгруппированных по трем наборам признаков:

- полу, возрасту и образованию;
- полу, возрасту и профессии;
- полу, возрасту и специальности (для безработных с высшим профессиональным образованием).

Для удобства дальнейшего изложения введены следующие обозначения:

n – число объектов наблюдения (число групп безработных);

T – число периодов времени ($T = 16$);

k – число объясняющих переменных ($k = 4$);

y – вектор размерности nT с элементами

y_{it} – значение зависимой переменной для i -ой категории безработных в квартале t (число безработных i -й категории, трудоустроенных в квартале t), $i = \overline{1, \dots, n}$, $t = \overline{1, \dots, T}$;

X – матрица размерности $nT \times k$ с элементами $X_{j,it}$ – значение j -й объясняющей переменной для i -й категории безработных в квартале t , $j = \overline{1, \dots, k}$, $i = \overline{1, \dots, n}$, $t = \overline{1, \dots, T}$.

Рассмотрим модель с фиксированными эффектами:

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{j,it} + \varepsilon_{it}; \quad (1)$$

$$\varepsilon_{it} \sim \text{IID}(0, \sigma^2);$$

$$\text{cov}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{js}) = 0, \text{ если } i \neq j \text{ или } t \neq s;$$

$$\text{cov}(\varepsilon_{it}, x_{js}) = 0;$$

$$i, j = \overline{1, \dots, n}; t, s = \overline{1, \dots, T}.$$

Параметры α_i в модели (1) это индивидуальные эффекты. Они учитывают влияние на результирующий показатель всех (наблюдаемых или ненаблюдаемых) переменных, которые принимают разные значения для разных объектов, но не меняются во времени. К таким переменным относятся специфические характеристики каждой группы безработных: уровень квалификации, потенциальные возможности, требования к условиям работы и т. п. Эти характеристики могут не только оказывать влияние на результирующий показатель – число трудоустроенных безработных, но и быть коррелированными с объясняющими переменными, например, с числом зарегистрированных безработных. Если в такой ситуации не учитывать панельную структуру данных и рассматривать обычную регрес-

сию по объединенным данным, то это приведет к смещенным оценкам параметров.

Модель (1) идентична модели с фиктивными переменными с $k + n$ неизвестными, для оценки которой можно использовать обычный метод наименьших квадратов. Однако добавление большого количества n фиктивных переменных значительно увеличивает число регрессоров, что, как известно, приводит к снижению надежности статистических выводов. Поэтому предпочтительнее для оценки коэффициентов модели (1) использовать двухступенчатую процедуру, при которой сначала с помощью метода наименьших квадратов вычисляются оценки $\hat{\beta}_j \equiv b_j$ (within оценки) регрессии, построенной по отклонениям от групповых средних, а затем оценки индивидуальных эффектов:

$$\hat{\alpha}_i \equiv a_i = \bar{y}_i - \sum_{j=1}^k b_j \bar{x}_{j,i}. \quad (2)$$

Условия, наложенные на модель (1), гарантируют несмещенность и состоятельность оценок b_j . Оценки a_i являются несмещенными и состоятельными для фиксированного n и при $T \rightarrow \infty$. При $n \rightarrow \infty$ или при $T \rightarrow \infty$ оценки b_j являются асимптотически нормальными, поэтому можно пользоваться стандартными процедурами для проверки гипотез относительно параметров β_j [6, 4].

Один из наиболее интересных вопросов в отношении параметров модели с фиксированными эффектами заключается в том, отличаются ли параметры α_i для разных групп безработных. Если эффектов, специфических для отдельных объектов наблюдения, нет, все данные могут быть объединены и вместо модели с фиксированными эффектами предпочтение отдается обычной регрессии с единственной константой. Для проверки соответствующей гипотезы используется F -статистика [4, 5].

Фиктивные переменные могут использоваться и для учета временных эффектов [4, 5]. Коэффициенты при фиктивных переменных для каждого периода времени вберут в себя влияние всех наблюдаемых или ненаблюдаемых переменных, которые зависят только от времени, но одинаковы для всех единиц совокупности. Это позволит выявить и учесть в модели особенности спроса и предложения трудовых ресурсов характерные для каждого из рассматриваемых периодов времени. Двухнаправленная модель с фиксированными эффектами имеет вид:

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{j,it} + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

где γ_t – эффект специфический для каждого периода времени.

Оценки временных эффектов рассчитываются следующим образом:

$$\hat{\gamma}_t \equiv c_t = \bar{y}_t - \sum_{j=1}^k b_j \bar{x}_{j,t}. \quad (4)$$

После оценки параметров двунаправленной модели с фиксированными эффектами с помощью F -критерия проверяют следующие гипотезы [5]:

- а) о значимости индивидуальных и временных эффектов;
- б) о значимости временных эффектов;
- в) о значимости индивидуальных эффектов;
- г) о значимости коэффициентов при объясняющих переменных.

При некоррелированности ненаблюдаемых переменных с остальными регрессорами строится модель со случайными эффектами:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{j,it} + \varepsilon_{it}; \quad (5)$$

$$\varepsilon_{it} = u_i + v_{it};$$

$$u_i \sim \text{IID}(0, \sigma_u^2), \quad v_{it} \sim \text{IID}(0, \sigma_v^2);$$

$$\text{cov}(v_{it}, u_j) = 0 \quad \forall i, t, j;$$

$$\text{cov}(u_i, u_j) = 0, \text{ если } i \neq j;$$

$$\text{cov}(v_{it}, v_{js}) = 0, \text{ если } i \neq j \text{ или } t \neq s;$$

$$\text{cov}(\varepsilon_{it}, x_{j,s}) = 0, \text{ cov}(u_i, x_{j,s}) = 0;$$

$$i, j = \overline{1, \dots, n}, \quad t, s = \overline{1, \dots, T}.$$

Суммарная ошибка в модели (5) ε_{ij} складывается из ошибки, характерной для i -го объекта и не зависящая от времени u_i и случайной ошибки регистрации v_{ij} . Модель (5) представляет собой модель линейной регрессии при гетероскедастичности ошибок, поэтому для получения эффективных оценок неизвестных параметров необходимо использовать обобщенный метод наименьших квадратов, требующий предварительного оценивания дисперсий σ_u^2 и σ_v^2 . Оценки коэффициентов модели (5) могут быть также найдены как средневзвешенные внутри- и межгрупповые оценки [4], [5], [6].

Для проверки гипотезы о значимости случайных эффектов Бреуш и Паган предложили метод множителей Лагранжа, основанный на остатках обычной регрессии, построенной по объединенным данным [4, 5, 6]. Если случайные

эффекты незначимы, то нет оснований предпочесть модель со случайными эффектами обычной регрессии.

Временные эффекты учитываются в модели со случайными эффектами добавлением еще одного слагаемого в структуру ошибок: $\varepsilon_{it} = u_i + w_t + v_{it}$ с необходимыми предпосылками относительно распределения w_t [5].

Таким образом, предложены две различные спецификации модели панельных данных, позволяющие учесть неоднородность рассматриваемых групп безработных. Модель (1) по сравнению с моделью (5) содержит больше параметров, подлежащих оценке, что ведет к потере степеней свободы, а также усугубляет проблемы коллинеарности. Модель со случайными эффектами позволяет устранить эти недостатки, но требует выполнения условия некоррелированности специфического для объекта наблюдения слагаемого ошибки с регрессорами, что мало вероятно при моделировании трудоустройства различных групп безработных. Нарушение этого условия приведет к расчету несостоятельных оценок параметров модели. В пользу модели с фиксированными эффектами говорит также небольшое число объектов наблюдения и интерес к построению прогноза для каждой группы безработных. В моделях с панельными данными использовать коэффициент детерминации для того, чтобы определить, какой метод оценивания лучше, нецелесообразно. Его можно применять только для сравнения моделей, отличающихся набором регрессоров и оцениваемых одним и тем же методом [6]. Подтвердить или опровергнуть априорные предположения относительно спецификации модели можно с помощью теста Хаусмана проверки гипотезы об ортогональности случайных эффектов и регрессоров [4, 5, 6]. Его подход основан на том, что если гипотеза об отсутствии корреляции верна, то оценки моделей с фиксированными и случайными эффектами являются состоятельными, но оценки модели со случайными эффектами неэффективны. Поэтому при выполнении нулевой гипотезы между оценками нет систематического смещения. При альтернативной гипотезе состоятельны лишь оценки модели с фиксированными эффектами.

На основе панельных данных, в которых объектами являются безработные, сгруппированные по полу, возрасту и профессиональному образованию (всего объектов 24), найдены оценки моделей с фиксированными (1) и слу-

чайными эффектами (5). Результаты проверки гипотез о значимости параметров моделей представлены в таблице 1.

По результатам проверки гипотез можно сделать вывод, что модели значимы, оправданным является использование в обоих случаях панельной структуры данных, что подтвердило предположение о неоднородности групп безработных, различающихся по полу, возрасту и профессиональному образованию. Результаты теста Хаусмана ($W(4) = 14,87$, $p = 0,005$) подтвердили априорные доводы в пользу модели с фиксированными эффектами. Оценка модели с фиксированными эффектами имеет вид:

$$\hat{y}_{it} = a_i + 0,28x_{1,it} + 0,20x_{2,it} - 0,61x_{3,it} + 0,56x_{4,it} \\ (0,07) \quad (0,06) \quad (0,04) \quad (0,07) \cdot (6)$$

Все коэффициенты при объясняющих переменных в модели (6) являются значимыми, им можно дать следующую интерпретацию. При увеличении числа безработных, зарегистрированных в Центре занятости населения в целях поиска подходящей работы в квартале t на 100 человек, число трудоустроенных Центром занятости безработных в данном квартале увеличивается в среднем на 28 человек. Такое соотношение числа зарегистрированных и числа трудоустроенных безработных можно объяснить тем, что, во-первых, не все безработные, зарегистрированные в текущем квартале, будут трудоустроены в этом квартале. Часть из них будет трудоустроена в последующие периоды времени. Об этом свидетельствует оценка коэффициента при второй объясняющей переменной, согласно которой при увеличении числа безработных, состоявших на учете в Центре занятости населения в целях поиска работы на начало квартала t на 100 человек, число трудоустроенных Центром занятости безработных в данном квартале увеличивается в среднем на 20 человек. Во-вторых, не все зарегистрированные безработные трудоустраиваются при содействии Центра занятости, многие из них трудо-

Таблица 1. Результаты проверки гипотез о значимости параметров моделей с фиксированными и случайными эффектами

Проверяемая гипотеза	Наблюдённое значение статистики	Значимость нулевой гипотезы
Модель с фиксированными эффектами		
$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$	$F(4,356) = 295,89$	$p = 0,0000$
$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{24}$	$F(23,356) = 2,88$	$p = 0,0000$
Модель со случайными эффектами		
$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$	$Wald(4) = 2282,67$	$p = 0,0000$
$H_0 : \sigma_u^2 = 0$	$LM(1) = 13,6$	$p = 0,0002$

устраиваются самостоятельно или снимаются с учета по другим причинам: личное заявление, уход на пенсию, неявка в Центр занятости, переезд места жительства и др.

Отрицательный коэффициент при объясняющей переменной $x_{3,t}$ свидетельствует о том, что чем больше число безработных, получавших пособие по безработице в квартале t , тем меньше число трудоустроенных безработных в данном квартале. Согласно пункту 1 статьи 31 Закона РФ «О занятости населения в Российской Федерации» пособие по безработице выплачивается гражданам, признанным в установленном порядке безработными. При этом согласно Порядку регистрации безработных граждан не все безработные, зарегистрированные в целях поиска подходящей работы, признаются безработными, а только те, кто не трудоустроен в течение 10 дней со дня их регистрации в целях поиска работы. Таким образом, чем больше число безработных, получавших пособие по безработице, тем больше безработных, склонных к более длительному поиску работы, и, как следствие, тем меньше число трудоустроенных безработных.

Коэффициент при объясняющей переменной $x_{4,t}$ можно интерпретировать следующим образом: из 100 безработных, кому предлагались вакансии в квартале t , трудоустраивается в среднем только 56 человек. Это отражает, с одной стороны, несоответствие предлагаемой работы требованиям безработных, что проявляется в большом количестве отклоненных безработными вакансий, с другой стороны, несоответствие безработных требованиям работодателей, что проявляется в большом количестве отказов работодателей в трудоустройстве безработных.

Предполагая наличие в модели с фиксированными эффектами временных эффектов, найдена оценка двунаправленной модели (3). Результаты проверки различных гипотез о значимости параметров модели (3) представлены в таблице 2.

Все нулевые гипотезы отвергаются, следовательно, двунаправленная модель с фиксированными эффектами значима. Оценка модели (3) имеет вид:

$$\hat{y}_{it} = a_1 + c_t + 0,32x_{1,it} + 0,35x_{2,it} - 0,68x_{3,it} + 0,50x_{4,it} \quad (7)$$

(0,07) (0,06) (0,04) (0,08)

Все коэффициенты при объясняющих переменных в модели (7) являются значимыми.

Сравнивая оценки параметров моделей (6) и (7) можно отметить, что влияние первых трех переменных на число трудоустроенных безработных незначительно усилилось, а влияние переменной $x_{4,t}$ ослабло. В остальном интерпретация коэффициентов моделей совпадает.

Оценки индивидуальных эффектов модели (7) принимают следующие значения:

$$\begin{aligned} a_1 &= -7,29; & a_2 &= -17,32; & a_3 &= -12,16; \\ a_4 &= -18,31; & a_5 &= -10,84; & a_6 &= -13,38; \\ a_7 &= -6,20; & a_8 &= -24,65; & a_9 &= -4,72; \\ a_{10} &= -20,97; & a_{11} &= -5,60; & a_{12} &= -19,58; \\ a_{13} &= -11,04; & a_{14} &= -9,18; & a_{15} &= -4,94; \\ a_{16} &= -9,43; & a_{17} &= -1,88; & a_{18} &= -3,69; \\ a_{19} &= 8,07; & a_{20} &= 10,36; & a_{21} &= -6,05; \\ a_{22} &= -0,67; & a_{23} &= -11,94; & a_{24} &= -21,86. \end{aligned}$$

По значениям индивидуальных эффектов можно определить, какие из рассмотренных категорий безработных являются наиболее, а какие наименее востребованными на рынке труда города Оренбурга. Чем больше значение индивидуального эффекта, тем при прочих равных условиях большее число безработных данной категории трудоустраивается при содействии Центра занятости. Таким образом, можно сделать вывод, что наибольшим спросом на рынке труда города Оренбурга пользуются безработные мужчины и женщины в основном молодого и среднего возраста без профессионального образования и с начальным профессиональным образованием. Наименее востребованы на рынке труда безработные женщины с высшим и средним профессиональным образованием.

Оценки временных эффектов модели (7) принимают следующие значения:

$$\begin{aligned} c_1 &= -29,43; & c_2 &= -13,28; & c_3 &= -13,45; & c_4 &= -8,04; \\ c_5 &= 0,22; & c_6 &= -9,74; & c_7 &= -8,81; & c_8 &= -16,31; \\ c_9 &= -11,92; & c_{10} &= 9,58; & c_{11} &= -11,11; & c_{12} &= -6,63; \\ c_{13} &= -11,5; & c_{14} &= -5,27; & c_{15} &= -2,65; & c_{16} &= -10,51. \end{aligned}$$

Таблица 2. Результаты проверки гипотез о значимости параметров двунаправленной модели

Проверяемая гипотеза	Наблюдённое значение статистики	Критическое значение статистики
$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{24}, \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_{15} = 0$	$F_{набл} = 6,64$	$F_{кр} (0,05;38;341) = 1,44$
$H_0 : \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_{15} = 0$	$F_{набл} = 10,61$	$F_{кр} (0,05;15;341) = 1,69$
$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{24}$	$F_{набл} = 4,40$	$F_{кр} (0,05;23;341) = 1,56$
$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$	$F_{набл} = 274,39$	$F_{кр} (0,05;4;341) = 2,40$

Временные эффекты отражают особенности трудоустройства безработных в разные периоды времени.

Аналогичные расчеты проведены по панельным данным, в которых объектами являются безработные, сгруппированные по полу, возрасту и профессии. В результате исследования предпочтение отдано двунаправленной модели с фиксированными эффектами, оценка которой имеет вид:

$$\hat{y}_{it} = a_i + c_t + 0,28x_{1,it} + 0,36x_{2,it} - 0,70x_{3,it} + 0,47x_{4,it} \quad (8)$$

(0,08) (0,06) (0,06) (0,09)

Все коэффициенты при объясняющих переменных в модели (8) являются значимыми, по оценкам коэффициентов можно сделать следующие выводы:

– при увеличении числа безработных, зарегистрированных в Центре занятости населения в целях поиска подходящей работы в квартале t , на 100 человек, число трудоустроенных при содействии Центра занятости безработных в данном квартале увеличивается в среднем на 28 человек;

– при увеличении числа безработных, состоявших на учете в Центре занятости населения в целях поиска работы на начало квартала t , на 100 человек, число трудоустроенных при содействии Центра занятости безработных в данном квартале увеличивается в среднем на 36 человек;

– при увеличении числа безработных, получивших пособие по безработице в квартале t , на 100 человек, число трудоустроенных при содействии Центра занятости безработных в данном квартале уменьшается в среднем на 70 человек;

– при увеличении числа безработных, состоявших на учете в Центре занятости населения, кому предлагались вакансии в квартале t , на 100 человек, число трудоустроенных при содействии Центра занятости безработных в данном квартале увеличивается в среднем на 47 человек.

Оценки индивидуальных эффектов модели (8) принимают следующие значения:

$$a_1 = 4,40; a_2 = 4,24; a_3 = 5,52; a_4 = 4,94; a_5 = -8,72; a_6 = -16,97; a_7 = -0,91; a_8 = -6,99; a_9 = -4,35; a_{10} = -3,97; a_{11} = -8,24; a_{12} = -23,09.$$

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что наибольшим спросом на рынке труда города Оренбурга пользуются безработные в возрасте до 50 лет, имеющие рабочие профессии. Наименее востребованы на рынке труда служащие в возрасте 50 лет и старше.

Оценки временных эффектов модели (8) принимают следующие значения:

$$c_1 = -42,56; c_2 = -11,77; c_3 = -8,28; c_4 = -6,68; c_5 = 8,63; c_6 = -5,55; c_7 = -4,78; c_8 = -18,51; c_9 = -6,83; c_{10} = 28,27; c_{11} = -5,40; c_{12} = 1,36; c_{13} = -7,42; c_{14} = 8,36; c_{15} = 10,88; c_{16} = -11,91.$$

В результате исследования, проведенного по панельным данным, содержащим информацию по 36 группам безработных в высшем профессиональном образовании, различающимся по полу, возрасту и специальности, предпочтение отдано двунаправленной модели с фиксированными эффектами, оценка которой имеет вид:

$$\hat{y}_{it} = a_i + c_t + 0,11x_{1,it} + 0,13x_{2,it} - 0,19x_{3,it} + 0,20x_{4,it} \quad (9)$$

(0,03) (0,03) (0,03) (0,03)

Все коэффициенты при объясняющих переменных в модели (9) являются значимыми, по оценкам коэффициентов можно сделать следующие выводы:

– при увеличении числа безработных, зарегистрированных в Центре занятости населения в целях поиска подходящей работы в квартале t , на 100 человек, число трудоустроенных при содействии Центра занятости безработных в данном квартале увеличивается в среднем на 11 человек;

– при увеличении числа безработных, состоявших на учете в Центре занятости населения в целях поиска работы на начало квартала t , на 100 человек, число трудоустроенных при содействии Центра занятости безработных в данном квартале увеличивается в среднем на 13 человек;

– при увеличении числа безработных, получивших пособие по безработице в квартале t , на 100 человек, число трудоустроенных при содействии Центра занятости безработных в данном квартале уменьшается в среднем на 19 человек;

– при увеличении числа безработных, состоявших на учете в Центре занятости населения, кому предлагались вакансии в квартале t , на 100 человек, число трудоустроенных при содействии Центра занятости безработных в данном квартале увеличивается в среднем на 20 человек.

Оценки индивидуальных эффектов модели (9) принимают следующие значения:

$$a_1 = -0,39; a_2 = -0,94; a_3 = -0,06; a_4 = 0,35; a_5 = -0,12; a_6 = 0,29; a_7 = 0,43; a_8 = 3,57; a_9 = -0,40; a_{10} = 0,8; a_{11} = 0,33; a_{12} = -1,48; a_{13} = 1,82; a_{14} = -1,37; a_{15} = 0,72; a_{16} = -5,62;$$

$a_{17} = -0,15$; $a_{18} = -4,96$; $a_{19} = 0,22$; $a_{20} = 0,11$;
 $a_{21} = 0,80$; $a_{22} = -0,31$; $a_{23} = -0,50$; $a_{24} = -0,20$;
 $a_{25} = 5,37$; $a_{26} = 0,38$; $a_{27} = 3,74$; $a_{28} = 0,68$;
 $a_{29} = -0,91$; $a_{30} = 0,35$; $a_{31} = 0,15$; $a_{32} = 0,42$;
 $a_{33} = 0,51$; $a_{34} = 0,56$; $a_{35} = -0,15$; $a_{36} = -0,17$.

По найденным оценкам индивидуальных эффектов можно сделать вывод, что среди безработных с высшим профессиональным образованием наибольшим спросом на рынке труда города Оренбурга пользуются безработные с инженерными и педагогическими специальностями, наименее востребованы на рынке труда безработные с гуманитарно-социальными специальностями и специальностями экономики и управления. Как и по результатам оценивания предыдущих моделей можно констатировать, что безработным молодого и среднего возраста легче трудоустроиться, чем безработным в возрасте 50 лет и старше.

Оценки временных эффектов модели (9) принимают следующие значения:

$c_1 = -2,11$; $c_2 = -0,59$; $c_3 = -0,64$; $c_4 = -0,58$;
 $c_5 = 0,21$; $c_6 = -0,61$; $c_7 = -0,33$; $c_8 = -2,26$;

$c_9 = -0,35$; $c_{10} = 1,00$; $c_{11} = 0,53$; $c_{12} = 1,93$;
 $c_{13} = 0,21$; $c_{14} = 3,06$; $c_{15} = 2,77$; $c_{16} = -0,53$.

Таким образом, предложенный в статье подход к моделированию рынка труда, апробирован на трех наборах данных. Построенные модели (7), (8), (9) обладают хорошими статистическими свойствами и позволяют не только охарактеризовать влияние объясняющих переменных на результирующий показатель – число трудоустроенных при содействии Центра занятости населения безработных, но и определить наиболее и наименее востребованные на рынке труда категории безработных, а также учесть временные эффекты. Диаграмма значений временных эффектов для трех моделей представлена на рисунке (1). Анализируя график, можно отметить, что значения временных эффектов в течение рассматриваемого периода существенно колебались, что наиболее ярко выражено в моделях (7) и (8). Однако для всех трех моделей характерна при прочих равных условиях тенденция к увеличению числа безработных, трудоустроенных при содействии Центра занятости.

Список использованной литературы:

1. Кашепов А. Политика на рынке труда // Общество и экономика № 5, 2001. – С.68-108.
2. Горбачева Т., Бреев Б., Вороновская О. Безработица: методы анализа и прогноза // Вопросы статистики № 8, 1995. – С. 3-12.
3. Коровкин А.Г., Лапина Т. Д., Полежаев А.В. Согласование спроса на рабочую силу и ее предложения: федеральный и региональный аспекты // Проблемы прогнозирования № 3, 2000. – С. 72-88.
4. Балаш В.А., Балаш О.С. Модели линейной регрессии для панельных данных: учебное пособие для ВУЗов. – М., 2002. – 65 с.
5. Эконометрика: Учебник / И.И. Елисеева, С.В. Курьшева, Т.В. Костеева и др.; Под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 576 с.
6. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учеб. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2004. – 576 с.