
УДК 331.5
ББК 65.240.502
Д 75

К.В. Дрокина

Аспирант кафедры менеджмента Таганрогского технологического института Южного федерального университета, г. Таганрог. Тел.: (8634) 37 17 04, e-mail: krdrokina@mail.ru

**Теоретико-игровое моделирование взаимодействия
субъектов регионального рынка труда
(Рецензирована)**

Аннотация. В работе представлены результаты применения теоретико-игрового инструментария к моделированию объекта исследования — регионального рынка труда. Цель работы — исследование возможности понижения уровня безработицы и напряженности на рынке труда региона. Предметом исследования является взаимодействие и учет взаимных интересов работодателей, работников и органов государственной власти на региональном рынке труда. Результатом исследования является построение позиционной игры, с помощью которой можно определить способы понижения уровня безработицы и напряженности рынка труда региона (на примере Ростовской области).

Ключевые слова: теоретико-игровое моделирование; позиционные игры; региональный рынок труда; работодатели; работники; уровень безработицы.

K.V. Drokina

Post-graduate student of Management Department, Taganrog Institute of Technology, Southern Federal University, Taganrog. Ph.: (8634) 37 17 04, e-mail: krdrokina@mail.ru

**The game-theoretical modeling
of the subject interaction at the regional labor market**

Abstract. This paper provides the results of application of game-theoretic tools in modeling the regional labor market. The aim of the work is to study the possibility of reducing the rate of unemployment and tension in the regional labor market. The subject of this study is the interaction and consideration of mutual interests of employers, employees and public authorities in the regional labor market. The result of the research is the creation of a positional game which can be used to identify ways of reducing the rate of unemployment and tension in the regional labor market (using the Rostov region as an example).

Keywords: game-theoretical modeling; positional games; the regional labor market, employers; employees; the unemployment rate.

Как известно, рынок труда является сложной социально-экономической системой, характеризующейся взаимоотношениями различных субъектов и взаимодействием определенных объектов. Очевидно, приоритетное значение эффективного управления социально-экономическими процессами, протекающими на рынке труда, в том числе качественными характеристиками основных показателей развития рынка труда любого уровня. От ситуации на рынке труда зависят экономическая

стабильность общества и устойчивое развитие экономики [1].

В связи с этим объектом исследования является региональный рынок труда. Для более детального анализа был выбран рынок труда Ростовской области, необходимым условием сбалансированности которого является понижение уровня безработицы и напряженности.

Проанализировав данные Федеральной службы государственной статистики РФ [2], представим динамику

показателей, характеризующих состояние рынка труда Ростовской области, с помощью рисунка 1. (На рисунке 1:

МОТ — Международная организация труда, ЭАН — экономически активное население).

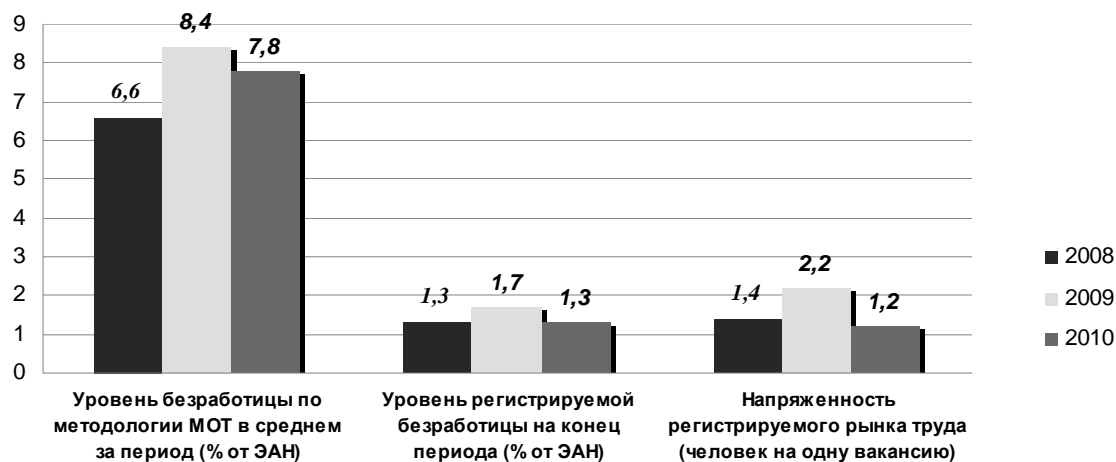


Рисунок 1. Динамика основных показателей, характеризующих состояние рынка труда Ростовской области

Показатель напряженности на рынке труда рассчитывается как отношение численности граждан, ищущих работу и зарегистрированных в органах государственной службы занятости, к заявленной работодателями потребности в работниках (одной заявленной вакансии).

Рисунок 1 иллюстрирует ухудшение показателей за 2009 г. Такая тенденция объясняется экономическим кризисом 2008 года, который пошатнул текущее стабильное состояние рынка труда. Однако, как показывают статистические данные, уже в 2010 г. показатели, характеризующие рынок труда Ростовской области, стали улучшаться. Тем не менее, уровень безработицы и напряженности на данном рынке труда достаточно высоки и требуют понижения.

Поскольку часть проблем регионального рынка труда может быть описана с помощью качественно-количественных признаков, а некоторая часть — только на качественном уровне, проблемы регионального рынка можно отнести к слабоструктурированным проблемам. В результате становится очевидной возможность применения соответствующего математического аппарата к проблемам, исследуемым в работе.

Эффективное решение проблем занятости и безработицы на региональном рынке труда возможно посредством взаимного учета интересов таких его субъектов, как органы государственной власти, работодатели, работники. Каждый из этих субъектов имеет собственные интересы, зачастую противоречащие интересам других, поэтому на рынке труда могут возникнуть конфликтные ситуации, в которых участвуют два субъекта, стремящихся оптимизировать свои решения и преследующих противоположные цели. Это могут быть конфликты между работодателями, работниками, государством, союзом работодателей, профессиональными союзами, биржами труда (службами занятости).

Т.к. для исследования конфликтных ситуаций в современных социально-экономических науках применяется инструментарий теории игр, появляется возможность теоретико-игрового моделирования для решения проблем регионального рынка труда.

В теории игр различают несколько видов моделей игр. Классифицируем их на основании источников [3, 4, 5] и представим результаты в виде рисунка 2.



Рисунок 2. Классификация видов моделей в теории игр

Из всего многообразия видов игр, изображенных на рисунке 2, выберем подходящие к решению описанных выше проблем регионального рынка труда.

Несмотря на то, что теоретико-игровое моделирование является инструментарием исследования поведения субъектов в условиях противоречивых интересов (работники, работодатели и органы государственной власти имеют антагонистические интересы на рынке труда), для достижения целей максимизации общего выигрыша указанные субъекты будут в конечном итоге стремиться к партнерству, тем самым образуя коалиции для достижения общей цели — снижения уровня занятости и напряженности на рынке труда региона. Таким образом, по критерию характера взаимоотношений игры выберем *коалиционные игры*. В таких играх члены одной коалиции могут свободно обмениваться информацией и принимать полностью согласованные решения, а действия игроков преследуют цели максимизации выигрышей коалиций без их последующего разделения между игроками.

Поскольку «игроки» заранее не могут знать всю предысторию игры,

рассматриваемая игра по количеству информации будет являться *игрой с неполной информацией*.

По числу игроков предлагаемая в исследовании игра будет *множественной*, т.к. игроки объединяются в одну коалицию; по количеству стратегий — *конечной*; по сумме выигрышей всех игроков — *игрой с ненулевой суммой* (интересы игроков не являются полностью противоположными).

Т.к. взаимоотношения субъектов на рынке труда можно назвать динамическим конфликтно-управляемым процессом, а математические модели конфликтов с учетом динамики и степени информированности участников исследует теория *позиционных многошаговых игр*, в исследовании будем пользоваться именно этим инструментарием. Таким образом, по виду описания игра будет *позиционной*, т.е. развернутой, задающейся в виде дерева игры.

Перейдем непосредственно к построению теоретико-игровой модели «Стратегия снижения уровня безработицы и напряженности на рынке труда Ростовской области».

Нормативно-правовым обеспечением позиционной игры будет служить Постановление Администрации Ростов-

ской области от 7 июня 2010 г №367 «Об утверждении ведомственной целевой программы «Снижение напряженности на рынке труда Ростовской области на 2011 год» (в ред. постановлений Администрации Ростовской области от 01.03.2011 №95, от 03.08.2011 №483, от 29.08.2011 №553) [6].

Основной целью Программы (главным образом — органов государственной власти в лице Администрации Ростовской области) является снижение напряженности и сохранение стабильности на рынке труда.

Итак, применим инструментарий теоретико-игрового моделирования к рынку труда Ростовской области. Результаты представим в виде позиционной игры.

В исследуемой игре рассматривается ситуация коалиции трех игроков $N=\{1,2,3\}$: 1) Администрация Ростовской области; 2) Работодатели; 3) Работники.

В такой игре, как известно, возможны следующие коалиции: $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{1,2,3\}$ (согласно теории кооперативных игр коалицией можно назвать как множество всех игроков N , так и множества $\{n\}$, состоящие из единственного игрока, и все возможные случаи взаимоотношений между ними).

Используем основные понятия для раскрытия смысла исследуемой игры.

Так, «стратегия» игрока представляет собой правило его поведения или правило выбора игроком определенного действия с учетом информации, получаемой им в процессе игры.

«Исход» игры U_i , $i = \{1,2,\dots,n\}$ определяется набором стратегий всех игроков. Согласно положениям теории игр предположим, что у каждого игрока есть собственная целевая функция (функция выигрыша), максимизация которой является основной целью игрока. Каждому исходу игры соответствует свой «выигрыш». «Выигрыши», получаемые «игроками» в результате игры, обозначим $K(u_i)$.

Поскольку особенности позиционных многошаговых игр целесообразнее всего представить графически в

виде дерева (графа) решений, последовательно приводящего игроков из первоначальной вершины в конечные, представим теоретико-игровую модель «Стратегия снижения уровня безработицы и напряженности на рынке труда Ростовской области» в виде позиционной игры с помощью рисунка 3.

На рисунке 3 «дерево» игры состоит из вершин и ветвей. Вершины дерева будут соответствовать тем точкам, в которых участники игры принимают решения, либо точкам окончания игры. Ветви дерева, имеющие определенное направление и ведущие от одной вершины к другой, исходят из определенной вершины и иллюстрируют альтернативные варианты тех действий, которые возможно выбрать в данной вершине.

Систему ходов предлагаемой игры $X_i, i = \overline{1,k}$ можно описать следующим образом.

Игра начинается в стартовой (исходной) вершине.

Ход 1. Реализация Программы требует от *Администрации Ростовской области* решения задач по указанным восьми направлениям ($i = 1,2,\dots,8$; вероятность реализации i -го направления обозначим p_i), способствующим достижению указанной цели — снижению уровня напряженности на рынках труда Ростовской области:

«...1) сохранение занятости работников организаций, находящихся под угрозой увольнения, и организаций производственной сферы, осуществляющих реструктуризацию и модернизацию производства в соответствии с инвестиционными проектами;

2) предоставление возможности приобретения опыта профессиональной деятельности и трудоустройства на постоянные рабочие места выпускникам образовательных учреждений;

3) обеспечение эффективной занятости безработных граждан в малом бизнесе;

4) повышение конкурентоспособности на рынке труда женщин, находящихся в отпуске по уходу за ребенком до трех лет, при возвращении к трудовой деятельности;

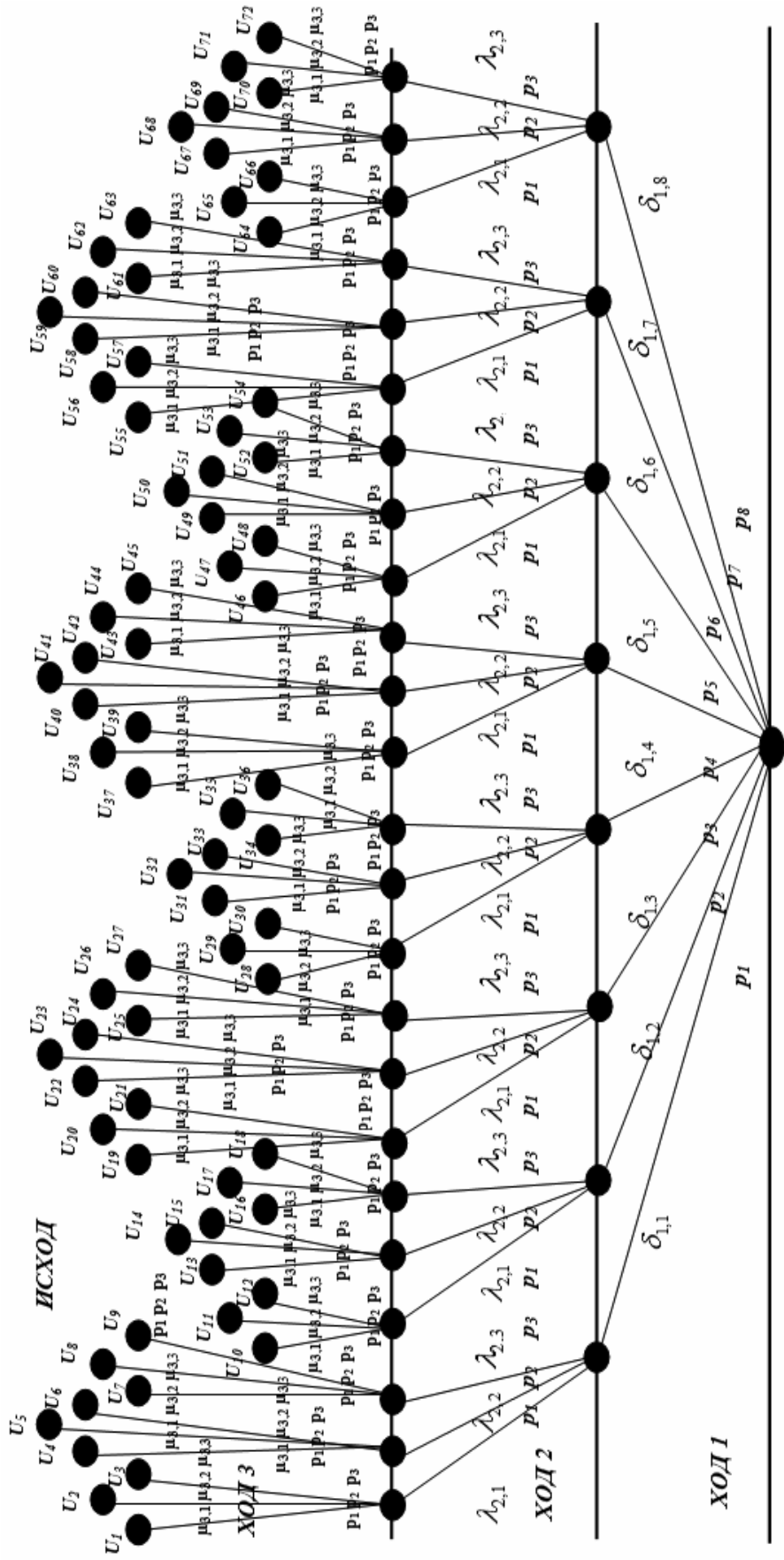


Рисунок 3. Теоретико-игровая модель «Стратегия снижения уровня безработицы и напряженности на рынке труда Ростовской области» в виде позиционной игры

5) профессиональная реабилитация незанятых инвалидов, родителей, воспитывающих детей-инвалидов, многодетных родителей;

6) обеспечение квалифицированными кадрами врачей учреждений здравоохранения в соответствии с программой модернизации здравоохранения Ростовской области;

7) предоставление возможности прохождения профессионального обучения и стажировки женщинам, работающим во вредных и тяжелых условиях труда, с целью их вывода с вредного производства;

8) организация переезда граждан в другую местность с целью трудоустройства...» [6].

Тогда:

С вероятностью p_1 будет реализована первая стратегия δ_1 ; реализацию стратегии во время первого хода обозначим $\delta_{1,1}$.

Вторая стратегия δ_2 будет реализована с вероятностью p_2 . Реализацию стратегии во время первого хода обозначим $\delta_{1,2}$.

Вероятность реализации третьей стратегией δ_3 обозначим p_3 ; а реализацию стратегии во время первого хода обозначим $\delta_{1,3}$.

С вероятностью p_4 будет реализована четвертая стратегия δ_4 . Ее реализацию во время первого хода обозначим $\delta_{1,4}$.

Пятая стратегия δ_5 будет реализована с вероятностью p_5 . Реализацию стратегии во время первого хода обозначим $\delta_{1,5}$.

С вероятностью p_6 будет реализована шестая стратегия δ_6 , реализацию которой во время первого хода обозначим $\delta_{1,6}$.

Седьмая δ_7 будет реализована с вероятностью p_7 . Реализацию стратегии во время первого хода обозначим $\delta_{1,7}$.

С вероятностью p_8 будет реализована восьмая стратегия δ_8 . Реализацию стратегии во время первого хода обозначим $\delta_{1,8}$.

Опишем ответную реакцию работодателей на действия Администрации Ростовской области.

Ход 2. Ход делают работодатели.

Поскольку описание всех возможных вариантов реализации стратегии во время первого хода $\delta_{1,1}$ — $\delta_{1,8}$ не пред-

ставляется возможным, рассмотрим фрагмент теоретико-игровой модели, представленной на рисунке 3 (реализацию стратегии $\delta_{1,1}$).

С вероятностью p_1 будут созданы рабочие места для работников, находящихся под угрозой увольнения, и предоставлены рабочие места организациям производственной сферы, осуществляющим реструктуризацию и модернизацию производства в соответствии с инвестиционными проектами (реализацию стратегии во время второго хода обозначим $\lambda_{2,1}$).

С вероятностью p_2 будет создано и предоставлено незначительное число новых рабочих мест для работников указанных предприятий (реализацию стратегии во время второго хода обозначим $\lambda_{2,2}$).

С вероятностью p_3 новые рабочие места не будут созданы и предоставлены (реализацию стратегии во время второго хода обозначим $\lambda_{2,3}$).

Опишем ответную реакцию работников на действия работодателей.

Ход 3. Ход делают работники.

С вероятностью p_1 работники займут появившиеся рабочие места на региональном рынке труда, чем снизят уровень напряженности РТ региона (реализацию стратегии во время третьего хода обозначим $\mu_{3,1}$).

С вероятностью p_2 работники согласятся занять ограниченное число новых рабочих мест при условии сохранения того же уровня заработной платы (реализацию стратегии во время третьего хода обозначим $\mu_{3,2}$).

С вероятностью p_3 работники не согласятся занять новые рабочие места в силу снижения заработной платы, несоответствия уровня квалификации (реализацию стратегии во время третьего хода обозначим $\mu_{3,2}$).

Как иллюстрирует рисунок 3, в предлагаемой игре 72 возможных исхода.

В качестве примера выберем одну ситуацию — с исходом U_1 .

В случае реализации стратегии $\delta_{1,1}$ (сохранение занятости работников организаций, находящихся под угрозой увольнения, и организаций производственной сферы, осуществляющих

реструктуризацию и модернизацию производства в соответствии с инвестиционными проектами) по стратегии $\lambda_{2,1}$ будут созданы рабочие места для указанных работников. Согласно стратегии $\mu_{3,1}$, работники займут появившиеся рабочие места на региональном рынке труда. Результатом реализации стратегии станет снижение уровня безработицы и напряженности на рынке труда Ростовской области (исход U_1).

Таким образом, при решении некоторых социально-экономических задач на рынке труда Ростовской области становится необходимостью координация и согласование действий множества участников.

Как было выявлено в исследовании, искомый результат (а именно, снижение напряженности и сохранение стабильности на рынке труда Ростовской области) возможен при объединении всех игроков в коалицию {1,2,3}. Такое партнерство даст определенный синергетический эффект, позволяющий указанной коалиции получить максимальный выигрыш в предлагаемой игре.

Анализ результатов исследования показал возможность применения предложенной теоретико-игровой модели, позволяющей наглядно в развернутой форме изобразить динамику согласова-

ния интересов нескольких игроков, их действий на региональном рынке труда с учетом степени информированности игроков.

Также можно отметить недостаточность разработанности теоретических вопросов и практических моделей и методов по принятию управленческих решений в сфере регулирования процессов, протекающих на российском рынке труда [7]. Поскольку устойчивость регионального рынка труда и его сбалансированность являются факторами повышения конкурентоспособности экономики и социальной политики в регионе, а рынок труда Ростовской области характеризуется наличием и иных проблем (таких как, несоответствие спроса и предложения на рабочую силу в разрезе специальностей, наличие скрытой безработицы, низкая эффективность служб занятости населения, оторванность системы образования от требований конкретных работодателей, проблематичностью трудоустройства определенных групп населения), можно сделать вывод о возможности применения математического инструментария (в частности, теоретико-игрового моделирования) для решения указанных проблем, что подтверждается источниками [8, 9, 10].

Примечания:

1. Дрокина К.В. К вопросу о когнитивном представлении кейнсианской концепции занятости населения // Вестник Таганрогского института управления и экономики. Таганрог, 2011. №2 (14). С. 84-89.
2. Российский статистический ежегодник. 2010: стат. сб. Федеральной службы государственной статистики. М.: Росстат, 2010. 813 с.
3. Васин А.А. Модели динамики коллективного поведения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989.
4. Воробьев Н.Н. Теория игр для экономистов-кибернетиков. М.: Наука, 1985. 272с.
5. Дюбин Г.Н., Суздаль В.Г. Введение в прикладную теорию игр. М.: Наука, 1981.
6. Об утверждении ведомственной целевой программы «Снижение напряженности на рынке труда Ростовской области на 2011 год»: Постановление Администрации Ростовской области от 7 июня 2010 г №367: [в ред. постановлений Администрации Ростовской области от 01.03.2011 №95, от 03.08.2011 №483, от 29.08.2011 №553] // Официальный сайт администрации Ростовской области. URL: <http://www.donland.ru>.
7. Дрокина К.В. Рынок труда Юга России: особенности, проблемы // Региональные проблемы перехода к инновационной экономике: материалы междунар. науч. конф.: в 4 ч. Кемерово: Кемеровский институт (филиал) РГТЭУ, 2011. Ч. II. С. 45-48.
8. Абуева Е.Л. Математическая модель согласования противоречивых интересов субъектов рынка труда на основе инструментария теории игр // Труды аспирантов и соискателей ЮФУ. Ростов н/Д: ИПО ПИ ЮФУ, 2010. Т. XV. С. 248-252.
9. Муравьева М.П. Комплекс экономико-математических моделей принятия решений в управлении социально-экономическими процессами рынка труда: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Ростов н/Д, 2010. 26 с.

10. Яковлева Н.М. Теоретико-игровая модель рынка труда региона: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Кемерово, 2006. 19 с.

References:

1. Drokina K.V. On cognitive presentation of the Keynesian concept of the population employment // Bull. of Taganrog Institute of Management and Economy. Taganrog, 2011. No. 2 (14). P. 84-89.
2. Russian statistical year-book. 2010: stat. year-book of Federal Service of the State Statistics. M.: Russian Federal Service of the State Statistics, 2010. 813 p.
3. Vasin A.A. Models of the dynamics of collective behavior. M.: MGU Publishing House, 1989.
4. Vorobyev N.N. The theory of games for economists-cibernetics. M.: Nauka, 1985. 272 p.
5. Dyubin G.N., Suzdal V.G. Introduction in the applied theory of games. M.: Nauka, 1981.
6. On the approval of the departmental target program "Decrease in intensity in a labor market of the Rostov region for 2011": The Resolution of Administration of the Rostov Region of June 7, 2010, No. 367: [in an edition of resolutions of Administration of the Rostov region of 01.03.2011, No. 95, of 03.08.2011, No. 483 and of 29.08.2011, No. 553] // The official site of administration of the Rostov region. URL: <http://www.donland.ru>
7. Drokina K.V. Labor market of the South of Russia: features and problems // Regional problems of transition to innovative economy: Proc. Intern. Sci. Conf.: in 4 parts. Kemerovo: Kemerovo Institute (Branch) RGTEU, 2011. Part II. P. 45-48.
8. Abuyeva E.L. Mathematical model of coordination of subject inconsistent interests in a labor market on the basis of the game theory tools // Proc. of graduate students and competitors of YuFU. Rostov-on-Don: IPO PI YuFU, 2010. V. 15. P. 248-252.
9. Muravyeva M.P. A complex of economic-mathematical models of decision-making in management of social and economic processes of a labor market: Author's Summary of Dissert. for Candidate's degree of Economics. Rostov-on-Don, 2010. 26 p.
10. Yakovleva N.M. Theoretical game market model of work of the region: Author's Summary of Dissert. for Candidate's degree in Physics and Mathematics. Kemerovo, 2006. 19 p.