Ч.Р. Кулуева, К. Тайгашинова
к.э.н., доцент, ОшГУ; д.э.н., профессор КазГУ, Казахстан
Ch.R.Kulueva, K.Taigashinova
c.e.s., docent, OshSU, d.e.s., prof. KazSU,Kazakhstan

ОБЗОР МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА РЫНКЕ ТРУДА В КЫРГЫЗСТАНЕ

В данной статье дан обзор математических моделей, качество информационного обеспечение рынка труда, маркетинга рабочей силы, влияющих на состояние занятости трудовых ресурсов.

Ключевые слова: рабочая сила, рынок труда, информационное обеспечение, трудовые посредники, конкурс, испытательный срок.

REVIEW OF MATHEMATICAL MODELS OF THE STATE OF THE LABOR FORCE IN THE LABOR MARKET IN KYRGYZSTAN

This article provides an overview of mathematical models, the quality of provision of labor market information, marketing, labor, affecting the employment status of manpower.

Keywords: labor force, labor market, information provision, mediator's labor, competition, probation.

Современные рыночные условия характеризуют высокую степень неопределенности социально-экономической ситуации в Кыргызстане, где несовершенное информационное обеспечение рынка труда приводят к тому, что в сфере занятости населения образуются длинные цепочки трудовых посредников. Несовершенство информационного обеспечения в нашем понимании – это большое количество времени, которое необходимо затратить на поиск работника потребного качества (включая время на получение информации, организацию конкурса, испытательный срок). В данной статье рассматривается модель, при помощи которой можно исследовать влияние несовершенства информационного обеспечения на процессы самоорганизации рынка труда и коммуникативную политику предпринимательских структур, формирующихся в экономике переходного периода, где немаловажная роль предназначается маркетингу рабочей силы, требующего особенного подхода в процессе изучения отечественного, национального и даже регионального рынка труда.

Вопросы функционирования и самоорганизации рынка труда рассматривались в работах Е.Г.Антосенкова, Л.П. Киян, И.С.Масловой, А.Волынского, И.Евстигнеева, А.Рубинштейна, A.Nagurney, M.Taksar, A. Wolinsky, отечественных ученых К.А.Алиева, К.И. Исакова, посвященной ценовой политике в маркетинге рабочей силы в в децентрализованных экономических системах, методам и процедурам математического моделирования. В отличие от ситуации централизованного рынка труда, когда в каждый момент времени на рынке купля-продажа рабочей силы происходит только по одной цене, в модели децентрализованной экономики, в частности социально-ориентированной модели рыночной экономики Кыргызстана предполагается, что существует несколько локальных рынков рабочей силы, на каждом из которых устанавливается своя цена. В моделях пространственного равновесия и других моделях равновесия И.Евстигнеева и А.Нагарни [1] изучаются проблема существования и свойства равновесия в децентрализованных экономических системах при различных предположениях. Кроме того в работе А.Нагарни

предлагаются алгоритмы для вычисления равновесия. В работах А.Рубинштейна, М.Таксар и А. Волынского[1] рассматривается механизм формирования цен при парных встречах продавцов и покупателей. Встречи происходят в соответствии с заданным стохастическим процессом. Встретившись, покупатели и продавцы начинают последовательные торги, максимизируя ожидаемую полезность с учетом имеющейся у них информации и своих внутренних характеристик. Вышеуказанные ученые исследуют сведение такого процесса парных встреч к вальрасовскому равновесному состоянию.

Существует также ряд работ, в которых рассматривается агломерация трудовых посредников и самоорганизация трудовых ресурсов. Во многих работах известных зарубежных ученых трудовые ресурсы и покупатели рабочей силы перемещаются в пространстве, максимизируя свои целевые функции, и при условии, что выгоды от взаимной близости окупают затраты на перемещение рабочей силы, формируют локальный рынок труда.

В работах зарубежных ученых странах Западной Европы [1] рассматривается популяция, состоящая из нескольких классов, и исследуется вопрос, при каких условиях в данном классе выделяются так называемые менеджеры рынка – агенты, ответственные за формирование локального рынка труда в данном классе. По их мнению формирование локального рынка труда сопряжено с некоторыми затратами, однако в отсутствие локального рынка агенты данного класса вынуждены пользоваться рынками других классов, что также невыгодно. Кроме того, оказывается, что если богатство одного класса существенно превосходит богатство остальных классов, этот класс формирует монопольный рынок труда. Таким образом, здесь необходимо отметить, что авторы исследуют проблему эндогенного (внутреннего) формирования, то есть самоорганизации трудовых ресурсов, временно освобожденных и ищущих место приложения труда, что также характерно отечественному рынку Кыргызстана и его региональных рынков.

Существует и другая методология, позволяющая исследовать, не только статические, но и динамические свойства системы. Данный подход, чаще всего называемый «эмерджентными вычислениями», описан, например, S. Forrest, C. Langton [3] и широко применяется в настоящее время для построения динамических моделей в экономике и социологии, а также в других отраслях знания. Здесь, при применении данного подхода предполагается, что информация, отсутствующая на уровне индивидуальных агентов рынка труда, может возникать на уровне коллективных взаимодействий. Обычно метод эмерджентных вычислений используется для исследования систем, состоящих из некоторого множества агентов, следующих определенным инструкциям, а также местным и региональным программам, даже национальным, при отсутствии единого управляющего центра и при наличии способности агентов рынка к адаптации и обучению.

Взаимодействие агентов рынка труда, согласно инструкциям (например, предприятие, высвобождающее рабочую силу, передает сведения в Службу занятости населения) [3], установленным на микроуровне (предприятии), приводит к возникновению феноменов на уровне системы занятости в целом, например, к образованию устойчивых структур занятости или схем поведения индивидуумов. Таким образом, объектом нашего исследования является нелинейная динамическая система взаимодействий агентов рынка труда, которая может иметь кроме устойчивых состояний равновесия устойчивые циклы, хаотическое поведение и т.д. Здесь полностью исследовать получающуюся динамику для достаточно сложных систем аналитически не удается, и поэтому, проводятся вычислительные эксперименты.

Подход эмерджентных вычислений [2] применяется для исследования рынка труда в экономике с несовершенной информационной инфраструктурой и возможностью возникновения информационных дефицитов. Рассматриваем взаимодействие лиц, ищущих работу (продавцов своей рабочей силы), трудовых посредников государственных и коммерческих агентств по трудоустройству и предприятий (потребителей рабочей силы) на распределенном рынке однородного продукта. При этом полагается, что взаимодействие

агентов рынка труда осуществляются посредством продажи информации. Лица, ищущие работу, продают информацию о своих характеристиках конкурентоспособности, условиях найма трудовым посредникам, трудовые посредники на договорных условиях предоставляют информацию предприятиям, обмениваются ею друг с другом, которая показана на рис.1. Оплата информационных товаров и услуг может осуществляться непосредственно или перераспределяться через налоговую систему. Оплата может производиться в денежной форме или иметь немонетарный характер, т.е. выражаться в виде времени поиска работы, времени ожидания найма и т.д.

В эмерджентных вычислениях принято максимально упрощать принципы поведения индивидуальных агентов рынка труда, уделяя основное внимание изучению эмерджентных свойств системы, возникающих вследствие взаимодействия агентов.

Для этого необходимо произвести описание модели, которая рассматривает взаимодействие экономических агентов трех типов:

1. лица, ищущие работу – производители (поставщики) рабочей силы;
2. трудовые посредники – государственные и коммерческие агентства по трудоустройству (продавцы рабочей силы);
3. предприятия (конечные потребители рабочей силы).

Для агентов каждого типа существует набор свойственных этому типу характеристик и правил функционирования на рынке труда.

Обозначим множества потребителей рабочей силы - **К**, производителей - **N** и посредников через **R** соответственно. Посчитаем, что потребители (предприятия) могут покупать информацию о спросе у производителей (работников) или трудовых посредников, а трудовые посредники – у производителей или друг у друга. Пронумеруем покупателей индексом t ? K R, а трудовых посредников – индексом j ? **N R.** Будем предполагать, что для каждой (i, j) из декартового произведения

$$\mathbf{K} \rightarrow \mathbf{R} \times \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{R}$$

определено положительное число f_{ij}, которое мы будем называть информационным расстоянием. *Информационное расстояние* – это есть время затраченное на поиск рабочей силы потребного качества и вакансий или время, необходимое покупателю (предприятию) **i** для покупки единицы товара у продавца (рабочей силы) **j**.

В экономике с развитой информационной структурой затраты времени на поиск информации малы и обычно не принимаются во внимание, однако в экономике с несовершенной инфраструктурой, будь то западноевропейская экономика в ХУ – ХУШ веках или современная экономика Кыргызстана, информационные расстояния значительны и, как показано ниже, могут оказать существенное влияние на макроскопические свойства информационной сети и структуру информационных связей (потоков).

Кроме информационных расстояний (затрат времени на поиск рабочей силы или вакансий) в статье необходимо рассматривать и информационные издержки (затраты денег на поиск), как в моделях пространственного равновесия A. Nagurney [1]. Предположим, что информационные издержки пропорциональны информационным расстояниям $K_{ij} = k_i$ rij, с коэффициентом пропорциональности k_j (затраты денег на единицу времени).

Каждый посредник имеет профиль предпочтений – набор чисел α_{ij}, каждое из которых есть вероятность того, что желая найти работника потребного качества, предприятие i обратится именно к трудовому посреднику j. Естественно предполагать, что $\alpha_{ij} \geq 0$, $\sum_j \alpha_{ij} = 1$ и что $\alpha_{ij} = 0$ при i ? R. Трудовые посредники характеризуются ценами P_i и вероятностью отсутствия дефицита информации β_j. Следовательно, будем предполагать, что посредники не различают покупателей, то есть любое обратившееся к трудовому посреднику j предприятие может с вероятностью β_j найти необходимого работника и оплатить эту услугу по цене p_j.пропорциональны информационным расстояниям $K_{ij} = k_i$ rij, с коэффициентом пропорциональности k_j (затраты денег на единицу времени).

Каждый посредник имеет профиль предпочтений – набор чисел α_{ij}, каждое из которых есть вероятность того, что желая найти работника потребного качества, предприятие i обратится именно к трудовому посреднику j. Естественно предполагать, что

На отечественном рынке труда потребители и трудовые посредники являются активными агентами, то есть могут изменять свое поведение во времени. Поведение агентов определяется переменными двух типов, которые можно называть быстрыми и медленными управлениями агента. Для предприятий и трудовых посредников быстрые управления включают решения относительно вакансий – сколько покупать и сколько продавать (в зависимости от соотношения спроса и предложения данной рабочей силы на рынке труда), а медленные управления – у кого покупать (профиль предпочтений) и за сколько продавать (цены), соответственно. Быстрые управления определяются в каждый момент времени из условия выполнения материального и финансового баланса агента и могут изменяться скачком, а медленные управления непрерывно изменяются агентом таким образом, чтобы увеличить значение целевой функции.

Рис. 1. Маркетинговые коммуникационные системы на рынке труда.
(Составлено автором)

$\alpha_{ij} \geq 0$, $\sum_j \alpha_{ij} = 1$ и что $\alpha_{ij} = 0$ при i ? R. Трудовые посредники характеризуются ценами P_i и вероятностью отсутствия дефицита информации β_j. Следовательно, будем предполагать, что посредники не различают покупателей, то есть любое обратившееся к трудовому посреднику j предприятие может с вероятностью β_j найти необходимого работника и оплатить эту услугу по цене p_j.

Необходимо иметь в виду, что производители являются пассивными поставщиками, цена их информации об индивидуальных характеристиках конкурентоспособности p_j и вероятность отсутствия дефицита β_j, j ? P считаются экзогенными переменными. В этом случае цены поставщиков заданы, причем государство может влиять на них через систему социальных льгот и гарантий, налогов иными регулятивными мерами.

Таким образом, трудовые посредники определяют нижний порог оплаты своего труда, то есть устанавливают цены вакансий и оказываемых информационных услуг, наблюдают за маркетинговой деятельностью предприятий на рынке труда при заданных ценах, изменяют цены с целью максимизации прибыли, наблюдают реакцию предприятий на изменившиеся цены и т.д. Следовательно, считаем, что применение математических моделей на рынках Кыргызстана, дает возможность оценить состояние трудовых ресурсов на рынке труда, уровень маркетинга рабочей силы, провести определенный прогноз экономических конъюнктур трудового рынка (спроса и предложения), а также оценить качество трудоспособной части населения в приложении своего природного потенциала на возможном производственном процессе конкретного хозяйствующего субъекта.

Литература:

1. Занг В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории: Пер. С англ. – М.: Мир, 1999. -335 с.
2. Рофе А.И., Збышко Б.Г., Ишин В.В. Рынок труда, занятость населения, экономика ресурсов для труда: Учеб. Пособие/ Под ред. Проф. А.И. Рофе. – М.: Изд.-во “МИК”, 1998. – 160 с.
3. Травин В.В., Дятлов В.А. Основы кадрового менеджмента. – 2-е изд. –М.: Дело, 1997. – 336 с.
4. Evstigneev I. V. and Tafscat V. Stochastic equilibria on graphs., 11. Journal of Mathematical Economics. March 1995, Vol. 24, No 4. p. 371-381.