

Оптимизация рынков труда

Иван Михайловский

выпускник кафедры экономической кибернетики экономического факультета Харьковского государственного университета

Владимир Московкин

кандидат географических наук, докторант ХГУ

Посткоммунистические страны бывшего СССР находятся сейчас только в самом начале пути к цивилизованному рынку труда. На этом пути их ожидают большие трудности, грозящие серьезными социальными потрясениями из-за прогнозируемого небывалого высвобождения избыточной рабочей силы

Риск потери рабочего места и заработка для многих людей становится повседневностью. В связи с процессами приватизации, структурной перестройки и изменения приоритетов в экономике, а также резким уменьшением спроса на низкоквалифицированный труд следует, естественно, ожидать увеличения масштабов безработицы. *Время гарантированного государством трудоустройства ушло навсегда.*

В связи с вышеизложенным нами предлагаются подход и методология по усовершенствованию механизма регулирования процессов трудовой миграции и трудоустройства, позволяющие снизить уровень безработицы в среднем на 20%¹ [1]. Суть данного подхода состоит в том, что уровень безработицы можно уменьшить не только посредством создания дополнительных рабочих мест, но и за счет оптимального перераспределения избыточной рабочей силы между регионами (районами города или области, областями, странами и др.) В настоящее время современные отечественные центры занятости и западные биржи труда, не-

смотря на высокую степень их компьютеризации, работают следующим образом. При поступлении заявок от безработных и организаций с их требованиями они сразу же просматриваются на предмет их совместимости. Несовместимые заявки помещаются в базу данных, где хранятся в среднем около двух месяцев, а иногда и более года. Предлагаемый нами подход основан на том, что в течение некоторого периода (например, месяца) заявки только накапливаются и по истечении установленного срока просматриваются на совместимость с учетом критерия максимизации числа назначений на работу. При месячном периоде накопления информации средний период ожидания назначения на работу будет равен двум неделям.

Нами разработаны математическая модель, описывающая данный процесс состыковки встречных заявок от безработных и предприятий с учетом вышеуказанного критерия, метод и алгоритм ее реализации и соответствующий программный продукт. Данная модель представляет собой задачу линейного (целочисленного) программирования, состоящую из целевой функции, критерием которой является максимум числа назначений безработных на вакантные места предприятий, и пяти типов ограничений.

1. На каждое из свободных рабочих мест может быть направлено не более одного безработного.

2. Каждый безработный может получить работу не более чем на одном предприятии.

3. Ни один из безработных не может получить работу в том регионе или по той специальности, по которой он не желает.

4. Не допускается трудоустройство безработного на работу с уровнем заработной платы меньшим, чем он желает.

5. Вводится формальное ограничение (условие), которое переводит логическое понятие «назначение» к исчисляемому виду: «1» — если назначение происходит; «0» — если назначение не происходит.

Задача может быть записана в следующем виде:

$$\sum_{\xi=1}^l \sum_{\eta=1}^k x_{\xi\eta} \rightarrow \max; \sum_{\xi=1}^l x_{\xi\eta} \leq 1, \forall \eta; \sum_{\eta=1}^k x_{\xi\eta} \leq 1, \forall \xi;$$

$$x_{\xi\eta} \leq L_{ij}^{\xi}, i = k_{\eta}^1, j = k_{\eta}^2, \forall \xi, \eta, L_{ij}^{\xi} = \{0, 1\}, \forall i, j, \xi; \quad (1)$$

$$x_{\xi\eta} = 0, \forall \xi, \eta : z_{\xi} > k_{\eta}^3; x_{\xi\eta} \in \{0, 1\}, \forall \xi, \eta,$$

¹Этот процент получен в результате численных экспериментов с моделью

^{*}Время рождает новый порядок (Вергилий)

где $\xi = \overline{1, l}$, l — количество безработных; $\eta = \overline{1, k}$, k — количество заявок предприятий; $i = \overline{1, m}$, m — количество специальностей; $j = \overline{1, n}$, n — количество регионов (стран); ξ, η, i, j — индексы безработных, заявок предприятий, специальностей и регионов; z_ξ — уровень желаемой заработной платы ξ -го безработного; k_η^1 — индекс специальности по η -й заявке предприятия, $1 \leq k_\eta^1 \leq m$; k_η^2 — индекс региона по η -й заявке предприятия, $1 \leq k_\eta^2 \leq n$; k_η^3 — уровень заработной платы по η -й заявке предприятия, $\min\{z_\eta\} \leq k_\eta^3 \leq \max\{z_\eta\}$; $L_{ij}^\xi = 0$ — нежелание ξ -го безработного получить работу по i -й специальности в j -ом регионе, $L_{ij}^\xi = 1$ — то же при желании получить работу; $x_{\xi\eta} = 0$ — назначение ξ -го безработного на η -е предприятие, $x_{\xi\eta} = 1$ — то же при назначении на работу.

Предложенная задача является модифицированной задачей о назначениях [2]. Ее отличия от классической задачи состоят в следующем:

— критерий оптимизации состоит не в минимизации затрат, связанных с назначениями, а в максимизации общего числа назначений;

— число назначаемых объектов может быть не равно числу объектов, на которые назначают;

— в результате решения задачи могут быть недействительными объекты;

— некоторые объекты, на которые назначают, могут быть заранее несовместимыми с некоторыми назначаемыми объектами.

Все эти условия показывают, что данную задачу нельзя решить Венгерским методом,

решающим стандартные задачи о назначениях [2]. Вследствие этого были разработаны специальный метод решения этой задачи, соответствующий алгоритм и программное обеспечение. Конечные результаты предложенного метода решения задачи (1) проиллюстрируем на тестовом примере.

Введем три условных реестра специальностей регионов (стран) и уровней заработных плат (табл. 1).

Табл. 1. Реестры специальностей, регионов (стран) и уровней заработных плат

| № | Реестры | | |
|---|---------------------|-----------------------|--|
| | специальностей (i)* | регионов (стран) (j)* | уровней заработных плат, долл./ч (z_ξ, z_η)** |
| 1 | Каменщик | Украина | <0,1 |
| 2 | Штукатур | Россия | 0,1 — 0,25 |
| 3 | Маляр | Беларусь | 0,25 — 0,5 |
| 4 | Водитель | Молдова | 0,5 — 1,0 |

* $i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, 4.$

** $0 \leq z_\xi, z_\eta \leq 1$ долл./ч

Логическая схема последовательного поступления заявок от предприятий и безработных и их удовлетворение исходя из традиционной и оптимальной процедур назначения безработных на свободные рабочие места показана в табл. 2 (см. стр. 32). Из этой таблицы видим, что оптимальная процедура привела к большему числу назначений на работу по сравнению с традиционной процедурой. Последнюю таблицу хорошо дополняют еще табл. 3-5.

В заключение отметим, что данная модель также может эффективно использоваться имплоймент-агентами, занимающимися подбором высококвалифицированных специалистов для коммерческих структур.

Табл. 3. Распределение заявок предприятий по странам и специальностям

| Специальности | Украина | Россия | Беларусь | Молдова |
|---------------|---------|--------|----------|---------|
| Каменщик | | | 1 | |
| Штукатур | 5 | 7 | | 13 |
| Маляр | 14 | 2,8,12 | 3,6,10 | |
| Водитель | 4 | 11 | 15 | 9 |

Табл. 4. Распределение заявок безработных по странам и специальностям

| Специальности | Украина | Россия | Беларусь | Молдова |
|---------------|---------|--------|----------|---------|
| Каменщик | 1 | 7 | 1,5 | 7 |
| Штукатур | 10 | | 2,9,10 | 2 |
| Маляр | 3,8,10 | 6,7 | 3,5,10 | 6,7,8 |
| Водитель | 10 | 6 | 4,10 | 6 |

Литература

1. Московкин В. М., Михайловский И. В. Модель регулирования миграционных процессов на региональных рынках труда // В кн.: Региональное развитие Украины: проблемы и перспективы (материалы международного научно-практического семинара. Харьков, 25-28 мая 1995 г.). — Харьков, 1995. — С. 31-32.
2. Зайченко Ю. П., Шумилова С. А. Исследование операций. — Киев, 1990.

Табл. 2. Логическая схема назначения безработных на свободные рабочие места

| Номера заявок от предприятий (П) и безработных (Б) | Требования к заявкам* | | | Процедуры назначения безработных на свободные рабочие места** | |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|---|-------------|
| | номера регионов | номера специальностей | номера уровней зарплат | традиционная | оптимальная |
| П1 | 3 | 1 | 2 | | |
| П2 | 2 | 3 | 1 | | |
| П3 | 3 | 3 | 1 | | |
| П4 | 1 | 4 | 2 | | |
| Б1 | 1,3 | 1 | 1 | Б1 → П1 | Б1 → П1 |
| П5 | 1 | 2 | 1 | | |
| Б2 | 3,4 | 2 | 2 | | |
| П6 | 3 | 3 | 3 | | |
| Б3 | 1,3 | 3 | 2 | Б3 → П6 | Б3 → П14 |
| П7 | 2 | 2 | 2 | | |
| Б4 | 3 | 4 | 1 | | Б4 → П15 |
| П8 | 2 | 3 | 2 | | |
| Б5 | 3 | 1,3 | 3 | | Б5 → П6 |
| П9 | 4 | 4 | 3 | | |
| Б6 | 2,4 | 3,4 | 2 | Б6 → П9 | Б6 → П8 |
| П10 | 3 | 3 | 1 | | |
| Б7 | 2,4 | 1,3 | 3 | | |
| П11 | 2 | 4 | 2 | | |
| Б8 | 1,4 | 3 | 3 | | |
| П12 | 2 | 3 | 2 | | |
| Б9 | 3 | 2 | 1 | | |
| П13 | 4 | 2 | 1 | | |
| Б10 | 1,3 | 2,3,4 | 3 | | |
| П14 | 1 | 3 | 2 | | |
| Б11 | 2 | 4 | 1 | Б11 → П11 | Б11 → П11 |
| П15 | 3 | 4 | 1 | П15 ← Б4 | |

*Соответствующие номера регионов, специальностей и уровней зарплат приведены в табл. 1.

**например, логическое выражение Б6 → П9 означает, что шестая заявка от безработных состыкована с девятой заявкой предприятий и, следовательно, шестой безработный назначается на работу на девятое предприятие.

Табл. 5. Потенциальные и фактические назначения безработных на предприятиях

| Заявки безработных | Заявки предприятий | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0 | — | — |
| 3 | — | — | 0 | — | — | 0 | — | — | — | 0 | — | — | — | 1 | — |
| 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 5 | 0 | — | 0 | — | — | 1 | — | — | — | 0 | — | — | — | — | — |
| 6 | — | 0 | — | — | — | — | — | 1 | 0 | — | 0 | 0 | — | — | — |
| 7 | — | 0 | — | — | — | — | — | 0 | — | — | — | 0 | — | — | — |
| 8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0 | — |
| 9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | — | — | 0 | 0 | 0 | 0 | — | — | — | 0 | — | — | — | 0 | 0 |
| 11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — |

* 1 — назначение соответствующего безработного на соответствующее предприятие;

0 — неназначение соответствующего безработного на соответствующее предприятие;

«прочерк» — назначение соответствующего безработного на соответствующее предприятие недопустимо.

Материал предоставлен

05.06.95 г.