

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ НА РЫНКЕ ТРУДА

О.С. Ёлкина, Е.В. Гуревич, А.К. Гуц

Дается математическая модель стратегий экономического поведения людей на рынке труда в рамках теории уравнений в частных производных. Показано, что стратегии экономического поведения индивидов описываются уравнением параболического типа.

Формирование рыночно организованной системы общественного производства предполагает наличие особых институтов: организаций, норм, правил и законов поведения, ранее не существовавших в России. С вхождением рыночных отношений в жизнь каждого человека, большое значение приобретает знание механизмов и стереотипов экономического поведения людей. В сфере труда именно это поведение формирует занятость, что отражает степень готовности людей к «рыночным» законам распределения труда и дохода.

Одной из стадий формирования рыночных отношений является появление такого понятия, как «рынок труда». В настоящее время существует множество определений данной категории, мы придерживаемся мнения И.С. Масловой: «рынок труда» – органическая сфера рыночной экономики, выполняющая функцию опосредования через куплю-продажу рабочей силы соединения вещественных и человеческого факторов производства, поддержания их сбалансированности в условиях многообразия форм собственности на средства производства и преимущественного права граждан на распоряжение своей рабочей силой и способностями» [1].

1. Стратегии экономического поведения индивидов на рынке труда

Каждый индивид имеет свою стратегию S экономического поведения на рынке труда, то есть устойчивую направленность, связанную с выбором желаемого положения в сфере занятости, складывающегося исходя из получения определенного дохода при затрате определенных трудовых затрат.

Разнообразие стратегий экономического поведения людей складывается из взаимодействия трех факторов:

- величина дохода D ,
- величина труда T ,
- возможная область приложения труда как условия необходимого соединения труда и дохода S .

Причем последний фактор выступает не только местом, где возможно необходимое соединение, но и формирует привлекательные или непривлекательные соединения, а также формирует и изменяет условия соединения, создает возможности для формирования новых. Этот фактор способствует также удовлетворению и таких потребностей, как достижение престижного статуса, социального положения.

Экономическое поведение людей формируется под влиянием широкой сферы экономической деятельности и, соответственно, должно охватывать все возможные варианты соединения труда и дохода – *типы стратегий*, которые оптимизируют поведение человека на рынке труда. Как показали исследования, проведенные О.С. Ёлкиной и В.С. Половинко [2], эти варианты формируют *матрицу стратегий* – некоторую область Ω в пространстве с осями D, T (доход, труд), которую более наглядно можно представить в следующем виде.

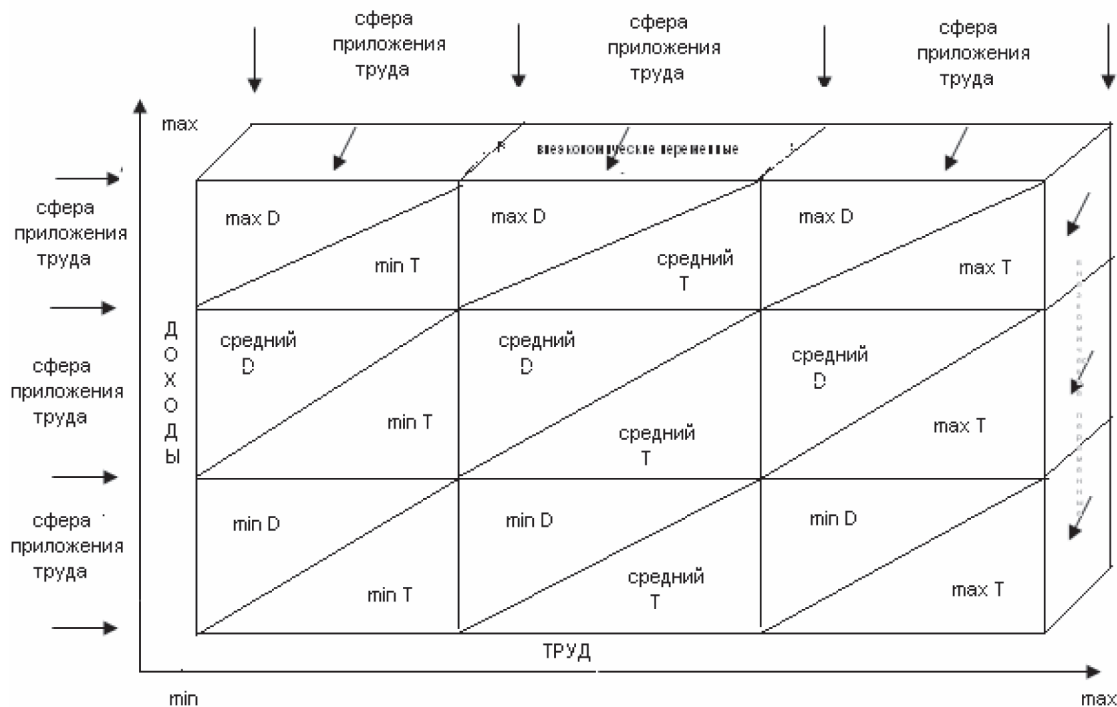


Рис. 1. Область Ω , представляющая стратегии экономического поведения индивидов на рынке труда.

Каждый участок в Ω – это определенная область приложения труда (это не всегда конкретное предприятие или организация, это может быть и иная объ-

ективно существующая определенная сфера деятельности), **внутри**¹ которой действует строго определенный обмен труда на доход или выгоды. Этот обмен может быть эквивалентным, когда величина труда и величина дохода уравнены:

- минимум дохода при минимуме труда ($\min D / \min T$);
- средний уровень дохода при среднем уровне труда ($\text{ср.}D / \text{ср.}T$);
- максимальный доход при максимальном уровне труда ($\max D / \max T$)

или же не эквивалентным;

- максимальный доход при минимуме труда ($\max D / \min T$);
- средний уровень дохода при максимальном уровне труда ($\text{ср.}D / \max T$);
- минимальный уровень дохода при среднем уровне труда ($\max D / \text{ср.}T$)
- и т.д.;

когда величина дохода не соответствует величине трудовых усилий. Это объясняется тем, что существуют препятствия, которые тем или иным образом постоянно ограничивают хотя бы одну из переменных. Эти ограничения могут существовать как со стороны индивида, так и со стороны приоритетной (для индивида) сферы приложения труда. В конечном итоге двусторонние ограничения приводят к такому положению индивида на рынке труда, которое является для него оптимальным с трех сторон: со стороны приложения трудовых усилий, со стороны дохода и со стороны сферы приложения труда.

2. Уравнение для стратегий экономического поведения

Для того чтобы построить математическую модель, описывающую стратегии поведения индивида на рынке труда, мы обратим особое внимание на фактор S , называемый областью приложения труда (см. § 1). В силу сказанного о нем в § 1 фактор S является функцией, зависящей от двух переменных – от величины дохода D и от величины вкладываемого труда T . Тем самым индивид получает «точку расположения» (D, T) в области стратегий Ω , которая делится на сферы (прямоугольники на рис.1) приложения труда. Более того, число $S(D, T)$ как бы уточняет значимость «места» (D, T) с точки зрения возможного места приложения труда. Поскольку фактор S формирует границы в стратегиях, отделяя их одну от другой, и создает ограничения (ресурсные и т.д.) для переливов рабочей силы [2, с.64], то значение $S(D, T) = 0$ или условие $S|_L = 0$ на «кривой» $L \subset \Omega$ можно трактовать как отсутствие рабочей силы в точке (D, T) или соответственно как отсутствие «перелива» рабочей силы через L .

Позволим себе далее называть стратегией экономического поведения функцию $S = S(D, T)$.

Предположим, что индивид, находящийся в точке $(D, T) \in \Omega$, меняет свою стратегию и тем самым начинает перемещаться в другую точку $(D+dD, T+dT)$ области Ω . Как измерить разницу между стратегиями $S(D+dD, T+dT)$ и

¹Мы особо обращаем внимание на слово «внутри», полагая, что на рынке труда могут существовать ситуации, когда выход за пределы данных участков невозможен (или почти невозможен). В какой-то степени это моменты стабилизации рынка труда. Излагаемая ниже математическая модель «отлавливает» это обстоятельство как «обертон» в «музыке рынка труда».

$S(D, T)$? Трудность заключается в том, что для перемещения индивида нет явно выделенного направления – точка $(D + dD, T + dT)$ может находиться относительно точки (D, T) на плоскости (D, T) в любом месте. А хотелось бы измерить интегральную разницу при смене стратегии.

Примем, что точка $(D + dD, T + dT)$ находится на окружности O очень малого радиуса ε с центром в исходной точке (D, T) . Тогда интегральная разница при смене стратегии равна

$$\begin{aligned} \delta &= \frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^{2\pi} [S(D + r \cos \phi, T + r \sin \phi) - S(D, T)] d\phi = \\ &= \int_0^{2\pi} \left[\left[S(D, T) + \frac{\partial S}{\partial D}(D, T)\varepsilon \cos \phi + \frac{\partial S}{\partial T}(D, T)\varepsilon \sin \phi + \frac{1}{2} \left[\frac{\partial^2 S}{\partial D^2}(D, T)\varepsilon^2 \cos^2 \phi + \right. \right. \right. \\ &\quad \left. \left. + 2\frac{\partial^2 S}{\partial D \partial T}(D, T)\varepsilon \cos \phi \sin \phi + \frac{\partial^2 S}{\partial T^2}(D, T)\varepsilon^2 \sin^2 \phi \right] + o(\varepsilon^3) \right] - S(D, T) \Big] d\phi. \end{aligned}$$

Интегрируя по ϕ , получаем

$$\delta = \pi \left[\frac{\partial^2 S}{\partial D^2} + \frac{\partial^2 S}{\partial T^2} \right] (D, T) + o(\varepsilon) \xrightarrow{\varepsilon \rightarrow 0} \pi \Delta S.$$

Таким образом, разница при смене описывается лапласианом от S [3, с.96]. Вспоминая, что стратегия S должна еще зависеть от времени t , а процесс смены индивидами стратегий экономического поведения скорее всего напоминает диффузию, поскольку похож на медленное расползание, вкрапление в ближайшие области приложения труда, то мы приходим к важному заключению: уравнение, которое описывает стратегию $S = S(t, D, T)$, в простейшем случае — это уравнение диффузии:

$$\frac{\partial S}{\partial t} = a^2 \Delta S. \quad (1)$$

В более общем случае мы должны рассматривать уже уравнение вида

$$\frac{\partial S}{\partial t} = a^2 \Delta S + f(t, D, T). \quad (2)$$

Каковы краевые условия для рассматриваемой задачи описания стратегий экономического поведения на рынках труда? Помимо очевидного начального условия

$$S(0, D, T) = S_0(D, T), \quad (3)$$

мы можем предположить, что индивиды, как правило, не выходят на границы прямоугольника Ω . Иначе говоря, имеем граничное условие

$$S|_{\partial\Omega \times [0, \infty)} = 0. \quad (4)$$

3. Стратегии поведения для Ω в случае однородного уравнения

Пусть $\Omega = [0, l] \times [0, m]$. Тогда, как известно, решение краевой задачи (1),(3),(4) имеет вид

$$S(t, D, T) = \frac{4}{lm} \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} e^{-\pi^2 a^2 \left(\frac{k^2}{l^2} + \frac{j^2}{m^2} \right) t} \sin \frac{k\pi D}{l} \sin \frac{j\pi T}{m}.$$

Мы видим, что на основную моду $k = j = 1$ стратегий поведения на рынке труда

$$\sin \frac{\pi D}{l} \sin \frac{\pi T}{m}$$

накладываются дополнительные моды, одна из которых $k = j = 3$ разбивает прямоугольник $\Omega = [0, l] \times [0, m]$ на девять прямоугольников с нулевым значением функции стратегий $S(D, T)$ на границах этих девяти прямоугольников, удивительным образом соответствуя матрице стратегий Ω , изображенной на рис. 1, и слову «внутри», на которое мы обратили внимание читателя в § 1.

Иначе говоря, наша модель, с одной стороны, отражает тонкое наблюдение специалистов-экономистов [2] в сфере рынка труда, а с другой – предсказывает массу других тонких сторон (другие моды) в стратегиях поведения людей на рынке труда, которые, как хочется надеяться, будут обнаружены теоретиками и практиками экономической науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российский рынок труда. М.: Изд-во Ин-та экономики РАН, 1993. 188 с.
2. Ёлкина О.С., Половинко В.С. Экономическое поведение работников на рынке труда. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2001. 278 с.
3. Пу Т. Нелинейная экономическая динамика. Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2000. 200 с.