BAKI UNİVERSİTETİNİN XƏBƏRLƏRİ

№4 *Fizika-riyaziyyat elmləri seriyası* *2012*

УДК 001.891.573

О СУЩЕСТВОВАНИИ ОБЩЕГО РАВНОВЕСИЯ В ДИСКРЕТНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ II

С.И.ГАМИДОВ
Бакинский Государственный Университет
sabir818@yahoo.com

Данная статья является продолжением I части статьи с аналогичным названием, в которой рассматривались некоторые типы дискретных динамических моделей. В настоящей статье при определенных условиях доказывается теорема о существовании равновесия в моделях такого типа.

Ключевые слова: равновесие, дискретные динамические модели, регулярные отображения.

В первой части настоящей стать [1] приведено описание дискретной динамической модели E:

$$E = \left\langle T, m, G, p(x), u, \left(R^m, \geq_j^i (x)\right), F_j^t(x) \right\rangle .$$

Теорема 1. Пусть в экономике выполнены следующие условия:

1) $p(x) \in \operatorname{int} R_+^{Tm}$, $\forall x \in P_r G$;

2) существует непрерывная вектор-функция $f : \operatorname{int} R_+^{Tlm} \to \operatorname{int} R_+^{Tlm}$, на которую распространим обозначения, используемые для Tlm - мерных векторов, а именно,

$$f(x) = \left(f^1(x), ..., f^T(x)\right),$$

$$f^t(x) = \left(f^{1t}(x), ..., f^{mt}(x)\right), \ t = 1, ..., T,$$

$$f^{it}(x) = \left(f_1^{it}(x), ..., f_l^{it}(x)\right), \ i = 1, ..., m, \ t = 1, ..., T,$$

обладающая следующими свойствами;

а) $\tilde{x} \in P_r G, \ \forall x \in \operatorname{int} R_+^{Tlm}$, где

$$\tilde{x} = \left(\tilde{x}(1), ..., \tilde{x}(T)\right),$$

$$\tilde{x}(t) = \left(\tilde{x}^1(t), ..., \tilde{x}^m(t)\right), \ t = 1, ..., T,$$

$$\tilde{x}^i(t) = \left(\frac{x_1^i(t)}{f_1^{it}(x)}, ..., \frac{x_l^i(t)}{f_l^{it}(x)}\right), \ i = 1, ..., m, \ t = 1, ..., T;$$

б) для множества $U \subseteq \partial R_+^{Tlm}$,

$$U = \{x \mid \exists t, k, \text{для которых } x_k^i(t) = 0,\ i = 1,...,m\}$$

и любой последовательности $x^s \to x \in \partial R_+^{Tlm} \setminus U,\ x^s \in \operatorname{int} R_+^{Tlm}$

имеет место

$$\lim_{r\to\infty} \inf_{s\ge r} f_k^{it}(x^s) > 0,\quad t = 1,...,T,\ i = 1,...,m,\ \ k = 1,...,l;$$

в) для любой неограниченной последовательности x^s

$$\lim_{r\to\infty} \inf_{s\ge r} \frac{x_k^{si}(t)}{f_k^{it}(x^s)} > 0,\quad \text{а } x_k^{si}(t) \text{ неограничена для некоторых } t, k \text{ и } i;$$

г) если $(y, x) \in G$ и $x^i(t) = 0$, то $y_i(t) = 0.$

Тогда в модели E существует общее равновесие.

Ниже предполагаем условия теоремы 1 выполненными, но прежде чем перейти к её доказательству, приведём несколько вспомогательных утверждений.

Лемма 1. Отображение φ замкнуто в $\Pr G$.

Доказательство. Мы покажем замкнутость отображения $\varphi_j^t,\ j = 1,...,n,$ $t = 1,...,T,$ откуда легко следует и замкнутость φ. Итак, пусть $x^s \to \bar{x},\ x^s,$

$$\bar{x} \in \Pr G, v^s \to \bar{v},\ v^s \in \varphi_j^t(x^s).$$

Убедимся, что $\bar{v} \in \varphi_j^t(\bar{x})$, т.е, что

$$\bar{v} \ge_j^t (\bar{x}) v,\ \forall v \in Q_j^t(\bar{x}).$$

Рассмотрим два случая

1) $F_j^t(\bar{x}) > 0$. Определим для произвольного $v \in Q_j^t(\bar{x})$ число

$$\lambda_s = F_j^t(x^s) \max\left(F_j^t(x^s),\ \left\langle p^t(x^s), v\right\rangle\right),\ \ s = 1,2,... \tag{1}$$

и пусть, кроме того $\lambda_s = 1$, если

$$F_j^t(x^s) = \left\langle p^t(x^s), v\right\rangle = 0.$$

Тогда очевидно, что $0 \le \lambda_s \le 1$, и кроме того,

$$\lim_{s\to\infty} \lambda_s = 1, \tag{2}$$

так как функция F_j^t и $\left\langle p^t(x), v\right\rangle$ непрерывны на $\Pr G$. Рассмотрим вектор $\bar{v}^s = \lambda_s v$. Нетрудно убедиться, что $\bar{v}^s \in Q_j^t(x^s)$. Кроме того, $v^s \ge_j^t (x^s)\bar{v}^s,\ s = 1,2,...$ по определению v^s. Замкнутость отношения предпочтения $\ge_j^t (x)$ на $\Pr G$ и условие (2) дают нам соотношение

$$\bar{v} \ge_j^t (\bar{x}) v,$$

что вместе с очевидным включением $\bar{v} \in Q_j^t(\bar{x})$ обеспечивает выполнение условия

$$\bar{v} \in \varphi_j^t(\bar{x}),\quad j = 1,...,\quad \text{и},\ t = 1,...,T.$$

2) $F_j^t(\bar{x})=0$. Тогда из условия $v\in Q_j^t(\bar{x})$ следует $v=0$, так как $p^t(\bar{x})>0$. Но так как $0\in Q_j^t(x)$ для всех $x\in P_rG$, то справедливо

$$v^s \geq_j^t (x^s)0,\ \ s=1,2,... \tag{3}$$

Переходя к пределу по s в (9), получаем

$$\bar{v}\geq_j^t (\bar{x})0,$$

т.е что $\bar{v}\in\varphi_j^t(\bar{x}),\ j=1,...,n,\ t=1,...,T.$

Лемма доказана.

Лемма 2. Отображение Λ стандартно в $\Pr G$.

Доказательство. Для доказательства замкнутости отображения Λ сначала убедимся в замкнутости отображения $G(x)$ на $\Pr G$, где как и выше,

$$G(x)=\{y|(y,x)\in G\}.$$

Замкнутость отображения $G(x)$ легко следует из замкнутости множества G. Далее воспользуемся очевидным соотношением

$$\Lambda(\Pr G)=\bigcup_{x\in\Pr G}\Lambda(x)=\bigcup_{x\in\Pr G}(\varphi(x)-G(x))\subset\bigcup_{x\in\Pr G}\varphi(x)-\bigcup_{x\in\Pr G}G(x). \tag{4}$$

Легко видеть, что

$$\bigcup_{x\in\Pr G}G(x)=\overline{\Pr}G=\{y|(y,x)\in G,\ \exists x\},$$

и следовательно, $\overline{\Pr G}$ компактно как проекция компактного множества. Ввиду положительности и непрерывности функции p, на компактном множестве $\Pr G$ выполняется неравенство

$$p(z)\geq\bar{p}>0,\ \ \forall z\in\Pr G. \tag{5}$$

Воспользовавшись неравенством (5), нетрудно доказать компактность множества $\bigcup_{x\in\Pr G}\varphi(x)$. Но тогда, в виду леммы 1, очевидно и замкнутость отображения Λ. Отсюда легко следует, что $\Lambda(L)$ компактно для любого компакта $L\subset\Pr G$.

Выпуклость множеств-образов отображения $\Lambda(x)$ следует из выпуклости по определению множеств $G(x)$ и выпуклости множеств-образов отображения $\varphi_j^t,\ j=1,...,n,\ t=1,...,T.$ Выпуклость последних следует из выпуклости поля предпочтений $\left(R_+^m,\geq_j^t(x)\right),\ j=1,...,n,\ t=1,...,T$ и выпуклости множества $Q_j^t(x),\ j=1,...,n,\ t=1,...,T$.

Лемма 3. Отображения $\tilde{\Lambda}$ стандартно в $\Pr G$.

Доказательство очевидно.

Перейдем к доказательству теоремы 1.

Из ненасыщенности и строгой выпуклости полей предпочтений потребителей $\left(R_+^m,\geq_j^t(x)\right),\ \ j=1,...,n,\ t=1,...,T$ и положительности цен $P(x)$ следует, что в модели выполняется закон Вальраса

$$\left\langle p^t(x),\bar{v}(t)\right\rangle=\sum_{j=1}^{n}F_j^t(x)=\left\langle p^t(x),y(t)\right\rangle,\ \bar{v}(t)\in\varphi^t(x),\ t=1,\dots,T,\qquad (6)$$
$$(y,x)\in G$$

что можно записать и так:

$$\left\langle p^t(x),z(t)\right\rangle=0,\ t=1,\dots,T,\ \forall z\in\Lambda(x),\ x\in\Pr G.\qquad (7)$$

Далее очевидно, что если

$$0\in\Lambda(\bar{x})\qquad (8)$$

или $0\in\tilde{\Lambda}(\bar{x})$ для некоторого $\bar{x}\in\Pr G$, то найдется такой $\bar{y}$, что пара $(\bar{y},\bar{x})\in G$ является общим равновесием. Следовательно, нам достаточно доказать справедливость соотношения (8). Предположим теперь, что $0\in\Pr G$. Тогда ввиду условия 3) теоремы, $(0,0)\in G$. Но тогда очевидно $F_j^t(0)=0$ (см. бюджетное условие), $j=1,\dots,n,\ t=1,\dots,T$ и ввиду положительности цен $p(0),\ Q_j^t(0)=\{0\},\ j=1,\dots,n,\ t=1,\dots,T,$ откуда $\varphi_j^t(0)=0,\ j=1,\dots,n,\ t=1,\dots,T$, что дает нам сразу $0\in\Lambda(0),$ т.е. существование равновесия следует тривиально. Поэтому мы ниже будем предполагать, что $0\notin\Pr G$. Пусть, кроме того, общее равновесие в модели не существует. Тогда можно показать, что для любых $x\in\Pr G$ и $z\in\Lambda(x)$ найдутся такие t и i, для которых будут выполняться неравенства

$$x^i(t)\geq 0,\ \text{ а }\ z_i(t)<0.\qquad (9)$$

Действительно, возьмем произвольные $x\in\Pr G$ и $z\in\Lambda(x)$. Ввиду условия 3) теоремы, для любого $x^i(t)=0$ следует

$$z_i(t)\geq 0.\qquad (10)$$

Так как $0\notin\Pr G$, то найдутся t и i такие, что $x^i(t)\geq 0$. Если же $z_i(t)\geq 0$ для всех полуположительных $x^i(t),$ то ввиду условия (7), необходимо

$$z_i(t)=0,\ i=1,\dots,m,\ t=1,\dots,T,\ \text{т.е. } 0\in\Lambda(x),$$

что противоречит нашим предположениям о несуществовании равновесия. Итак, ниже мы предполагаем условие (9) выполненным. Для произвольного числа $\varepsilon>0$ образуем отображение

$\tilde{\Lambda}^\varepsilon:\operatorname{int}R_+^{Tlm}\to 2^{R^{Tlm}},\ \tilde{\Lambda}^\varepsilon(x)=\tilde{\Lambda}(\breve{x})+\varepsilon g(\breve{x}),$ где $\breve{x}$ определены в теореме 1.

$$g(x)=\left(\frac{1}{x_1^1(1)},\dots,\frac{1}{x_l^1(1)},\dots,\frac{1}{x_l^m(1)},\dots,\frac{1}{x_1^1(T)},\dots,\frac{1}{x_l^1(T)},\dots,\frac{1}{x_l^m(T)}\right)$$

для каждого $x\in\operatorname{int}R_+^{Tlm}$.

Покажем, что для достаточно малого ε отображение $\tilde{\Lambda}^\varepsilon$ удовлетворяет условиям теоремы 1 (I часть статьи), где $X=\operatorname{int}R_+^{Tlm},\ X_1=\partial R_+^{Tlm}\setminus U$, где U - множество, определенное в условии 2 б) теоремы 1.

Во первых, нетрудно убедиться, что отображение $\tilde{\Lambda}^\varepsilon$ стандартно в $\operatorname{int}R_+^{Tlm}$, так как отображение $\tilde{\Lambda}$ стандартно в $\Pr G$, а из условия $x^s \to x,\ x, x^s \in \operatorname{int} R_+^{Tlm}$ следует $\breve{x}^s \to \breve{x}$, причем $\breve{x}^s, \breve{x} \in \Pr G$ по условии а) теоремы.

Докажем, что отображение $\tilde{\Lambda}^{\varepsilon}$ регулярно на множестве. $\partial R_+^{Tlm} \setminus U$, где U определено в условии 2б) теоремы. Для этого следует убедиться, что для произвольных последовательностей $x^s \to x,\ x^s \in \operatorname{int} R_+^{Tlm},\ x \in \operatorname{int} R_+^{Tlm} \setminus U$ и $y^s \in \tilde{\Lambda}^{\varepsilon}(x^s)$ найдутся такие t, i и $k,$ для которых будут выполнятся условия

$$x_k^i(t) = 0,\ \overline{\lim_{s\to\infty}}\, y_k^{si}(t) > 0\,. \tag{11}$$

Так как $x \in \operatorname{int} R_+^{Tlm} \setminus U$, то найдутся t, i и $k,$ для которых $x_k^i(t) = 0$.

Соответствующая координата вектор - функции $g(\breve{x}^s)$ равна $1/\breve{x}_k^{si}(t)$, где

$$\frac{1}{\breve{x}_k^{si}(t)} = \frac{f_k^{it}(x^s)}{x_k^{si}(t)}\,. \tag{12}$$

Но по заданному $x_k^{si}(t) \to x_k^i(t) = 0,$ а по условию 2 б) теоремы

$$\lim_{r\to\infty} \inf_{s \ge r} f_k^{it}(x^s) > 0\,.$$

Отсюда и из (12) сразу следует (11).

Теперь докажем, что $U \cap R^1_{\tilde{\Lambda}^{\varepsilon}, \tilde{x}} = \varnothing$ для произвольных $\varepsilon > 0$ и $\tilde{x} \in \operatorname{int} R_+^{Tlm}$.

Предположим противное, т.е. пусть существует последовательности векторов $x^s \to x,\ x \in U,\ x^s \in \operatorname{int} R_+^{Tlm}$ и чисел $\lambda_s > 0$ такие, что

$$\tilde{z}^s = \lambda_s(x^s - \tilde{x}) - \varepsilon\tilde{g}(\breve{x}^s) \in \tilde{\Lambda}(\breve{x}^s)\,. \tag{13}$$

По условию 2а) теоремы $\breve{x}^s \in \Pr G,\ s = 1,2,...,$ поэтому, ввиду компактности $\Pr G$ и стандартности отображения $\tilde{\Lambda}$, последовательность $\tilde{z}^s$ ограничена. Исходя из вышесказанного мы можем, не умаляя общности, считать последовательности $\breve{x}^s$ и $\breve{z}^s$ сходящимися, т.е. пусть $\breve{x}^s \to \breve{x}$ и $\tilde{z}^s \to \tilde{z}$. Так как $x \in U,$ то найдутся такие t_0 и k_0, что

$$x_{k_0}^i(t_0) = 0,\ i = 1,...,m\,. \tag{14}$$

Из ограниченности последовательности $\tilde{z}^s$ и условия (14) следует ограниченность последовательности $\lambda_s,$ что, в свою очередь, обеспечивает ограниченность последовательности $g\left(\breve{x}^s\right)$. Пусть $\lambda_s \to \lambda \ge 0,\ g(\breve{x}^s) \to g$. Тогда

$$\lim_{s\to\infty} g(\breve{x}^s) = g > 0$$

Действительно, в противном случае было бы $\breve{x}_k^{si}(t) \to \infty$ для некоторых $t, i, k,$ что противоречило бы условию 2а) теоремы. Переходя к пределу по $s \to \infty$ в (13), имеем ввиду замкнутости $\tilde{\Lambda}$

$$\tilde{z} = \lambda(x - \tilde{x}) - \varepsilon g \in \tilde{\Lambda}(\breve{x})$$

и, в частности, для t_0, k_0 и всех i

$$\tilde{z}_{k_0}^i(t_0) = -\lambda\tilde{x}_{k_0}^i(t_0) - \varepsilon g_{k_0}^i(t_0) < 0,\ i = 1,\dots,m. \tag{15}$$

По определению отображения $\tilde{\Lambda}$ найдутся такой $z_i \in \Lambda(\breve{x})$, для которого, согласно (15)

$$0 > z_i(t_0) = \tilde{z}_{k_0}^i(t_0),\ i = 1,\dots,m. \tag{16}$$

Как было показано выше

$$\left\langle p^t(x), z(t)\right\rangle = 0,\ z \in \Lambda(x),\ x \in \Pr G,\ t = 1,\dots,T,$$

что несовместимо с (16).

Осталось показать ограниченность множества $R_{\tilde{\lambda}^\varepsilon,\tilde{x}}$ для достаточно малых $\varepsilon > 0$ и произвольного $\tilde{x} \in \operatorname{int} R_+^{Tlm}$. Допустим противное, т.е. пусть существует последовательность чисел $\varepsilon_s \to 0$ такая, что множество $R_{\tilde{\Lambda}^s,\tilde{x}}$ неограничены, где $\tilde{\Lambda}^s = \tilde{\Lambda}^{\varepsilon_s}$. Следовательно, найдется неограниченная последовательность $x^s \in R_{\tilde{\Lambda}^s,\tilde{x}}$ и последовательность чисел $\lambda_s > 0$ таких ,что.

$$\tilde{z}^s = \lambda_s\left(x^s - \tilde{x}\right) - \varepsilon_s g(\tilde{x}^s) \in \tilde{\Lambda}(\breve{x}^s). \tag{17}$$

Как было отмечено выше, мы можем считать $\breve{x}^s \to \breve{x},\ \tilde{z}^s \to \tilde{z}$. Сначала убедимся, что последовательность λ_s ограничена и, поэтому может считаться сходящейся и, что тогда

$$\lambda = \lim_{s\to\infty}\lambda_s = 0. \tag{18}$$

Ввиду условия 2в) теоремы, мы можем выбрать такие t_0, i_0 и k_0, для которых $x_{k_0}^{si_0}(t_0)$ неограничена, а $\breve{x}_{k_0}^{si_0}(t_0) \to \breve{x}_{k_0}^{i_0}(t_0) > 0$. Напишем соотношение (17) для t_0, i_0, k_0:

$$\tilde{z}_{k_0}^{sl_0}(t_0) = \lambda_s\left(x_{k_0}^{si_0}(t_0) - \tilde{x}_{k_0}^{i_0}(t_0)\right) - \frac{\varepsilon_s}{\breve{x}_{k_0}^{sl_o}(t_0)}.$$

Последовательность $\tilde{z}^s$ ограничена ввиду стандартности $\tilde{\Lambda}$ и компактности $\Pr G$. Следовательно, ограничена и последовательность $\tilde{z}_{k_0}^{sl_0}(t_0)$. Так как $\dfrac{\varepsilon_s}{\breve{x}_{k_0}^{sl_0}(t_0)} \to 0$, а $x_{k_0}^{sl_0}(t_0)$ неограничена, то очевидно справедливость (18).

На основании соотношений (10) должны выполнятся неравенства

$$\breve{x}^i(t) \ge 0, \text{ а } \tilde{z}^i(t) < 0 \tag{19}$$

для некоторых t и i. Пусть $\breve{x}^i(t) \ge 0$ и $\breve{x}_k^i(t) > 0$, (20)

тогда k-ю координату вектора $\tilde{z}^{si}(t)$ на основании равенства (17) можно записать в следующем виде

$$\tilde{z}_k^{si}(t) = \lambda_s\left(x_k^{si}(t) - \tilde{x}_k^i(t)\right) - \frac{\varepsilon_s}{\breve{x}_k^{si}(t)}. \qquad (21)$$

Рассмотрим два случая:

1) $x_k^{si}(t)$ неограничена. Тогда, переходя к пределу по $s \to \infty$ в (21), получаем

$$\tilde{z}_k^i(t) = \lim_{s\to\infty} \lambda_s x_k^{si}(t) \geq 0, \qquad (22)$$

так как

$$\lim_{s\to\infty} \frac{\varepsilon_s}{\breve{x}_k^{si}(t)} = 0$$

и

$$\lim_{s\to\infty} \lambda_s \tilde{x}_k^i(t) = 0.$$

По определению отображения $\tilde{\Lambda}$, все l координат вектора $\tilde{z}^i(t)$ равны, следовательно, $\tilde{z}^i(t) \geq 0$.

2) Последовательность $x_k^{si}(t)$ ограничена. Тогда предел по $s \to \infty$ в (20) дает

$$\tilde{z}_k^i(t) = \lim \lambda_s x_k^{si}(t) = 0,$$

откуда $\tilde{z}^i(t) = 0,$ что вместе с (22) противоречит неравенствам (19). Итак, мы показали, что для достаточно малых $\varepsilon > 0$ отображение $\tilde{\Lambda}^\varepsilon$ удовлетворяет всем условиям теоремы 1 (I часть статьи). Тогда существует $x \in \operatorname{int} R_+^{Tlm}$ такой, что $0 \in \tilde{\Lambda}^\varepsilon(x),$ откуда $\tilde{z} + \varepsilon g(\breve{x}) = 0$ для некоторого $\tilde{z} \in \tilde{\Lambda}(\breve{x})$. Но тогда очевидно $\tilde{z} < 0$, откуда $z < 0$ для некоторого $z \in \Lambda(x)$. Но это противоречит равенству (7). Следовательно, наше предположение о не существовании общего равновесия, выраженное неравенствами (9), неверно, на основании чего мы заключаем, что общее равновесие в модели существует.

Теорема доказана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гамидов С.И. Щ существовании общего равновесия в дискретных динамических моделях I. // Bakı Universitetinin xəbərləri. 2011, № 3, s.72-79.
2. Браверман Э.М., Левин А.М. Неравновесные модели экономических систем. М.: Наука, 1981, 353 с.
3. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика. М.: Мир, 1972, 517 с.
4. Полтерович В.М. Модели равновесного экономического роста // Экономика и математические методы, 1979, т. XII, № 3, с. 527-540.
5. Тимохов А.В. Некоторые теоремы о неподвижной точке. В сб.: Методы функционального анализа в математической экономике. М.: Наука, 1978, с. 98-110.
6. Grandmunt J.M. Temporary general equilibrium theory// Econometrics. 1977, v. 45, № 3, p. 532-572.
7. Дементьев Н.П., Черемиз В.М. Квазистационарные решения в дифференциальных моделях экономики с медленно изменяющимися параметрами.// Сибирский журнал индустриальной математики. 2002. 5, № 2. с. 70-93.
8. Поддубный В.В., Сухарева Е.А. Устойчивость динамической модели рынка вальрасовского типа со многими товарами. // Мат. 5 Всерос. Научно – прак. Конференции.

Томск, 2006, ч. 2, с. 127-129.
9. Polyak R.A. Finding generalized Walrus-Wald equilibrium.// Math. Funct. Anal. and Topol. 2008, 14, № 3. p. 242-254.
10. Matveenko V.D. Optimal paths in oriented graps and eigenvectors in max systems. // Discrete Mathematics and Applications, 2009, № 19, p.389-409.

DİSKRET DİNAMİK MODELLƏRDƏ ÜMUMİ TARAZLIĞIN VARLIĞI HAQQINDA II

S.İ.HƏMİDOV

XÜLASƏ

Məqalədə iki tip, o cümlədən: 1) Errou-Debre tipli, 2) qeyri-tarazlıq qiymətli tirli E diskret iqtisadi dinamika modellərinə baxılır və müəyyən şərtlər daxilində E modelində ümumi tarazlığın varlığı isbat olunur. Əsas teoremin isbatından əvvəl bir neçə köməkçi təkliflərə baxılır və onların isbatı verilir. Müəyyən şərtlər daxilində baxılan iqtisadi modeldə ümumi tarazlığın varlığı haqqında teorem isbat olunur.

Açar sözlər: tarazlıq, diskret dinamik modellər, requlyar inikaslar

ON THE EXISTENCE OF GENERAL EQUILIBRIUM IN DYNAMIC DISCRETE MODELS II

S.İ.HAMIDOV

SUMMARY

The paper studies dynamic economic models which generalize two groups of models: 1) models of Arrow- Debreu type, 2) models with non-equilibrium prices. In Theorem 2 sufficient conditions for existence of general equilibrium in the model E are presented. Before proving the primary theorem, several lemmas and statements are presented. Within definite conditions, the theorem on existence of the general equilibrium is proved for the considered economic model.

Key words: equilibrium, discrete dynamical models, regular maps

Принято в редакцию: 08.11.2012 г.
Подписано к печати: 12.12.2012 г.