

5. Коваленко А.В. Электрические свойства гетероструктур ZnSe/GaAs (100), выращенных методом фотостимулированной газофазной эпитаксии / А.В. Коваленко // ФТП. – 1997. – Т. 31, вып. 1. – С. 11-14.
6. Давидов А.С. Теория твердого тела / А.С. Давидов. – М. : Изд-во "Наука", 1978. – Т. 1. – 478 с.
7. Бонч-Бруевич В.Л. К теории электронных состояний, связанных с дислокациями / В.Л. Бонч-Бруевич, В.Б. Гласко // ФТТ. – 1961. – Т. 3, вып. 1. – С. 36-52.
8. Стиган И. Справочник по специальным функциям / И. Стиган. – М. : Изд-во "Наука", 1979. – 81 с.
9. Ястребов Л.И. Основы одноэлектронной теории твердого тела / Л.И. Ястребов, А.А. Кацнельсон. – М. : Изд-во "Наука", 1981. – 320 с.
10. Ландау Л.Д. Квантовая механика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М. : Изд-во "Наука", 1974. – 225 с.
11. Debye P.P. Electrical Properties of N-Type Germanium / P.P. Debye, E.M. Conwell. – 1954. – Vol. 93, № 4. – P. 693-706.
12. Zanio K.R. Cadmium Telluride. Semiconductor and semimetals / K.R. Zanio. – New-York : San Francisco, 1978. – Vol. XVI. – 236 p.
13. Акимов Ю.К. Полупроводниковые детекторы в экспериментальной физике / Ю.К. Акимов, О.В. Игнатьев, А.И. Калинин, В.Ф. Кушнирук. – М. : Изд-во "Наука", 1989. – 344 с.
14. Матвеев О.А. Антиструктурные дефекты Te_{Cd} в кристаллах CdTe / Матвеев О.А., Терентьев А.И. // Письма в ЖТФ. – 1997. – Т. 23, № 4. – С. 30-34.
15. Матлак В.В. Электропроводность полуизолирующего CdTe / Матлак В.В., Илашук М.И., Парфенюк О.А., Павлин П.А., Савицкий А.В. // ФТП. – 1977. – Т. 11, вып. 12. – С. 2287-2291.
16. Song S.H. Photoluminescence study on compensating defects in CdTe: Al / Song S.H., Wong J., Ishikawa I., Seto S., Isshiki M. // Journal of Crystal Growth. – 2002. – P. 1726-1730.

Баран М.М., Васкович И.М. Влияние электрон-деформационного взаимодействия на энергию связи примеси с краевой дислокацией

Исследовано влияние самосогласованного электрон-деформационного взаимодействия на энергетическое положение локального уровня донорной примеси, захваченной краевой дислокацией, дна дислокационной зоны и на энергию связи примеси с краевой дислокацией в зависимости от концентрации электронов проводимости в полупроводнике.

Ключевые слова: концентрация электронов, проводимость, краевая дислокация, энергетическое положение, электрон-деформационное взаимодействие, примесь.

Baran M.M., Vaskovich I.M. Influence of electron-deformational interaction on energy of impurity connection with edge dislocation

The article explores the impact of self-consistent electron deformational interaction on the energy location of local level donor impurity, seized by the edge dislocation, the bottom of dislocation area and on energy of impurity connection with edge dislocation, depending on the concentration of conduction electrons in semiconductor.

Keywords: electron concentration, conductance, edge dislocation, energy location, electron-deformational interaction, impurity.

УДК 338.2.001.573 (075.8)

Доц. Л.М. Буяк-Басараба, канд. екон. наук;
викл. В.К. Паучок – Тернопільський НЕУ

**ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ СТРУКТУРУВАННЯ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ЗА ВЕЛИЧИНОЮ КАПІТАЛУ,
ФОНДІВ Й УГІДЬ**

Для дослідження процесів структурування сільського господарства за величиною капіталу, фондів й угідь розроблено динамічну модель взаємодії учасників аграрного виробництва й виробників сільськогосподарської техніки, які діють в умовах

ринкового середовища. На основі якісного аналізу розв'язків моделі зроблено висновки, що в нашій країні досі зберігаються умови для розвитку малих і середніх сільськогосподарських підприємств, що є вигідно з економічних та позаекономічних (демографічних, культурних, духовних) інтересів.

Ключові слова: фермерське господарство, сільськогосподарська техніка, угіддя, динамічне моделювання.

Сучасне становлення ринкового сільського господарства в нашій країні супроводжується багатьма несприятливими процесами. Розпайовану (денаціоналізовану) землю сільськогосподарського призначення (угіддя) передано власникам, які не мають коштів, виробничих фондів, агротехнічної освіти, а також – сил, досвіду й бажання до сільськогосподарського підприємництва. Ці одноосібні сільськогосподарські виробники не можуть досягнути достатньої продуктивності своїх господарств. Угіддя, передані одноосібними власниками в оренду, дають прибутки, нижчі за прожиткові потреби. Орендарі з великим капіталом присвоюють переважну частку доходу від урожаю.

Відтак, наша країна опинилася перед небезпекою зникнення масових одноосібних сільськогосподарських виробників, а разом з ними – типового сільськогосподарського поселення, аграрної зайнятості, котра віками була основою культури нашого народу. Розширення орендних латифундій, орієнтованих на потреби європейського ринку, підриває основи харчового забезпечення країни. Тому постає актуальна задача – встановити закономірності зміни розміру угідь, капіталу, виробничих фондів сільськогосподарських підприємств в умовах становлення ринкових відносин у сучасному сільському господарстві нашої країни. Для її розв'язання застосовано метод економіко-математичного моделювання.

Розглянемо концептуальну основу моделі динаміки капіталу, фондів й угідь. Будемо вважати, що на території з одними й тими ж економічними умовами діють виробники трьох груп. Це сільськогосподарські підприємства, підприємства з виготовлення сільськогосподарської техніки та підприємства агрегованого промислового сектору.

Сільськогосподарським виробництвом зайняті одноосібні виробники. Їхня кількість n_{a0} , вони мають заощадження u_{a0} , володіють угіддями w_{a0} та виробничими фондами v_{a0} . Працівники сільськогосподарських підприємств (робітники, їхня кількість n_{a1}) мають заощадження u_{a1} , угіддя w_{a1} , виробничі фонди v_{a1} , які є меншими за відповідні значення одноосібних виробників. Сільськогосподарським виробництвом також зайняті малі (m_{a2}) й великі (m_{a3}) сільськогосподарські підприємства, що належать власникам, котрі мають, відповідно, заощадження u_{a2} , u_{a3} , угіддя w_{a2} , w_{a3} , фонди v_{a2} , v_{a3} . Робітники цих підприємств отримують платню s_{a1} .

Сільськогосподарську техніку (фонди сільськогосподарських підприємств) виробляють малі (m_{v2}) і великі (m_{v3}) підприємства з виготовлення сільгосптехніки, котрі мають відповідно заощадження u_{v2} , u_{v3} . На цих підприємствах працює n_{v1} робітників, які отримують платню s_{v1} .

Агрегований промисловий продукт виробляють малі (m_{b2}) і великі (m_{b3}) підприємства. Їхні власники мають відповідно заощадження u_{b2} , u_{b3} . На цих підприємствах працює n_{b1} робітників, які отримують платню s_{b1} .

Агрегований промисловий і сільськогосподарський продукти споживають пенсіонери (n_{d0}), працівники освіти, культури, медицини (n_{d1}), службовці (n_{d2}), котрі мають заощадження відповідно u_{d0} , u_{d1} , u_{d2} і отримують відповідно пенсію s_{d0} і платню s_{d1} , s_{d2} .

Усі групи виробників і споживачів витрачають частку α_{ij}^a ($\{i = b, v, d; j = 0, 1, 2\}; \{i = a; j = 0, \dots, 3\}$) своїх заощаджень на споживання сільсько-господарського продукту; витрачають частку α_{ij}^b ($\{i = b, v, d; j = 0, 1, 2\}; \{i = a; j = 0, \dots, 3\}$) своїх заощаджень на споживання промислового продукту. Робітники і власники сільськогосподарських підприємств витрачають частку γ_{ij} ($i = a; j = 0, \dots, 3$) заощаджень на придбання сільгосптехніки і витрачають частку δ_{ij} ($i = a; j = 0, \dots, 3$) заощаджень на придбання угідь.

Робітники і власники сільськогосподарських підприємств, а також власники сільгосптехнічних і промислових підприємств витрачають частку σ_{ij}^a ($\{i = b, v, d; j = 0, 1, 2\}; \{i = a; j = 0, \dots, 3\}$) заощаджень на виробничі потреби. Робітники і працівники зі сталим доходом не витрачають коштів на виробничі потреби: $\gamma_{i0} = 0; \delta_{i0} = 0; \sigma_{i1} = 0$ ($i = b, v$); $\gamma_{dj} = 0$ ($j = 0, 1, 2$). Причому $\alpha_{ij}^a + \alpha_{ij}^b + \gamma_{ij} + \delta_{ij} + \sigma_{ij} = 1$, де $\{i = b, v, d; j = 0, 1, 2\}$, або $\{i = a; j = 0, \dots, 3\}$.

Кількість виробленого промислового продукту ціною p_b описує виробнича функція $F_b(\sigma_{bi}u_{bi}/p_b)$ ($i = 2, 3$), залежна від капіталозабезпечення виробництва $\sigma_{bi}u_{bi}/p_b$ ($i = 2, 3$). Кількість виробленого сільгосптехнічного продукту ціною p_v описує виробнича функція $F_v(\sigma_{vi}u_{vi}/p_v)$, залежна від капіталозабезпечення виробництва $\sigma_{vi}u_{vi}/p_v$ ($i = 2, 3$). Кількість сільськогосподарського продукту ціною p_a , виробленого на одиниці площі угідь, описує виробнича функція $F_a(\sigma_{ai}u_{ai}/p_a, v_{ai}/p_v)$, залежна від капіталозабезпечення виробництва $\sigma_{ai}u_{ai}/p_a$ ($i = 0, \dots, 3$) і фондооснащеності v_{ai}/p_v ($i = 0, \dots, 3$). За не нульового фіксованого значення фондів $c_{vi} = v_{ai}/p_v$ ($i = 0, \dots, 3; c_v > 0$) функція $F_a(z, c_v)$ є всюди зростаючою опуклою функцією виробничих капіталовитрат $z = \sigma_{ai}u_{ai}/p_a$; $F_a(0, 0) = 0$ (рис. 1).

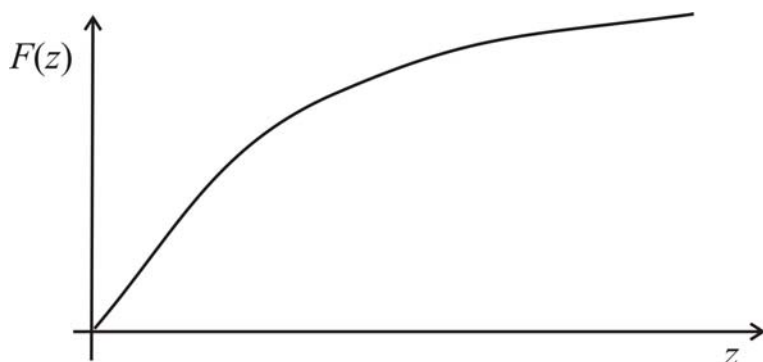


Рис. 1. Схематичний графік виробничої функції $F_a(z, c_v)$ ($c_v = \text{const}, c_v > 0$)

Споживання сільськогосподарського продукту описує функція споживання $Q_a(\alpha_{ij}^a u_{ij}/p_a)$, залежна від купівельної спроможності $\alpha_{ij}^a u_{ij}/p_a$ ($\{i = b, v, d; j = 0, 1, 2\}; \{i = a; j = 0, \dots, 3\}$). Споживання промислового продукту описує функція споживання $Q_b(\alpha_{ij}^b u_{ij}/p_b)$, залежна від купівельної спроможності $\alpha_{ij}^b u_{ij}/p_b$.

($i = b, v, d$; $j = 0, 1, 2$). Функції споживання Q_a , Q_b мають дві області сповільненого зростання (опуклості вверх), які відповідають споживанню товарів першої необхідності й довготривалого вжитку [1] (рис. 2).

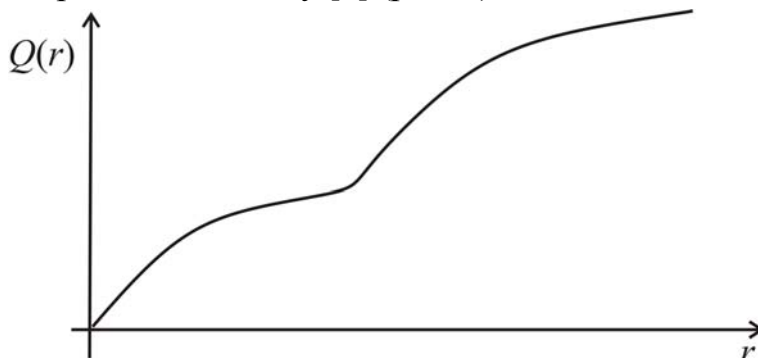


Рис. 2. Схематичний графік функцій споживання $Q_k(r)$ ($k = a, b, v$)

Кількість куплених або проданих виробничих фондів v_{ai} ($i = 0, \dots, 3$) описує функція $Q_v(z_v^* - z_v, z_w^* - z_w)$, яка залежить від таких двох аргументів. Перший аргумент цієї функції – це різниця між величиною виробничих фондів v_{ai}/p_v ($i = 0, \dots, 3$), приведених до їх повного капіталозабезпечення $z_v^* = (v_{ai}/p_v)z_v^0$, і капіталозабезпеченням виробництва z_v ; де z_v^0 – величина виробничих фінансових витрат, потрібних для повного завантаження одиниці виробничих фондів протягом одиниці часу. Другий аргумент функції Q_v – це різниця між величиною (площею) угідь w_{ai}/p_w ($i = 0, \dots, 3$), приведених до повного капіталозабезпечення їхнього обробітку $z_w^* = (w_{ai}/p_w)z_w^0$, і капіталозабезпеченням їхнього обробітку z_w ; де z_w^0 – величина виробничих фінансових витрат, потрібних для повного обробітку одиниці (площі) угідь протягом одиниці часу. Функція Q_v імітує купівлю виробничих фондів при $z_v > z_v^*$; $z_w > z_w^*$ та продаж виробничих фондів при $z_v < z_v^*$; $z_w < z_w^*$. Якщо $z_v = z_v^*$; $z_w = z_w^*$, тоді $d^i/dz_k^i Q_v(z_v^* - z_v, z_w^* - z_w) = 0$; ($k = v, w$; $i = 0, 1, 2$); $Q_v(z_v^*, z_w^*) = -v$. Функція Q_v має дві області сповільненого зростання (опуклості вверх), які відповідають купівлі розхідних матеріалів і технічних засобів за умов прибутковості підприємства.

Розмір куплених або проданих угідь w_{ai} ($i = 0, \dots, 3$) описує функція $Q_w(z_v^* - z_v, z_w^* - z_w)$, яка залежить від таких же аргументів, що й функція Q_v . Функція Q_w імітує купівлю виробничих фондів при $z_v > z_v^*$; $z_w > z_w^*$ та продаж виробничих фондів при $z_v < z_v^*$; $z_w < z_w^*$. Якщо $z_v = z_v^*$; $z_w = z_w^*$, тоді $d^i/dz_k^i Q_w(z_v^* - z_v, z_w^* - z_w) = 0$, ($k = v, w$; $i = 0, 1, 2$); $Q_w(z_v^*, z_w^*) = -w$. За фіксованого значення угідь $c_{wi} = w_{ai}/p_w$ ($c_{wi} > 0$; $i = 0, 1, 2$) функція Q_w описує залежність обсягів проданих або куплених угідь, залежно від величини виробничих капіталовитрат z_w . Функція Q_w досягає нуля, якщо виробничих витрат достатньо для обробітку угідь без отримання доходу. Якщо виробничі витрати дають дохід – функція додатна, зростаюча. Інакше – від'ємна, спадна (до величини, що відповідає розміру угідь). З мінімальних і великих виробничих витрат функція Q_w змінюється швидше, ніж за витрат, які дають дохідність, близьку до нульової. Функція Q_w має дві області сповільненого зростання (опуклості вверх), які відповідають купівлі роз-

хідних матеріалів і технічних засобів за умов прибутковості підприємства. Схематично графік функції з такими властивостями зображено на рис. 3.

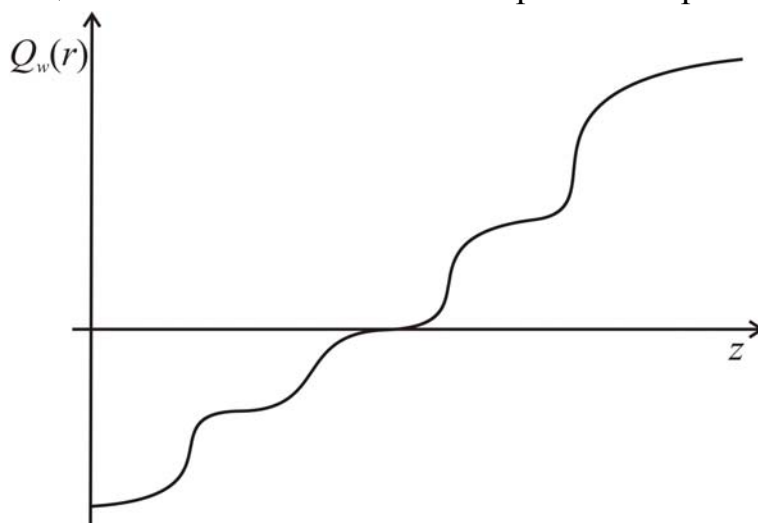


Рис. 3. Схематичний графік функції $Q_w(z, c_w)$ ($c_w = \text{const}$, $c_w > 0$)

Вважатимемо, що частка робітників, зайнятих на великих і малих підприємствах секторів $i = a, b, v$ пропорційна виробничим капіталовитратам власників цих підприємств:

$$D_{ij} = \frac{\sigma_{ij} u_{ij}}{\sigma_{i2} u_{i2} + \sigma_{i3} u_{i3}}; \quad (i = a, b, v; \quad j = 0, 1, 2)$$

Працівники зі сталою платнею сплачують податок κ_0 , власники підприємств – податок на прибуток κ_1 і на фонд заробітної плати κ_2 , власники угідь – земельний податок κ_3 .

Оскільки поставлена задача стосується формування земельних володінь й виробничих фондів, тому знехтуємо сучасними відносинами оренди і вважатимемо, що власники угідь мають право їх купувати й продавати. Таке припущення відповідає очікуваному стану розвитку земельних відносин.

Виберемо динамічними змінними моделі заощадження всіх груп споживачів й виробників, розміри угідь і виробничих фондів учасників сільськогосподарського виробництва, а також – ціни сільськогосподарського, сільгосптехнічного, і промислового продуктів, ціну угідь.

Розглянемо рівняння моделі. Швидкість зміни заощаджень пенсіонерів u_{d0} працівників культури u_{d1} , службовців u_{d2} , робітників промислових підприємств u_{b1} , робітників підприємств з виготовлення сільгосптехніки u_{v1} пропорційна різниці між їхнім сталим доходом (зменшеним на податок) і видатками на особисте споживання сільськогосподарського і промислового продуктів:

$$\frac{du_I}{dt} = s_I(1 - \kappa_0 \theta_I) - \sum_{k=a,b} Q_k(\alpha_I^k u_I / p_k), \quad (1)$$

де: мультиіндекси $I = \{d0, d1, d2, v1, b1\}$; $\theta_I = 1$ за $I = \{d1, d2, v1, b1\}$; $\theta_I = 0$ за $I = d0$.

Швидкість зміни заощаджень u_{b1} , u_{b2} власників відповідно малих і великих промислових підприємств пропорційна різниці між їхнім доходом від збуту промислової продукції та видатками на особисте споживання й виробничі потреби:

$$\begin{aligned} \frac{du_{bk}}{dt} = & \frac{D_{bk}}{m_{nk}} \sum_{I \in A} n_I p_b Q_b \left(\frac{\alpha_I^b u_I}{p_b} \right) - \sum_{l=a,b} p_l Q_l \left(\frac{\alpha_{bk}^l u_{bk}}{p_l} \right) - \\ & - \frac{D_{bk} n_{bl}}{m_{nk}} [s_{bl}(1 + \kappa_2)] - (1 + \lambda_{bk} + \kappa_1) p_b F_b \left(\frac{\sigma_{bk} u_{bk}}{p_b} \right), \end{aligned} \quad (2)$$

де: $k = 2, 3$; мультиіндекси $A = \{a_0, a_1, a_2, a_3, v_1, v_2, v_3, b_1, b_2, b_3, d_0, d_1, d_2\}$; λ_{bk} – накладні виробничі витрати в bk -тій групі власників; $n_I p_b Q_b (\alpha_I^b u_I / p_b)$ – дохід власника bk -тої групи від збуту продукції учасникам I -тої групи; $D_{bk} n_{bl} (1 + \kappa_1) s_{bl} / m_{bk}$ – витрати одного підприємства bk -тої групи на заробітну плату робітникам; $(1 + \lambda_{bk} + \kappa_1) p_b F_b (\sigma_{bk} u_{bk} / p_b)$ – виробничі витрати власників bk -тої групи; κ_2 – податок на фонд заробітної плати, κ_1 – податок на дохід.

Швидкість зміни заощаджень u_{v2} , u_{v3} власників відповідно малих і великих підприємств з виробництва сільгосптехніки пропорційна різниці між їхнім доходом від збуту сільськогосподарської техніки та видатками на особисте споживання й виробничі потреби

$$\begin{aligned} \frac{du_{vk}}{dt} = & \frac{D_{vk}}{m_{vk}} \sum_{j=0}^3 n_{aj} p_v Q_v (z_{vaj}^* - z_{aj}, z_{waj}^* - z_{aj}) - \sum_{l=a,b} p_l Q_l (\alpha_{vk}^l u_{vk} / p_l) - \\ & - \frac{D_{vk} n_{vl}}{m_{vk}} [s_{vl}(1 + \kappa_2)] - (1 + \lambda_{vk} + \kappa_1) p_v F_v (\sigma_{vk} u_{vk} / p_v), \end{aligned} \quad (3)$$

де символами z_{val}^* , z_{wal}^* , z_{al} ($l = 0, \dots, 3$) для спрощення запису позначено:

$$z_{val}^* = z_v^0 v_{al} / p_v; \quad z_{wal}^* = z_w^0 w_{al} / p_w;$$

$$z_{al} = \left[\frac{D_{al} n_{al}}{m_{ak}} s_{al} (1 + \kappa_2) + p_a (1 + \kappa_3) (1 + \lambda_{al} + \kappa_2) w_{al} F \left(\frac{\sigma_{al} u_{al}}{p_a}, \frac{v_{al}}{p_v} \right) \right] (p_a)^{-1},$$

$k = 2, 3$; λ_{vk} – накладні виробничі витрати у vk -тій групі власників.

Швидкість зміни заощаджень одноосібних сільськогосподарських виробників u_{a0} пропорційна різниці між доходом від збуту продукції та видатками на особисте споживання, купівлю сільгосптехніки та угідь.

$$\begin{aligned} \frac{du_{a0}}{dt} = & \frac{D_{a0}}{n_{a0}} \sum_{I \in A} n_I p_a Q_a (\alpha_I^a u_I / p_a) - \sum_{l=a,b} p_l Q_l (\alpha_{a0}^l u_{a0} / p_l) - \\ & - p_a (1 + \kappa_3) (1 + \lambda_{a0} + \kappa_2) w_{a0} F_a (\sigma_{a0} u_{a0} / p_a, v_{a0} / p_v) - \\ & - p_v Q_v (z_{va0}^* - z_{a0}, z_{wa0}^* - z_{a0}) - p_w Q_w (z_{wa0}^* - z_{a0}, z_{va0}^* - z_{a0}) \end{aligned} \quad (4)$$

За сучасних умов власники сільськогосподарських одноосібних підприємств і робітники сільськогосподарських підприємств мають одні і ті ж джерела доходів та ведуть однаковий тип господарства. Тому вважатимемо, що робітники сільського господарства мають таку ж структуру майна, як власники одноосібних господарств, і, крім того, отримують сталу платню. При цьому швидкість зміни заощаджень робітників сільськогосподарських підприємств u_{a1} пропорційна різниці між доходом від збуту продукції та видатками на особисте споживання, купівлю сільгосптехніки та угідь.

$$\begin{aligned} \frac{du_{a1}}{dt} = & \frac{D_{a1}}{n_{a1}} \sum_{l \in A} n_l p_a Q_a \left(\alpha_l^a u_l / p_a \right) + s_{s1} (1 - \kappa_0) - \sum_{l=a,b} p_l Q_l \left(\alpha_{a1}^l u_{a1} / p_l \right) \\ & - p_a (1 + \kappa_3) (1 + \lambda_{a1} + \kappa_2) w_{a1} F_a \left(\sigma_{a1} u_{a1} / p_a, v_{a1} / p_v \right) - \\ & - p_v Q_v \left(z_{va1}^* - z_{a1}, z_{wa1}^* - z_{a1} \right) - p_w Q_w \left(z_{wa1}^* - z_{a1}, z_{va1}^* - z_{a1} \right) \end{aligned} \quad (5)$$

Швидкість зміни заощаджень u_{v2} , u_{v3} власників відповідно малих і великих сільськогосподарських підприємств пропорційна різниці між їхнім доходом від збуту сільськогосподарської продукції та видатками на особисте споживання й виробничі потреби:

$$\begin{aligned} \frac{du_{ak}}{dt} = & (D_{ak} / n_{ak}) \sum_{l \in A} n_l p_a Q_a \left(\alpha_l^a u_l / p_a \right) - \sum_{l=a,b} p_l Q_l \left(\alpha_{ak}^l u_{ak} / p_l \right) - \\ & - (D_{ak} n_{a1} / m_{ak}) s_{a1} (1 + \kappa_2) - p_a (1 + \kappa_3) (1 + \lambda_{ak} + \kappa_2) w_{ak} F_a \left(\sigma_{ak} u_{ak} / p_a, v_{ak} / p_v \right) - \\ & - p_v Q_v \left(z_{vak}^* - z_{ak}, z_{wak}^* - z_{ak} \right) - p_w Q_w \left(z_{wak}^* - z_{ak}, z_{vak}^* - z_{ak} \right), \end{aligned} \quad (6)$$

де $k = 2, 3$.

Швидкість зміни ціни сільськогосподарського продукту p_a і промислового продукту p_b пропорційна різниці між попитом і пропозицією:

$$\frac{dp_l}{dt} = \theta_l \left[\sum_{l \in A} n_l Q_l \left(\alpha_l^l u_l / p_l \right) - n_{l1} \sum_{l=2}^3 m_{lj} F_l \left(\sigma_{lj} u_{lj} / p_l \right) \right], \quad (7)$$

де: $l = a, b$; θ_l – коефіцієнт інерційності.

Швидкість зміни ціни сільськогосподарської техніки p_v пропорційна різниці між попитом і пропозицією:

$$\frac{dp_v}{dt} = \theta_v \left[\sum_{j=0}^3 n_{aj} Q_v \left(z_{vaj}^* - z_{aj}, z_{waj}^* - z_{aj} \right) - n_{v1} \sum_{l=2}^3 m_{vj} F_v \left(\sigma_{vj} u_{vj} / p_v \right) \right], \quad (8)$$

де θ_v – коефіцієнт інерційності.

Знехтуємо вторинним ринком сільськогосподарської техніки (оскільки вживану техніку продають в межах виділених груп). Тоді швидкість зміни розмірів виробничих фондів сільськогосподарських підприємств пропорційна різниці між обсягами закупівель та інтенсивністю їх зношування:

$$\frac{dv_{ai}}{dt} = \theta_{ai} \left[Q_v \left(z_{vai}^* - z_{ai}, z_{wai}^* - z_{ai} \right) - v_{ai} (1 - \mu_{ai}) \right], \quad (9)$$

де: $i = 0, \dots, 3$; θ_{ai} – коефіцієнт інерційності; μ_{ai} – коефіцієнт зношування, який вважатимемо сталою величиною.

Швидкість зміни розмірів земельних володінь учасників сільськогосподарського виробництва пропорційна обсягам куплених або проданих угідь:

$$\frac{dw_{ai}}{dt} = Q_w \left(z_{wai}^* - z_{ai}, z_{vai}^* - z_{ai} \right), \quad (10)$$

де $i = 0, \dots, 4$.

Швидкість зміни ціни сільськогосподарських угідь p_w пропорційна різниці між попитом і пропозицією:

$$\frac{dp_w}{dt} = \theta_w \sum_{i=0}^3 n_{ai} Q_w(z_{wai}^* - z_{ai}, z_{vai}^* - z_{ai}), \quad (11)$$

де θ_w – коефіцієнт інерційності.

Якщо на ціну угідь p_w впливають виробничі витрати, фондооснащеність сільськогосподарських підприємств та їхні виробничі витрати, тоді ціна p_w також залежить від різниці між виробничими витратами $\sigma_{ai} u_{ai} / p_a$ ($i = 0, \dots, 3$) і доходами:

$$\begin{aligned} \frac{dp_w}{dt} = & \theta_{w1} \sum_{i=0}^3 n_{ai} Q_w(z_{wai}^* - z_{ai}, z_{vai}^* - z_{ai}) + \theta_{w2} \sum_{I \in A} n_I p_a Q_a(\alpha_I^a u_I / p_a) - \\ & - \theta_{w2} \sum_{i=0}^3 \left[\mathcal{G}_i \left(\frac{D_{ak}}{m_{ak}} \right) n_{ai} s_{ai} (1 + \kappa_2) - p_a (1 + \kappa_3) (1 + \lambda_{ak} + \kappa_2) w_{ak} F \left(\frac{\sigma_{ak} u_{ak}}{p_a}, \frac{v_{ak}}{p_v} \right) \right], \end{aligned} \quad (11 \text{ a})$$

де: $\mathcal{G}_0, \mathcal{G}_1 = 0$; $\mathcal{G}_2, \mathcal{G}_3 = 1$; θ_{w1}, θ_{w2} – коефіцієнти інерційності.

Рівняння (1)-(11) імітують динаміку заощаджень підприємців і робітників, розміри виробничих фондів й угідь сільськогосподарських виробників, утворення ціни промислового, сільськогосподарського й сільгосптехнічного продуктів і ціни земельних угідь. Рівняння (1)-(11) з початковими умовами

$$\begin{aligned} u_{ij}^0 &= u_{ij}(t_0); \quad (i = a, b, v, d; j = 0, \dots, 3); \\ v_{ai}^0 &= v_{ai}(t_0); \quad (i = 0, \dots, 3); \quad w_{ai}^0 = w_{ai}(t_0); \quad (i = 0, \dots, 3); \\ p_k^0 &= p_k(t_0); \quad (k = a, b, v, w) \end{aligned} \quad (12)$$

мають єдиний розв'язок. Для його знаходження потрібно застосовувати обчислювальні методи.

Розглянемо властивості розв'язків описаної моделі. Рівняння (4)-(6) описують зміну заощаджень u_{ai} ($i = 0, \dots, 3$) учасників сільськогосподарського виробництва. Ці рівняння мають одну й ту ж структуру і відрізняються величиною, пов'язаною із зарплатою. Тому для розгляду візьмемо рівняння (6) при $k = 1$, яке описує закономірності зміни заощаджень малих сільськогосподарських виробників. Якщо їхні доходи дорівнюють видаткам, тоді $du_{a1}/dt = 0$.

$$\begin{aligned} \left(\frac{D_{a1}}{n_{a1}} \right) \sum_{I \in A} n_I p_a Q_a \left(\frac{\alpha_I^a u_I}{p_a} \right) - \sum_{l=a,b} p_l Q_l \left(\frac{\alpha_{al}^l u_{al}}{p_l} \right) - p_v Q_v(z_{val}^* - z_{a1}, z_{wal}^* - z_{a1}) = \\ \left(\frac{D_{a1} n_{a1}}{m_{a1}} \right) s_{a1} (1 + \kappa_2) + p_w Q_w(z_{wal}^* - z_{a1}, z_{val}^* - z_{a1}) + \\ + p_a (1 + \kappa_3) (1 + \lambda_{a1} + \kappa_2) w_{a1} F_a \left(\frac{\sigma_{a1} u_{a1}}{p_a}, \frac{v_{a1}}{p_v} \right) \end{aligned} \quad (13)$$

Вираз зліва в рівнянні (13) має хоча б одну область вгину, оскільки це лінійна комбінація функцій споживання Q_a, Q_b , які мають дві області опуклості.

Справа в рівнянні (13) – сума (з відповідними співмножниками) функцій F_a, Q_w . Графічну ілюстрацію до розв'язку рівняння (13) зображено на рис. 4. Точки S_i, N_i ($i = 1, 2$) на цьому рисунку позначають рівноважні стани системи (1)-

(11) щодо величини заощаджень u_{al} власників малих сільськогосподарських підприємств, котрі відповідають дохідній діяльності. Області зліва від точок S_i ($i=1,2$) є економічно неможливими: спожитого продукту більше, ніж виробленого. Області справа від точок S_i ($i=1,2$) є економічно невигідними: виробництво перевищує споживання. Тому відхилення від точок S_i ($i=1,2$) викликає економічні процеси, які повертають динамічну систему (1)-(11) у стани, позначені точками S_i ($i=1,2$). Тобто точки S_i ($i=1,2$) позначають стійкі рівноважні стани. Аналогічно точки N_i ($i=1,2$) позначають нестійкі рівноважні стани.

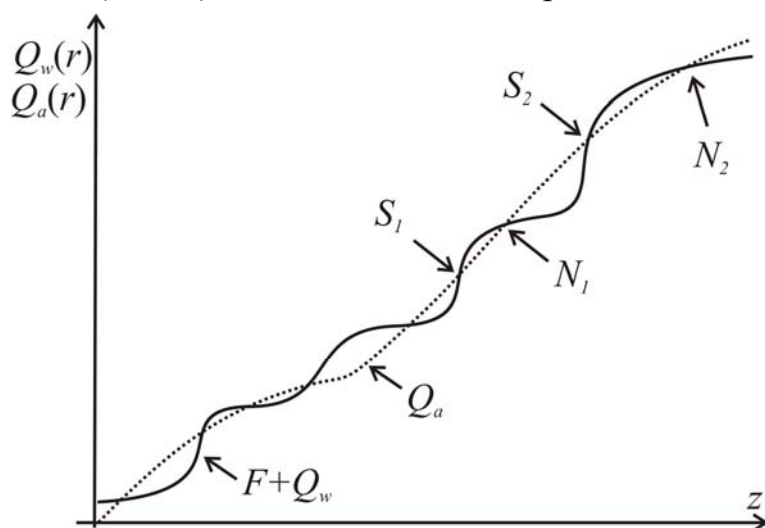


Рис. 4. Графічна ілюстрація розв'язку рівняння (13)

За умови $u_{al} = 0$, $v_{al} = 0$ розроблена модель імітує денаціоналізацію землі, яка відбувалася без передачі власникам паїв виробничих фондів і капіталу, необхідного для виробництва. З моделі зрозуміло, що така денаціоналізація угідь без відповідного капіталозабезпечення й фондозабезпечення є економічно надзвичайно невигідною для тодішніх учасників сільськогосподарського виробництва: при малих u_{ai} ($i=0,1,2$) праві сторони рівнянь (4)-(6), (9), (10) від'ємні. Натомість – вона вигідна власникам великих промислових підприємств, які на момент денаціоналізації вже володіли значними заощадженнями: при великих u_{a3} праві сторони рівнянь (6), (9), (10) додатні. Це розкриває причини сучасного катастрофічного руйнування існуючих на момент денаціоналізації виробничих фондів у сільському господарстві.

Порівнюючи рівняння (13) з рівняннями (9) і (10), зауважуємо, що заощадження u_{al} власників малих сільськогосподарських підприємств, розмір їхніх виробничих фондів v_{al} і земельних угідь w_{al} в точці S_1 є меншим за значення цих величин у точці S_2 . Це впливає з того, що функції F , Q_v , Q_w зростають в області дохідної сільськогосподарської діяльності (за додатного значення Q_w). Тобто в сільському господарстві виникають підприємства, економічно стійкі й нестійкі, які відрізняються градацією капіталу, фондів і землі. Точки S_i , N_i ($i=1,2$) відображають соціально-економічне структурування сільськогосподарських виробників за величиною капіталу, виробничих фондів (сільгосптехніки) і земельних угідь.

Стійкий стан, позначений точкою S_1 , відповідає малим фермерським господарствам, які розпоряджаються невеликими угіддями і потребують відносно

недорогої (малопотужної) техніки. Стійкий стан S_2 позначає більші фермерські господарства, в яких потужнішою технікою обробляють ширші угіддя. Стани S_1, S_2 відображають ефективні економічні структури. Хоч вони й відрізняються інтенсивністю економічних процесів (фінансовим обігом, доходом), проте з ними пов'язані інші корисні наслідки. Завдяки історичним обставинам підприємства групи S_1 належать резидентам – переважно місцевим мешканцям. Тому, незважаючи на структуру розподілу доходу між власниками цих підприємств та їхніми робітниками, сукупний їхній дохід поповнює заощадження людей, підприємців та робітників із невисокими статками. В цьому полягає загальне покращення економічного стану сучасного села, аграрного виробництва.

Точка N_1 позначає стан сільськогосподарських виробників, яким бракує коштів (і фондів) для ведення господарства. Точка N_2 позначає стан, який існує доти, поки розміри капіталу, угідь і фондів збільшуються. Це сучасні латифундії – власності земельних магнатів. Такі господарства, хоч і мають високі показники ефективності, але їхня діяльність призводить до негативних соціальних наслідків. Дохід від них отримують власники, що живуть поза сільським середовищем. Унаслідок цього землі навколо сіл – їхні ресурсозабезпечувальні зони перестають приносити користь мешканцям сіл. Схоже відчуження селян від доходу з угідь (від власності на землю) відбувалося у Західній Європі через законодавчу заборону їм володіти землею [2]. В Україні подібні спроби відчужити селян від землі неодноразово робила влада в добу кріпаччини, передбачаючи право власності на землю лише дідачам. Але правозахисний опір селян, який ґрунтувався на психології "права власності на розроблену землю", перешкодив такому повному відчуженню [3]. Це мало позитивні економічні, культурні, духовні наслідки.

Сучасне розширення латифундій посилює відчуження мешканців сіл від землі. Це зменшує доходи селян, позбавляє їх занятості, ослаблює масове життєствердне виховання (одну з опор національної культури), яке ґрунтується на досвіді вирощування рослин і догляду за свійськими тваринами. Скорочення кількості сільських мешканців призведе до звуження духовного впливу Святої Церкви. З огляду на це, розвиток малих і середніх фермерських господарств є плідною альтернативою сучасних латифундій.

Додамо, що в УРСР не було виробництв із випуску малої сільськогосподарської техніки, яка стала потрібна власникам малих фермерських господарств. Тому актуальне таке зауваження. Під час дискусії у Верховній Раді України на початку 1990-х років прихильник приватного аграрного господарства висунув пропозицію розпочати виробництво малопотужної сільськогосподарської техніки для майбутніх фермерських господарств. Проте, його опонент з прокомуністичної більшості заперечив, мовляв, це актуально лише для Галичини, з її нібито малоземельними селами. Для Східної України, за його словами, потрібна лише потужна (дорога) сільськогосподарська техніка. Результат цієї дискусії відомий: розпаювання колгоспних угідь виконано без можливості фермерам отримати техніку, яка б відповідала розміру їхніх паїв.

Крім того, у нашій країні діяли інші регуляторні заходи, спрямовані на те, щоб утруднити формування власних виробничих фондів малими фермерськими господарствами. Так, наприкінці 1990-х років деякі селяни, плануючи нагромадити фонди і капітал для майбутньої фермерської діяльності, виїхали на заробіт-

ки в інші країни. Отримані там доходи вони акумулювали на батьківщині у формі вживаної сільськогосподарської техніки (тракторів, які потребували капітального ремонту). В цей час в нашій країні було застосовано фіскальні методи і обмеження щодо нарахування субсидій (при платі за комунальні послуги), які зробили не вигідними нагромадження "заробітчанських доходів" у формі фондів майбутніх фермерських господарств.

З поданого аналізу розв'язків моделі випливає, що досі в нашій країні зберігаються передумови розвитку малих фермерських господарств. Це особливо важливо з погляду позаекономічних інтересів суспільства.

Для втілення цього розвитку необхідно налагодити державне і комерційне виробництво якісної сільськогосподарської техніки малої та середньої потужності. Це ж стосується інших типів фондів, які в моделі відображені одним їх агрегованим видом. Тобто, державі необхідно сприяти, щоб малі та середні фермерські господарства нагромаджували всі види власних виробничих фондів. Це – виробничі приміщення для оброблення та зберігання урожаю, транспортні засоби, власність у місцях збуту товарів. Потрібно полегшити доступ фермерів до сортового та племінного виробництва. Одночасно для держави важливо налагодити місцеве виробництво будівельних матеріалів для сучасних сільськогосподарських виробничих приміщень. Таку ж державну підтримку необхідно спрямувати на вдосконалення нематеріальних виробничих фондів. Це інформатизація сільського господарства. Покращення технічної, агрономічної, ветеринарної й підприємницької освіти, підвищення кваліфікації учасників фермерського виробництва, створення системи професійної освіти безпосередньо в місцях праці майбутніх фермерів. Знову актуальним стає введення штатної посади заступників сільських голів з економічних питань. Також потрібна пропаганда поваги до аграрного підприємництва як вияв "моральної вартості" всього, причетного до сільського господарства.

Без такого організованого державного впливу на покращення стану малих і середніх фермерських господарств сучасне структурування аграрного виробництва перебуватиме під деформуючим впливом, який не вигідний для суспільства з економічного, демографічного й духовного поглядів.

Література

1. Чернавский Д.С. О проблемах физической экономики / Д.С. Чернавский, Н.И. Старков, А.В. Щербаков // УФН. – 2002. – Т. 172, № 9. – С. 1945-1066.
2. Вульф Е.Р. Європа і народи без історії / Е.Р. Вульф : пер. з англ. І. Пошивайла. – К. : Вид. дім "КМ Академія", 2004. – 535 с.
3. Історія українського селянства : нариси в 2-х томах. – К. : Вид-во "Наук. думка", 2006. – Т. 1. – 631 с.

Буяк-Басараба Л.М., Паучок В.К. Динамическая модель структурирования сельского хозяйства по величине капитала, фондов и угодий.

С целью исследования процессов структурирования сельского хозяйства разработана динамическая модель взаимодействия участников аграрного производства и производителей сельскохозяйственной техники в рыночных условиях. При помощи качественного анализа решений модели получен вывод о возможном современном развитии в Украине малых и средних фермерских хозяйств, что имеет экономическую и внеэкономическую (демографическую, культурную, духовную) целесообразность.

Ключевые слова: фермерское хозяйство, сельхозтехника, динамическая модель.

Buyak-Basaraba L.M., Pauchok V.K. A dynamic model of structuring of agriculture is after the value of capital, funds and lands.

For research of processes of structuring of agriculture the dynamic model of co-operation of participants of agrarian production and producers of agricultural technique is developed in market conditions. Through the analysis of decisions of model a conclusion is received about possible modern development in Ukraine of small and middle farms, that has financial and also, – out economic (demographic, cultural, spiritual) expediency.

Keywords: farm, agricultural technique, land, dynamic modelling.

УДК 658.012.32:331.108 Мол. наук. співроб. І.С. Палій – Національний аерокосмічний ун-т ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

МОДЕЛЬ ПІДВИЩЕННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШЛЯХОМ УСУНЕННЯ НЕГАТИВНИХ ЧИННИКІВ УПРАВЛІНСЬКОЇ ПРАЦІ

Описано модель аналізу результатів праці управлінського персоналу команди проекту, яку створено за сценарієм пошуку причинно-наслідкових зв'язків за критеріями оцінювання праці. Запропоновано модель пошуку й усунення чинників, які впливають на результат управлінської діяльності.

Ключові слова: результат праці, комплексне оцінювання, рівень управління, причинно-наслідкове відношення.

Основного значення щодо управління персоналом набувають питання з підвищення продуктивності праці, зростання творчої ініціативи, стимулювання й мотивації працівників [1, 2]. Однак дуже мало уваги приділяється комплексному оцінюванню праці робітників, пошуку найбільш вигідного способу її стимулювання, а також виявленню і усуненню причин її низької ефективності.

У цьому дослідженні приділено особливу увагу вирішенню цих питань. За об'єкт дослідження прийнято управлінську діяльність, проаналізовано показники комплексного оцінювання праці (КОП) керівників [3], розроблено модель пошуку причинно-наслідкових відношень показників управлінської праці, що взаємно впливають, й запропоновано певні міри для покращення загального функціонування досліджуваного об'єкта. Розв'язок цієї задачі показано на прикладі незадовільного значення одного з показників КОП.

Розглянемо управлінську діяльність, на результат якої в будь-який відрізок часу впливає безліч чинників, аналіз яких є дуже трудомістким і не завжди можливим (рис. 1).

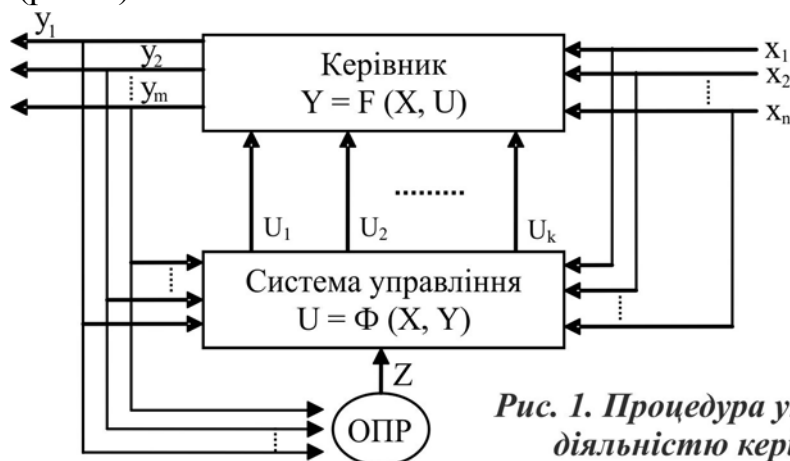


Рис. 1. Процедура управління діяльністю керівника