

УДК 519. 866

Григорків В. С.,*доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри економіко-математичного моделювання,***Буяк Л. М.,***кандидат економічних наук, доцент кафедри економіко-математичного моделювання,***Іщенко С. В.,***асистент кафедри економіко-математичного моделювання Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича*

ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМІКИ З УРАХУВАННЯМ РИНКУ ЗЕМЛІ

У статті сформульована концептуальна модель, яка описує досить широкий спектр явищ та процесів, що розпочнуться в економіці України після відміни мораторію на продаж землі. На основі цієї моделі сформульовано низку принципових висновків.

Ключові слова: модель, ринок землі, мораторій, оренда.

В данной статье сформулирована концептуальная модель, которая описывает довольно широкий спектр явлений и процессов, которые начнутся в экономике Украины после отмены моратория продажи земли. На основе данной модели сформулирован ряд принципиальных выводов.

Ключевые слова: модель, рынок земли, мораторий, аренда.

In this paper, the conceptual model that describes a wide range of phenomena and processes that will begin in Ukraine's economy after the abolition of the moratorium on land sales. Based on this model, a number of basic conclusions.

Keywords: model, land market, moratorium, rent.

Постановка проблеми. Однією з актуальних задач моделювання передіної економіки є побудова її моделі (або комплексу моделей) з урахуванням виникнення ринку землі сільськогосподарського призначення (ЗСПП) за умови, коли вся така земля перебуває у приватній власності після державного розпаювання (повної денационалізації), частина її здана в оренду, частина лежить перелогом, а промисловий сектор відзначається стабілізацією трансформаційних процесів.

Актуальність такої задачі впливає, зокрема, з аналізу якісного стану сучасної економіки України та підсилюється питаннями можливої рефор-

ми земельних відносин й державного регулювання сільськогосподарського виробництва. Модельний підхід до її розв'язання відповідає наявним тенденціям моделювання перехідної економіки, дозволяє вивчати взаємодію аграрного й промислового секторів в умовах можливого початку продажу землі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми та особливості ринку землі розглянуті в працях зарубіжних та вітчизняних економістів. Серед зарубіжних відзначимо роботи Д. Рікардо, А. Сміта, А. Маршала, Дж. Мілля, А. Хахаліна, В. Кулікова, І. Шаляпіна, серед вітчизняних – Ю. Білик, М. С. Богіра, А. Я. Сохнич, В. Кулініч, М. М. Ревенко, О. Драпіковського, П. Саблука, О. Яременко, О. Гриценко, В. М. Трегобчук, Н. М. Скурської, В. Я. Месель-Веселяк, Е. В. Булатової. Зокрема в працях В. М. Трегобчук, Н. М. Скурської розглянуті засади функціонування ринку сільськогосподарських земель, у працях В. Я. Месель-Веселяк, Е. В. Булатової – аграрний сектор України та його реформування, в працях М. М. Ревенко висвітлено питання державного регулювання ринку землі. Вагомий внесок у дослідження екологічної складової при формуванні ринку землі внесли М. С. Богіра, А. Я. Сохнич. Проте проблеми становлення та розвитку ринку землі на сучасному етапі досліджені недостатньо і потребують подальшого вивчення. Зокрема найпроблемнішим моментом є ринкова вартість земельних ділянок, яка є предметом спекуляції різних суспільних структур.

Мета і завдання дослідження. Метою цього дослідження є вивчення процесів взаємодії аграрного та промислового секторів економіки з урахуванням ринку землі та економічної структури суспільства [1-4]. Реалізація вказаної мети передбачає створення відповідної динамічної моделі економіки та розробку на її основі адекватних рекомендацій для прийняття обґрунтованих економічних рішень.

Виклад основного матеріалу. Припустимо, що суспільство складається з громадян, розділених на такі групи: непрацюючі пенсіонери (їх кількість n_0), що не мають земельної власності, тобто без ЗСГП; робітники промисловості без ЗСГП (n_1); службовці (n_2) і пенсіонери-службовці (n_3) без ЗСГП; пенсіонери-робітники промисловості (n_4) без ЗСГП; робітники аграрного сектора (n_5) без ЗСГП; власники середніх (n_6) і власники великих (n_7) промислових підприємств без ЗСГП; селяни-пенсіонери – власники паїв, які можуть здаватись в оренду або продаватись (n_8); одноосібні власники паїв працездатного віку (n_9), що можуть самостійно обробляти землю та продавати її; власники середніх (n_{10}) земельних господарств; власники великих земельних господарств (n_{11}).

Члени кожної з груп громадян мають заощадження u_i ($i = \overline{0,11}$), які залежать від різниці доходів й витрат, і є динамічними змінними. Власники ЗСГП мають земельні володіння площею v_i ($i = \overline{8,11}$), які вважаються рівними для всіх членів всередині кожної групи. Загальна площа ЗСГП рівна V (од. площі).

Щоб змоделювати закономірності зміни заощаджень у всіх групах громадян, припустимо також, що доходи пенсіонерів та робітників промисловості й сільського господарства стали й рівні в межах цих груп. Нехай s_0 – пенсія непрацюючих пенсіонерів; s_1 – зарплата робітників промисловості; s_2 – зарплата службовців; s_3 – зарплата робітників сільського господарства (s_0, s_1, s_2, s_3 надалі вимірюються у грошових одиницях). Перші шість груп громадян ($i = \overline{0,5}$) не мають ЗСПП і не є власниками промислових підприємств, тому зі свого сталого доходу (крім пенсії) сплачують податок за ставкою k_0 . Всі групи споживачів витрачають частку α_i ($i = \overline{0,11}$) своїх заощаджень на споживання аграрного продукту і частку β_i ($i = \overline{0,11}$) своїх заощаджень на споживання промислового продукту. Обсяги збуту аграрного продукту описує функція споживання $Q_a(\alpha_i u_i/p_a)$, яка залежить від купівельної спроможності $\alpha_i u_i/p_a$ (p_a – ціна агрегованого сільськогосподарського продукту) громадян ($i = \overline{0,11}$). Обсяги збуту промислового продукту описує функція споживання $Q_b(\beta_i u_i/p_b)$, яка залежить від купівельної спроможності $\beta_i u_i/p_b$ (p_b – ціна агрегованого промислового продукту) громадян ($i = \overline{0,11}$). Функції споживання можуть бути різного типу, зокрема типу [1]. На відміну від перших шести груп громадян, для яких $\alpha_i + \beta_i = 1$, $i = \overline{0,5}$ підприємці та власники ЗСПП, крім селян-пенсіонерів, що є власниками паїв, витрачають також частку своїх заощаджень γ_i ($i = \overline{6,7,9,11}$) на виробничі потреби ($\alpha_i + \beta_i + \gamma_i = 1$, $i = \overline{6,7}$).

Власники промислових підприємств не мають ЗСПП, тому їх дохід залежить від обсягів збуту вироблених товарів. Обсяг вироблених промислових товарів описує виробнича функція $F_b(\gamma_i u_i/p_b)$, ($i = \overline{6,7}$), яка залежить від капіталозабезпечення $\gamma_i u_i/p_b$ одного робочого місця в i -тій групі власників. Власники промислових підприємств сплачують податок на фонд заробітної плати (ставка k_1), податок на додану вартість (ставка k_2) і виплачують зарплату s_1 найманим робітникам.

Кількість продукту, виробленого власником ЗСПП на одиниці площі земельних угідь описує виробнича функція $F_a(\gamma_i u_i/p_a)$, яка залежить від капіталозабезпечення $\gamma_i u_i/p_a$ одиниці площі аграрного виробництва ($i = \overline{9,11}$). Загальна кількість аграрного продукту, виробленого власником ЗСПП, рівна добутку виробничої функції на площу оброблюваної ЗСПП. Власники ЗСПП, крім уже указаних вище податків, сплачують також податок за землю (ставка k_3), а "середні" і "великі" землевласники ще й виплачують зарплату s_3 найманим робітникам аграрного виробництва.

Власники ЗСПП купують і продають земельні угіддя. Нехай вартість одиниці площі ЗСПП p_v , μ_i ($i = \overline{8,11}$) – частка заощаджень землевласника на придбання землі;

ξ_i ($i = \overline{8,11}$) – частка ЗСПП, яку землевласник виділяє у продаж;

$Q_v\left(\frac{\mu_i \mu_i}{p_v}\right)$ – функція попиту, а $G_v(\xi_i, \nu)$ – функція пропозиції i -го власника ЗСПП.

Очевидно, що в найпростішому випадку ці функції лінійні, причому

$$Q_v \left(\frac{\mu_i v_i}{p_v} \right) = \mu_i u_i / p_v, \quad G_v(\xi_i v_i) = \xi_i v_i. \text{ Зауважимо, що } \alpha_8 + \beta_8 + \mu_8 = 1,$$

$$\alpha_i + \beta_i + \gamma_i + \mu_i = 1, \quad i = \overline{9, 11}.$$

Під час купівлі та продажу угідь сума всіх площ ЗСГП має залишатися сталою, наприклад, якщо в момент t ці площі рівні $v_i(t)$ ($i = \overline{8, 11}$), то

$$\sum_{i=8}^{11} n_i v_i(t) = V = \text{const.}$$

Зміна заощаджень u_0 непрацюючих пенсіонерів пропорційна різниці між їх сталим доходом s_0 і витратами на споживання, тобто

$$\frac{du_0}{dt} = s_0 - p_a Q_a(\alpha_0 u_0 / p_a) - p_b Q_b(\beta_0 u_0 / p_b). \quad (1)$$

Зміна заощаджень u_1 робітників промисловості пропорційна різниці між їх сталим доходом s_1 , зменшеним на величину податку й витрат на споживання промислового й аграрного продукту:

$$\frac{du_1}{dt} = s_1(1 - k_0) - p_a Q_a(\alpha_1 u_1 / p_a) - p_b Q_b(\beta_1 u_1 / p_b). \quad (2)$$

Зміна заощаджень u_2 службовців пропорційна різниці між їх сталим доходом s_2 , зменшеним на величину податку й витрат на споживання промислового й аграрного продукту:

$$\frac{du_2}{dt} = s_2(1 - k_0) - p_a Q_a(\alpha_2 u_2 / p_a) - p_b Q_b(\beta_2 u_2 / p_b). \quad (3)$$

Зміна заощаджень u_3 пенсіонерів-службовців пропорційна різниці між їх сталим доходом, складеним пенсією s_0 і зарплатою s_2 , зменшеним на величину податку й витрат на споживання промислового й аграрного продукту:

$$\frac{du_3}{dt} = s_0 + s_2(1 - k_0) - p_a Q_a(\alpha_3 u_3 / p_a) - p_b Q_b(\beta_3 u_3 / p_b). \quad (4)$$

Зміна заощаджень u_4 пенсіонерів-робітників промисловості пропорційна різниці між їх сталим доходом, складеним пенсією s_0 і зарплатою s_1 , зменшеним на величину податку й витрат на споживання промислового й аграрного продукту:

$$\frac{du_4}{dt} = s_0 + s_1(1 - k_0) - p_a Q_a(\alpha_4 u_4 / p_a) - p_b Q_b(\beta_4 u_4 / p_b). \quad (5)$$

Зміна заощаджень u_5 робітників аграрного сектора пропорційна різниці між їх сталим доходом s_5 , зменшеним на величину податку й витрат на споживання промислового й аграрного продукту:

$$\frac{du_5}{dt} = s_5(1 - k_0) - p_a Q_a(\alpha_5 u_5 / p_a) - p_b Q_b(\beta_5 u_5 / p_b). \quad (6)$$

Заощадження u_6 власників середніх промислових підприємств змінюються залежно від різниці між доходом, складеним споживанням всіма громадянами виробленого ним промислового продукту та видатками та особисте споживання й організацію виробництва:

$$\frac{du_6}{dt} = \frac{D_6 p_b}{n_6} \sum_{i=0}^{11} n_i Q_b(\beta_i u_i / p_b) - p_a Q_a(\alpha_6 u_6 / p_a) - p_b Q_b(\beta_6 u_6 / p_b) - \frac{D_6(n_1 + n_4)s_1(1 + k_1)}{n_6} - \frac{D_6(k_2 + \lambda_6)(n_1 + n_4)p_b F_b(\gamma_6 u_6 / p_b)}{n_6} \quad (7)$$

де $D_i = n_i u_i \gamma_i / \left(\sum_{j=6}^7 n_j u_j \gamma_j \right)$, $i = 6, 7$, – коефіцієнт, що відображає частку розподілу ринку праці між "середніми" і "великими" підприємцями, λ_6 – частка виробничих витрат.

Аналогічно формується рівняння динаміки заощаджень u_7 власників великих промислових підприємств, тобто

$$\frac{du_7}{dt} = \frac{D_7 p_b}{n_7} \sum_{i=0}^{11} n_i Q_b(\beta_i u_i / p_b) - p_a Q_a(\alpha_7 u_7 / p_a) - p_b Q_b(\beta_7 u_7 / p_b) - \frac{D_7(n_1 + n_4)s_1(1 + k_1)}{n_7} - \frac{D_7(k_2 + \lambda_7)(n_1 + n_4)p_b F_b(\gamma_7 u_7 / p_b)}{n_7}. \quad (8)$$

Дохід селян-пенсіонерів, які є власниками паїв, складається з пенсії s_0 , виручки від проданої частини землі та коштів, отриманих від зданої в оренду землі (вважається, що пенсіонер всю свою землю віддає в оренду), а витрати пов'язані із споживанням сільськогосподарського та промислового продуктів і коштами, виділеними на покупку землі. Отже,

$$\frac{du_8}{dt} = s_0 + p_v G_v(\xi_8 v_8) + R p_a v_8 > * [D_{10} F_a(\gamma_{10} u_{10} / p_a) + D_{11} F_a(\gamma_{11} u_{11} / p_a) - p_a Q_a(\alpha_8 u_8 / p_a) - p_b Q_b(\beta_8 u_8 / p_b) - p_v Q_v(\mu_8 u_8 / p_v)], \quad (9)$$

де R – частка доходу, яку орендар повертає орендарю як плату за орендовану землю, D_i ($i=10, 11$) – коефіцієнт, що відображає частку розпо-

ділу ринку орендованої землі між “середніми” і “великими” власниками ЗСПП і обчислюється аналогічно до D_6, D_7 .

Заощадження одноосібних власників землі зростають завдяки доходу від збуту виробленої сільськогосподарської продукції та продажу частини ЗСПП і спадають у зв'язку з витратами на споживання сільськогосподарського і промислового продуктів, придбання ЗСПП, видатками на обробку землі. Рівняння динаміки заощаджень має вигляд:

$$\frac{du_9}{dt} = \frac{D_9}{n_9} p_a \sum_{i=0}^{11} n_i Q_a(\alpha_i u_i / p_a) + p_v G_v(\xi_9 v_9) - p_a Q_a(\alpha_9 u_9 / p_a) -$$

$$- p_b Q_b(\beta_9 u_9 / p_b) - p_v Q_v(\mu_9 u_9 / p_v) -$$

$$- (k_2 + k_3 + \lambda_9) p_a v_9 \cdot F_a(\gamma_9 u_9 / p_a), \quad (10)$$

де λ_9 – частка виробничих витрат,

D_9 – коефіцієнт розподілу ринку збуту сільськогосподарської продукції між різними групами власників ЗСПП.

Зміна заощаджень середніх фермерських господарств залежить від різниці між їх доходами й видатками. Складовими доходу є вартість проданого продукту та кошти від продажу землі. Видатки здійснюються на споживання сільськогосподарського і промислового продуктів, придбання ЗСПП, зарплату найманим працівникам, обробку власної землі, плату за орендовану землю та її обробку. Рівняння зміни заощаджень формалізується так:

$$\frac{du_{10}}{dt} = \frac{D_{10}}{n_{10}} p_a \sum_{i=0}^{11} n_i Q_a(\alpha_i u_i / p_a) + p_v G_v(\xi_{10} v_{10}) - p_a Q_a(\alpha_{10} u_{10} / p_a) -$$

$$- p_b Q_b(\beta_{10} u_{10} / p_b) - p_v Q_v(\mu_{10} u_{10} / p_v) - \frac{D_{10}(1+k_1)n_5 s_5}{n_{10}} -$$

$$- (k_2 + k_3 + \lambda_{10}) p_a v_{10} \cdot F_a(\gamma_{10} u_{10} / p_a) -$$

$$- (k_2 + k_3 + \lambda_{10} + R) p_a v_8 D_{10} F_a(\gamma_{10} u_{10} / p_a). \quad (11)$$

Аналогічним чином формується рівняння динаміки заощаджень “великих” землевласників:

$$\frac{du_{11}}{dt} = \frac{D_{11}}{n_{11}} p_a \sum_{i=0}^{11} n_i Q_a(\alpha_i u_i / p_a) + p_v G_v(\xi_{11} v_{11}) - p_a Q_a(\alpha_{11} u_{11} / p_a) -$$

$$- p_b Q_b(\beta_{11} u_{11} / p_b) - p_v Q_v(\mu_{11} u_{11} / p_v) - \frac{D_{11}(1+k_1)n_5 s_5}{n_{11}} -$$

$$- (k_2 + k_3 + \lambda_{11}) p_a v_{11} F_a(\gamma_{11} u_{11} / p_a) -$$

$$- (k_2 + k_3 + \lambda_{11} + R) p_a v_8 D_{11} F_a(\gamma_{11} u_{11} / p_a). \quad (12)$$

Швидкість зміни площі земельних володінь для всіх груп землевласників, $i = \overline{8, 11}$ залежить від різниці між обсягами купленої і проданої землі:

$$\frac{dv_i}{dt} = \theta_i^v [Q_v(\mu_i u_i / p_v) - G_v(\xi_i v_i)], \quad i = \overline{8, 11}, \quad (13)$$

де θ_i^v – коефіцієнт інерційності.

Швидкість зміни ціни промислового продукту пропорційна різниці між обсягами його споживання та виробництва:

$$\frac{dp_b}{dt} = \theta_b \left[\sum_{i=0}^{11} n_i Q_b(\beta_i u_i / p_b) - \sum_{i=6}^7 D_i(n_1 + n_4) F_b(\gamma_i u_i / p_b) \right], \quad (14)$$

де θ_b – коефіцієнт інерційності.

Швидкість зміни ціни сільськогосподарського продукту також пропорційна різниці між обсягами його споживання та виробництва:

$$\begin{aligned} & * [D_{10} F_a(\gamma_{10} u_{10} / p_a) + D_{11} F_a(\gamma_{11} u_{11} / p_a) - \\ & \frac{dp_a}{dt} = \theta_a \left\{ \sum_{i=0}^{11} n_i Q_a(\alpha_i u_i / p_a) - n_8 v_8 \times \right. \\ & \left. - n_9 v_9 F_a(\gamma_9 u_9 / p_a) - \sum_{i=10}^{11} n_i v_i F_a(\gamma_i u_i / p_a) \right\}, \quad (15) \end{aligned}$$

де θ_a – коефіцієнт інерційності.

Швидкість зміни ціни ЗСПП пропорційна різниці між обсягами її збуту та купівлі, а також різниці між дохідністю землі і затратами на організацію виробництва:

$$\begin{aligned} \frac{dp_v}{dt} = & \eta_v^1 \sum_{i=8}^{11} n_i [G_v(\xi_i v_i) - Q_v(\mu_i u_i / p_v)] + \eta_v^2 \left\{ \sum_{i=8}^{11} n_i v_i F_a(\gamma_i u_i / p_a) - \right. \\ & - (k_2 + k_3 + \lambda_9) n_9 v_9 F_9(\gamma_9 u_9 / p_a) - \\ & - \sum_{i=10}^{11} [D_i(1 + k_1) n_5 s_5 + (k_2 + k_3 + \lambda_i) n_i v_i F_a(\gamma_i u_i / p_a) + \\ & \left. + (k_2 + k_3 + \lambda_i) n_8 v_8 D_i F_a(\gamma_i u_i / p_a)] \right\}, \quad (16) \end{aligned}$$

де η_v^1, η_v^2 – коефіцієнти пропорційності, що відображають інертність ринку.

Таким чином, модель побудована. Рівняння (1)-(16) описують динаміку заощаджень та земельних володінь в умовах дозволу продавати ЗСПП.

Висновки. За наявності великих промислових підприємств, які нерівноважно збільшуються, при наявних умовах низької капіталозабезпеченості аграрного виробництва “дозвіл на продаж землі” призведе до виникнення “великих нерівноважних аграрних підприємств”, яким належатиме більшість землі. Такий стан є вкрай небажаний у плані демографічних, культурних, духовних, економічних позицій, безпеки харчового постачання міст, збереження екоцинозів, відтворення ґрунтів, біохімічної якості продуктів харчування, посилення тінізації економіки.

Аналіз моделі економічних явищ, що настануть після дозволу продавати землю, показує, що для економічного розвитку аграрного виробництва необхідно поєднати стимулювання малих й середніх виробництв з одночасними запобіжними заходами та регуляторними впливами, які мають запобігти виникненню “великих нерівноважних земельних господарств”.

Для покращення стану названих груп аграрних виробників необхідно поєднати традиційні методи стимулювання сільгоспвиробництва з особливими регуляторними заходами, прив’язаними до розподілу кількості власників, що існує, за величиною земельних володінь, а також до наявних тенденцій переходу економіки з низькопродуктивного у високопродуктивний стан.

Перед державою стоїть задача відновити структуру сільського господарства. Якісний аналіз моделі економіки з урахуванням продажу землі показує, що розв’язання цієї задачі можливе, більшість засобів, необхідних для цього, відомі. Відомі також численні історичні приклади й досвід з сучасного життя інших країн, які ілюструють успішність розв’язання цієї задачі. Окремі методи, придатні для розв’язання такої задачі, впливають з аналізу побудованої моделі.

Відкритим залишається питання щодо суб’єктивної волі, потрібної для втілення отриманих висновків щодо можливості економічного, соціального й демографічно-культурного відновлення села.

Література:

1. Чернавський А. С., Старков Н. Н., Щербаков А. В. О проблемах физической экономики // УФН. – 2002. – С. 179 – № 9. – С. 1047-1067.
2. Глушков В. М., Иванов В. В., Яненко В. М. Модели развивающихся систем. – М. : Наука. Ред. физ.-мат. наук, 1983. – 350 с.
3. Григоркив В. С., Буяк Л. М., Паучок В. К. Моделирование взаимодействия легальной и теневой экономик на макроуровне // Кибернетика и системный анализ. – 2008. – № 1. – С. 127-136.
4. Клебанова Т. С., Кононов О. Ю. Адаптивная модель управления структурой предприятия // Экономична кибернетика. – 2003. – № 3-4. – С. 83-89.