

УДК 330.4:353

Т.В. Рудакова

Особливості побудови інноваційно-інвестиційної моделі соціально-економічного розвитку регіону

Розглядаються особливості побудови інноваційно-інвестиційної моделі соціально-економічного розвитку регіону, в якій відтворення регіональної соціально-економічної системи поділяється на три ланки, кожна з котрих відображає одну із стадій руху ресурсів: ресурси – продукція – соціальні блага.

Ключові слова: *регіон, соціально-економічна система, інноваційно-інвестиційна модель, стійкий розвиток, інформаційні технології.*

The features of construction of innovative investment model of socio economic development of region, in which the reproducing of the regional socio economic system is divided into three tiers, goods, each of which represents one of stages of resources convegnance: resources products are social.

Keywords: *region, socio economic system, innovative investment model, steady development information's technologies.*

Вступ. Дослідження регіону як соціально-економічної системи визначає особливості вивчення його природи, коли мається на увазі не тільки комплексність регіонального розвитку, що є характерним практично любому рівню суспільного устрою, а й поглиблений взаємний вплив та взаємопроникнення економічних та соціальних факторів. Саме такий підхід може дати відчутний результат при визначенні оптимальних економічних та соціальних параметрів регіонального розвитку.

Оскільки сучасний світ розвивається в напрямі єдиного економічного простору, де головними

господарюючими суб'єктами стають структури, діяльність яких започаткована на принципах інтеграції та диверсифікації, особлива роль таких суб'єктів у сфері концентрації та використання високотехнологічного потенціалу як основи інноваційного розвитку економіки, відіграють регіони [1].

Як і інші складні суспільні системи, регіон призначений для досягнення певних системних цілей, об'єктивний зміст яких залежить від того, які структурні елементи складають систему і як вони взаємодіють між собою. Складність такої системи обумовлено багатьма складовими її прямих та зворотних зв'язків, діалектичного переплетення та взаємопроникнення економічного та соціального. Проблеми такого рівня складності слід вирішувати поетапно, дистанціюючись від складності та різноманіття в цілому, а виділити принципи, які лежать в основі і формують це різноманіття.

Все це обумовлює актуальність даної проблеми, оскільки прояв деформацій на регіональному рівні все більше усугубляються, а технологічний рівень і структура виробничого комплексу, яка склалася в Україні, не дозволяє досягти економічного росту без певної соціальної підтримки [2]. В наслідок цього соціально-економічна асиметрія в регіональному розвитку проявляється тим більше, чим вище концентрація економічного потенціалу в регіоні.

Аналіз останніх досліджень. Дослідженню питань регіонального управління інноваційною діяльністю присвячені наукові праці Амоші О.І., Гейця В.М., Долишнього М.І., Чумаченько М.Г., Семиноженка В.П., Карамішева Д.В., Кизима М.О., Онищенко В.О. та інших. На рівні регіонального управління інноваційною

діяльністю дослідження в основному стосуються питань визначення інноваційної стратегії регіону.

Невирішені проблеми. Питання формування ефективного механізму управління інноваційною діяльністю на рівні регіону та модельної підтримки такого механізму на теперішній час залишаються поза увагою [3].

Аналіз моделей регіонального розвитку показує, що розроблені моделі без урахування інноваційно-інвестиційної складової недієздатні [4]. А тому необхідно цей параметр обов'язково включати до моделей, в яких досліджується розвиток регіональної соціально-економічної системи.

Мета. Оскільки інноваційно-інвестиційна діяльність на теперішній час є основним індикатором регіонального зростання економічної та соціальної сфер, проводиться формалізація системи моделей

Основний матеріал. Розвиток регіону повинен бути націлений на досягнення високої якості життя населення і мати позитивну динаміку інтегральних показників якості життя. Досягнути високої якості життя неможливо без відсутності умов для відтворення господарського, природно-ресурсного, екологічного та соціального потенціалу регіону. Стійкий розвиток регіону відбувається тоді, коли при великих коливаннях зовнішніх та внутрішніх збудженнях економічної системи, які загрожують падінням якості життя, складові елементи виробничої системи регіону завжди змінюються в напрямку забезпечення зростання соціально-економічної системи, тобто відбувається компенсація збурень, що відбуваються.

Здібність регіону зберігати і розвивати значення необхідних параметрів якості життя в границях порога

безпеки при великих коливаннях зовнішніх та внутрішніх збудженнях, які обумовлюються суспільно-політичними, соціально-економічними, техногенними та іншими факторами, які загрожують якості життя, визначає стійкий розвиток регіону [5].

Таким чином, система управління соціально-економічним стійким розвитком регіону повинна володіти якостями адаптації. Управляти таким складним процесом стійкого соціально-економічного розвитку регіону неможливо без використання високих інформаційних технологій і систем, основою яких є соціально-економічні моделі регіону.

Для побудови моделі системи управління процесом стійкого розвитку регіон розглядається як відкрита система, яку можна розглядати як три взаємодіючі підсистеми: ресурсна (**P**); виробнича система і система інфраструктури (**B**); соціальна система (**C**) (рис. 1).

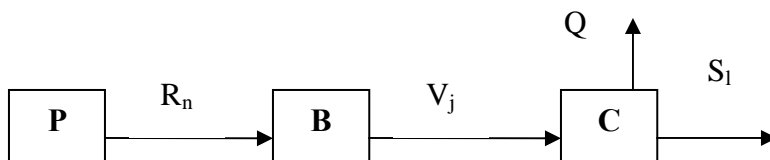


Рис. 1. Технологічний ланцюг соціально-економічної системи регіону.

Таким чином, регіон представлено трьома підсистемами **P**, **B**, та **C**, взаємодія яких організована у вигляді технологічного ланцюга, де вихід із підсистеми **P** – R_n є входом в підсистему **B**, вихід з якої є V_j і одночасно це вхід в підсистему **C**, виходи з якої

представляють собою: S_l – забезпечення високих показників життя (показники соціальної сфери) та Q – розширене відтворення. Ця схема є класичною для відображення стійкого розвитку соціально-економічної системи за умов розширеного відтворення виробництва та циклічною, оскільки відтворення регіональної соціально-економічної системи поділяється на три ланки, кожна з котрих відображає одну із стадій руху ресурсів: ресурси – продукція – соціальні блага. Остання стадія руху виробничих ресурсів стосується створення і підтримки на певному рівні потенціалу населення, ресурсів, основних фондів, виробничих запасів і забезпечує розширене відтворення виробничих ресурсів в регіоні, яке забезпечується трудовими та ресурсними витратами всього суспільства, в тому числі і потенціалу відтворення природних ресурсів.

Управління технологічним ланцюгом, який представлено на рис. 1, відображає верхній рівень управління розвитком соціально-економічної системи регіону і повинно забезпечувати досягнення високих показників соціальної сфери.

Необхідність створення такої моделі управління обумовлюється нездатністю ринку вирішувати принципіальні проблеми, які виникають на рівні взаємодії економіки на соціуму.

Передбачається, що періодично в підсистемі C відбувається оцінка параметрів соціальної сфери регіону. Критерієм оптимізації випуску продукції в підсистемі C виступає мінімум різниці між необхідним обсягом продукції в рішенні соціальних проблем та фактичним обсягом їх рішення. Передбачається, що на кожному кроці

управління підсистеми **В** та **С** вказують на необхідність збільшити продукцію в підсистемі **Р, В** до початку даного шагу управління.

Кількість вихідних параметрів відповідно до підсистем **Р, В** та **С** будуть представлені як $n = \overline{1, N}$;

$j = \overline{1, J}$; $l = \overline{1, L}$. Сукупність ресурсів та послуг набору N , яка необхідна для виробництва продукції набору J в підсистемі **В**, яка необхідна для рішення соціальних проблем L в підсистемі **С**. Всі показники системи мають вартісні значення.

Обмеження задачі в підсистемі **Р** є наступними.

Ресурси, які необхідні для забезпечення повного обсягу всіх робіт в підсистемі **В**, мають вид:

$$\sum_{n=1}^N a_{nj} R_n(t) \geq V_j(t), \quad j = \overline{1, J}; \quad (1)$$

де a_{nj} – обсяг робіт по виробництву продукції j -го виду економічної діяльності, який забезпечується одиницею ресурсу n ;

$R_n(t)$ – обсяг ресурсу n , який підготовлений за період управління t в підсистемі **Р**;

$V_j(t)$ – обсяг випуску продукції j -го виду економічної діяльності за період управління t , яка виробляється в підсистемі **В**.

Для кожного виду економічної діяльності підсистем **Р, В** та **С** необхідно створення ефективної інноваційної інфраструктури щодо утвердження сталого розвитку національної і регіональної економіки для впровадження

комплексу заходів, які спрямовані на створення науково-технічних, соціальних, управлінських і фінансово-економічних засад, а також запровадження їх реалізації через залучення відповідних інвестиційних, матеріально-технічних, організаційних ресурсів для стимулювання та підтримки розвитку інноваційних процесів в усіх галузях на регіональному рівні. На регіональному рівні інноваційна політика поєднує, з одного боку, участь держави у розв'язанні проблем інноваційного розвитку регіонів, а з другого боку, у розв'язанні регіональних проблем, задіявши інноваційний фактор розвитку [6].

Для проведення інноваційної політики в регіоні необхідно залучити I_n інвестицій для отримання необхідного обсягу ресурсів нового покоління технологій.

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n R_n(t) \leq I_n(t), \quad (2)$$

де I_n - обсяг інвестицій, для проведення інноваційної політики в підсистемі **P**;

λ_n - вартість робіт на отримання одиниці ресурсу n -го виду.

Обсяг продукції, яка виробляється підсистемою **B**, в період управління t повинен забезпечити рішення всього необхідного обсягу та переліку соціальних проблем:

$$\sum_{j=1}^J B_j \geq \sum_{j=1}^J \varphi_{jl} S_l(t), \quad (3)$$

де φ_{jl} - обсяг продукції j -го виду економічної діяльності, яка необхідна для вирішення одиниці соціальної проблеми (в якості одиниці соціальної проблеми може виступати

певний комплекс споруд, необхідний для забезпечення соціальних благ, певна кількість м³ житла тощо);

$S_l(t)$ - необхідний обсяг рішення l -ої соціальної проблеми за період управління t .

Оскільки підсистема **В** в процесі свого функціонування не повинна забруднювати природне середовище більше допустимої концентрації, то повинно виконуватися умова:

$$\sum_{j=1}^J x_{jm} V_j(t) \leq Y_m, \quad m = 1, 2, \dots \quad (4)$$

де x_{jm} - концентрація забруднення підсистеми m -го природного середовища при виробництві одиниці продукції виду j ;

Y_m - гранично допустима концентрація забруднення підсистеми m природного середовища.

При виробництві продукту V_j скорочення регіонального потенціалу розширеного відтворення виробничих ресурсів (запасів природних, матеріальних, фінансових та трудових ресурсів, а також виробничих та невиробничих фондів) не повинно бути більшими гранично допустимого нижнього рівня запасів цих ресурсів, тобто:

$$W_{\hat{n}} - \sum_{j=1}^J r_{\hat{n}j} V_j(t) \geq \hat{R}_{\hat{n}}, \quad \hat{n} = \overline{1, \hat{N}} < N, \quad (5)$$

де $r_{\hat{n}j}$ - обсяг ресурсів \hat{n} -го виду економічної діяльності, які витрачають на виробництво одиниці продукції n -го виду;

$\hat{R}_{\hat{n}}$ - гранично допустимий нижчий рівень запасів ресурсів виду \hat{n} ;

$W_{\hat{n}}(t)$ - запас \hat{n} -го виду ресурсів на початок періоду t .

Створення продукції j -го виду економічної діяльності в підсистемі **В** обмежено наявністю накопичених елементів національного багатства (людського капіталу, основних виробничих фондів, природних багатств, науково-технічного потенціалу тощо) на початок періоду t :

$$\sum_{j=1}^J \mu_{nj} V_j(t) \geq \bar{\mu}_n(t), \quad n = \overline{1, N}, \quad (6)$$

де μ_{nj} - ресурси n -го виду, які потрібні для виготовлення одиниці продукції j -го виду економічної діяльності;

$\bar{\mu}_n(t)$ - запас ресурсів n -го виду, які є на початку періоду на вході підсистеми **В** до початку управління.

Аналогічно (2) визначається обмеження на інвестиції в підсистемі **В**, які необхідні не тільки для виробництва продукції за новими технологіями та з використанням сучасних матеріалів, але й на відшкодування викиді, які забруднюють навколишнє середовище:

$$\sum_{j=1}^J (\lambda_j + \hat{\lambda}_j) V_j(t) \leq I_j(t), \quad (7)$$

де I_j - обсяг інвестицій, для проведення інноваційної політики в підсистемі **В**;

λ_j - вартість робіт на виробництва одиниці продукції j -го виду економічної діяльності;

$\hat{\lambda}_j$ - відшкодування на одиницю виробництва продукції j -го виду економічної діяльності.

Обсяг соціальних проблем l -го виду, які вирішуються, обмежений на початок періоду t запасом наборів l :

$$\varphi_{jl} S_{lk}(t) \leq \gamma_j(t), \quad j = \overline{1, J}, \quad k = \overline{1, K}, \quad (8)$$

де $S_{lk}(t)$ - обсяг проблем l -го виду, які вирішуються, в галузі k підсистеми C за період t ;

φ_{jl} - обсяг продукції j -го виду, який необхідно для рішення одиниці соціальної проблеми l -го виду;

γ_j - обсяг запасу продукції j -го виду, який є на початок періоду t .

Для кожного виду діяльності необхідні певні інвестиції для вирішення соціальної проблеми:

Аналогічно (2) визначається обмеження на інвестиції в підсистемі C :

$$\sum_{l=1}^L \lambda_l S_l(t) \leq I_l(t), \quad (9)$$

де I_l - обсяг інвестицій, для проведення інноваційної політики в підсистемі C ;

λ_l - вартість робіт для вирішення одиниці соціальної проблеми lj -го виду.

Очевидно, що для рішення соціально-економічної проблеми необхідно, щоб $I_n(t) + I_j(t) + I_l(t) = I(t)$, де $I(t)$ - обсяг інвестицій, які регіон має в своєму розпорядженні при виконанні певних видів економічної діяльності в період управління t .

Таким чином, маємо три підсистеми регіональної соціально-економічної системи, функціонування яких описується трьома задачами: задача \mathbf{Z}_R – (1) – (2), \mathbf{Z}_V – (3)-(7) та \mathbf{Z}_S – (8)-(9). Визначимо цільові функції для цих задач. Введемо наступні позначення: M_l – необхідність в рішенні соціальних проблем l -го виду в підсистемі \mathbf{C} на кінець звітної періоду; $\Phi_n(t)$ – фактичне виконання цих обсягів на початок періоду управління t .

Тоді $H_l(t) = M_l - \Phi_n(t)$. Цільова функція для задачі \mathbf{Z}_S має вид:

$$G^* = \min \sum_{j=1}^J \{ [S_{lk}(t) + S_{lk}(t+1) + S_{lk}(t+2)] - H_l(t) \}, \quad k = \overline{1, K} \quad (10)$$

Потреба підсистеми \mathbf{C} в наборах соціальних проблем l -го виду зобов'язує підсистему \mathbf{B} забезпечити їх виробництво продукції відповідної економічної діяльності. Для цього необхідно знайти рішення G^* задачі (10) з системою обмежень (8) та (9).

Для того, щоб було забезпечення функціонування підсистеми \mathbf{C} в наборах соціальних проблем l -го виду на початок періодів $(t+1)$ та $(t+2)$ необхідно знайти різницю між G^* та запасом на початок періоду t :

$$G_l(t+1) = \max \left\{ C, G_l^*(t) + G_l^*(t+1) - \gamma_l(t) \right\},$$

$$G_l(t+2) = \max \left\{ C, G_l^*(t) + G_l^*(t+1) + G_l^*(t+2) - \gamma_l(t) + G_l(t+1) \right\}$$

Маючи замовлення G_l на задоволення потреб підсистеми C можна визначити цільову функцію для задачі Z_V як мінімуми різниці між тим, що необхідно виробити (продукцію певної економічної діяльності), та замовленням:

$$\min \sum_{j=1}^J \{V_j(t) + V_j(t+1) - G_l(t+1) - G_l(t+2)\} \quad (11)$$

Задача (11) вирішується разом з системою обмежень (3)-(9).

Аналогічно задачі Z_S визначається замовлення на ресурси j -го виду на початок періоду $(t+1)$:

$$G_j(t+1) = \max \{C, V_j^*(t) + V_j^*(t+1) - \bar{\mu}_n(t)\},$$

де $V_j^*(t)$, $V_j^*(t+1)$ - рішення задачі (11).

Таким чином, встановлюються завдання як для підсистеми P на підготовку ресурсів j -го виду до початку періоду $(t+1)$, так і для підсистеми B на виробництво продукції l -го виду економічної діяльності до початку періодів $(t+1)$ та $(t+1)$.

Таким чином, задача управління Z_R , Z_V та Z_S будуть формуватися:

$$\text{задача } Z_R: \text{ знайти } \min \sum_{n=1}^N [R_n(t) - G_j(t+1)] \text{ при}$$

умові виконання обмежень (1) - (3);

задача Z_V :

знайти $\min \sum_{j=1}^J [V_j(t) + V_j(t+1) - G_l(t+1) - G_l(t+2)]$ при

умові виконання обмежень (3)-(7);

задача Z_S :

знайти $\min \sum_l^L [S_{lk}(t) + S_{lk}(t+1) + S_{lk}(t+2) - H_l(t)]$

при умові виконання обмежень (8)-(9).

Дані моделі складають основу системи економіко-математичного моделювання стійкого регіонального розвитку.

Висновок.

Розроблений комплекс економіко-математичних моделей управління розвитком соціально-економічної системи регіону забезпечує розв'язання таких основних завдань, як аналіз наявного ресурсного та виробничого потенціалу регіону, аналіз інноваційної активності підприємств різної економічної діяльності, аналіз стану соціальної сфери та окреслення нагальних соціальних проблем і визначення цілей інноваційно-інвестиційної діяльності з метою покращення як виробничої, так і соціальної сфер регіону.

Література:

1. Трансформаційні процеси та економічне зростання в Україні / За ред. акад. НАН України В.М. Гейця. – Харків: Форт, 2003. – 440 с.
2. Інноваційно-технологічний розвиток України / За ред. акад. НАН України В.М. Гейця, акад. НАН України В.П. Семиноженка, чл.-кор. НАН України Б.Є. Кваснюка. – К.: Фенікс, 2007.- 564 с.
3. Климчик Б.П. Моделювання інноваційного розвитку регіону та його можливості // Економіка промисловості. – 2007. - № 2 . – С. 128-134.

4. Иванов П.М. Устойчивое региональное развитие: концепция и модель управления // Экономика и математические методы. – 2006. – Т. 42. – № 2. С. 51-59.
5. Онищенко В.О., Комеліна О.В. Сучасні проблеми комплексного розвитку регіонів України // Економіка і регіон . – 2009. - № 1 (20). – С. 3-9.
6. Пташенко Л.О., Кущик О.М. Державна регуляторна політика щодо інноваційної діяльності регіонів України // Економіка і регіон . – 2009. - № 1 (20). – С. 27-30.