

УДК 330.341.07

**ІМІТАЦІЙНЕ КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ  
ОРГАНІЗАЦІЇ ПІДПРИЄМНИЦЬКОГО ІННОВАЦІЙНОГО  
ЦЕНТРУ ЗА ДОПОМОГОЮ  
ПРОГРАМНОГО ПАКЕТУ «ITHINK»**

*Колодинський С.Б.*

---

*В статті робиться спроба розробки та застосування імітаційної моделі створення підприємницького інноваційного центру з метою поширення переваг і можливостей інноваційної діяльності в регіональній економіці. Для розробки імітаційної моделі використовується пакет програмного продукту «Ithink», який став широко застосовуватися в моделюванні різноманітних економічних процесів в економіці і якій дозволив створити робочі моделі таких процесів, враховуючи різнобічні фактори впливу на вказані процеси та визначити наслідки їх дії з послідовним корегуванням та відпрацюванням самих моделей в реальній практиці.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** В умовах підвищення економічної самостійності та незалежності підприємницьких суб'єктів постає питання щодо підтримки їхньої діяльності на рівні регіону, посилення спрямованості в бік інноваційно діяльності, розвитку наукової та експериментальної діяльності, а особливо підвищення конкурентоспроможності за рахунок новітніх розробок та розробки принципово нових продуктів та технологій. Самостійно займатися інноваційною діяльністю більшість вітчизняних товаровиробників не можуть, тому необхідно створювати координаційні центри з підтримки інновацій на рівні регіону, центри, які надавали консультаційні та інформаційні послуги, посилювали науково-дослідну та дослідно конструкторську спрямованість у діяльності підприємницьких структур.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Увага багатьох вітчизняних дослідників спрямована на дослідження передового закордонного досвіду в організації інноваційного процесу на рівні регіону та розробку прийнятних для вітчизняної економіки сучасних імітаційних моделей організації та запровадження механізмів управління інноваційною діяльністю як на рівні держави, так і на рівні регіонів. Використання імітаційного моделювання з метою створення необхідних моделей для поширення інноваційної діяльності досліджувалися в роботах Шеннона Р. [1], Соколовської З.М., Клепікової О.А. [2], Емельянова А.А.[3] та багатьох інших. Авторами вказаних праць були розроблені основи та розкрита сутність імітаційного моделювання, а також запропоновано застосування розроблених імітаційних моделей на практиці.

Однак, значна кількість імітаційних моделей була розроблена не для вітчизняних умов трансформації регіональної економіки, не для широкого використання інноваційних процесів, не враховувався їх впливу на формування нового ринкового простору в регіоні. Не вказувалися в імітаційних моделях і структури, які можуть здійснювати управління інноваційною діяльністю, залучати та розподіляти інноваційні ресурси з метою їх використання в розробці інновацій.

**Мета статті.** Умови створення інноваційного центру, засади його формування та основні фінансово-економічні умови діяльності стають основною метою при імітаційному комп'ютерному моделюванні та розробці узагальненої моделі інноваційного регіонального центру, який посилить конкурентні переваги вітчизняних товаровиробників.

**Основний матеріал.** Всі основні фактори впливу на ефективність інноваційної діяльності в межах регіональної економіки можна умовно розділити на три складові частини.

По-перше, до основної умови стрімкого розвитку та широкомаштабного підйому інноваційної діяльності є залучення значної кількості інвестицій, а саме інвестиційна діяльність є найбільш складною умовою розвитку регіонального інноваційного процесу. Залучення необхідної кількості інвестицій можливе за допомогою як державного фінансування інноваційного процесу, так і за допомогою внутрішніх ресурсів підприємств та підприємницьких структур, які зацікавлені у підтримці інноваційного процесу, так як самостійно більшість із них не можуть організувати та фінансувати інноваційні розробки та втілювати їх у виробничі процеси. Однак для такого самофінансування не існує ні організаційних форм, ні механізмів управління та контролю за результатами інвестиційних вливань.

По-друге інноваційний процес стає досить мінливим у виробничих структурах, які безумовно потребують інновацій, однак вони не готові ні технологічно, ні організаційно, ні соціально, ні професійно до сприйняття інновацій і потребують відповідної технологічної підготовки та створення відповідних організаційних змін у виробництві для ефективного сприйняття інноваційних розробок. Сфера виробництва не готова до залучення інновацій та їх широкого використання, більш того у сучасних виробничих структурах інновації доволі часті сприймаються антагоністично, тобто як щось інородне, що призводить до розрушення існуючої форми організації виробничого процесу. Безумовно, інновації призводять до підриву неефективного виробництва, ведуть до розрушення існуючих мало ефективних форм організації та кооперації виробничих структур і потребують створення сучасних умов господарювання.

По-третє, інноваційний процес передбачає і появу нових ринкових умов просування новітніх продуктів до споживачів, формування нових ринків, на яких домінують високотехнологічні продукти, які є результатом нових форм виробничих процесів, заснованих на інноваційних розробках та нововведеннях. Інновації стають не тільки умовою, але і результатом виробничого процесу, що формує певну циклічність інноваційного процесу,

який необхідно відобразити за допомогою імітаційного моделювання та вказати часові інтервали вказаної циклічності. Нажаль, тривалість таких циклів досліджена недостатньо і потребує встановлення фактору часу, який на різних етапах технологічних змін є нерівномірним та непостійним. Стрибки та мінливі коливання є доволі складними і досить невизначеними у часі, тому імітаційна модель повинна охоплювати тривалі періоди часу та відбивати основні закономірності у протіканні інноваційного процесу. Більш того, сучасні регіональні ринки відрізняються непостійним попитом, як на товари та послуги, так і на самі інноваційні продукти, до яких відносять в першу чергу патенти, ліцензії, ноу-хау та інші продукти інтелектуальної діяльності.

Виходячи з основних факторів формування інноваційного потенціалу регіону, в статті зроблена спроба розробити імітаційну модель, яка б змогла відобразити умови створення та забезпечення динамічного розвитку регіональної економіки на основі інноваційної діяльності, яку представлено на рисунку 1.



Рис. 1. Імітаційна модель динамічного розвитку інноваційного потенціалу підприємницьких структур регіону

Пропонована модель є достатньо умовною, вона розрахована на стан існуючого рівня інноваційного розвитку регіону, створеної системи державної підтримки інноваційної діяльності та потреб регіонального виробництва в інноваціях. Тільки завдяки співставленню існуючої системи взаємозв'язків між цими трьома великими сферами регіональної економіки, можна говорити про ефективність пропонованої моделі та можливості її подальшого практичного використання в регіоні.

Система існуючих зв'язків відображена на схемі моделі окремими стрілками. Всі структурні елементи моделі тісно пов'язані між собою і є досить сильно інтегрованими структурами, тому наша задача полягає у встановленні та закріпленні таких зв'язків, а головне на визначенні основних факторів, що впливають на їх цілісність та силу взаємозв'язку.

Відповідно до пропонованої моделі інноваційний потенціал має складатися за умов залучення інвестицій в сферу високотехнологічного виробництва.

Вважається що, можливими та найбільш реальними є два основних джерела надходження коштів у інноваційну сферу. З одного боку – це державна підтримка у вигляді фінансування найбільш важливих напрямків науково-технічних досліджень та їх освоєння у виробництві. З іншого боку – це фінансування інноваційної діяльності за рахунок власних коштів, які концентруються у окремому інноваційному центрі та спрямовуються у найбільш важливі сфери виробництва. Самофінансування дозволить більш ефективно використовувати отримані кошти у сфері виробництва та спрямовувати їх в найбільш привабливу и важливу сферу – науково-дослідну та дослідно-конструкторську роботу. Відповідно до рисунку 3, на якому відображена логічна схема динаміки зростання інтелектуального потенціалу регіону, державна підтримка посідає важливе місце, але не є достатньо ефективною і масштабною.

З іншого боку, другим і доволі важливим джерелом надходження інвестицій повинен стати інноваційний центр, на який покладається цілий ряд важливих функцій, але головною метою створення інноваційного центру буде формування коштів, які повинні впливати на інноваційну сферу і підвищувати її ефективність.

Інноваційний центр, націлений також на підтримку та розвиток наукової та дослідної роботи, повинен сприяти втіленню всіх отриманих наукових результатів у сфері виробництва з метою постійного зростання прибутку підприємств. Однією з головних функцій інноваційного центру повинна стати експертиза поданих пропозицій, наукових ідей, пропонованих новітніх проектів та інших результатів як колективної так і індивідуальної діяльності всіх виробничих та підприємницьких структур регіональної економіки.

Безумовно, експертиза потребує наявності значної кількості фахових спеціалістів у різних галузях науки та техніки. Економісти, юристи, інженери різноманітного фаху повинні входити до тимчасових експертних груп, створених за всіма видами економічної діяльності. На протязі 5 років, тобто в моделі весь часовий інтервал розбито на 60 місяців, експертна комісія повинна робити оцінку поданих заявок. Можливий відсів поданих заявок складе приблизно 10%, а всі інші проекти будуть подаватися після експертизи на реалізацію на ринку, тобто буде створюватися регіональний ринок інноваційних продуктів. На самому ринку буде відбуватися реальна оцінка цінності пропонованих до втілення у виробництво проектів, яка буде підтверджена придбанням проектів безпосередньо підприємствами або іншими зацікавленими підприємницькими структурами.

Вихід на ринок передбачає встановлення двох принципових показників, які будуть впливати на швидкість продажів інноваційних проектів, з одного боку – це вартість інноваційних проектів, а з іншого боку – це строки реалізації цих проектів. З огляду на практичний досвід, слід виходити з того, що середня вартість одного інноваційного проекту може в

середньому складати приблизно 50,0 тис. гривень, а строк реалізації одного проекту можливий не менше одного року. Такі величини встановлені у моделі не випадково, це найбільш реальні та вагомі характеристики інноваційних проектів. Наприклад, малі за вартістю інноваційні проекти та швидкі у часі реалізації не мають на мою думку високої ринкової цінності, а тому не можуть бути економічно вигідними та сприйматися потенційними клієнтами як перспективні та вагомі.

Інноваційний центр як видно з логічно побудованої моделі, повинен мати свій особистий рахунок, на якому будуть накопичуватися кошти, отримані від продажу інноваційних проектів. Величина накопичених коштів стає важливою метою у діяльності інноваційного центру, однак це не головна ціль, яку повинні ставити перед собою керівні органи управління інноваційним центром. Більш важливою на мою думку повинна стати організаційно-посередницька діяльність інноваційного центру, що полягає у поєднанні двох важливих сфер регіональної економіки – науково-дослідної та виробничої сфер. Саме відрив між наукою та виробництвом зводить на нівець весь сенс інноваційної діяльності в регіоні. Немаючи попиту на результати науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт, які проводяться регіональними науково-дослідними інститутами, вузовськими освітніми закладами та значними експериментальними лабораторіями, які існують при вказаних структурах, не маючи відповідної державної підтримки та гарантованих державних закупівель, вони починають згортати свою діяльність, втрачати наукові кадри та провідних фахівців, скорочувати налагоджені зв'язки між постачальниками обладнання і комплектуючих матеріалів та інших необхідних для досліджень та експериментів матеріальних ресурсів. Розрушення всієї регіональної інфраструктури в сфері науки кінець кінцем призводить до значного скорочення всієї інноваційної діяльності. За таких умов відбувається скорочення і виробничої сфери, яка втрачає свою конкурентоспроможність і поступається на ринках не тільки традиційних товарів, але і найбільш прибуткових, високотехнологічних товарів, тим самим швидко морально старіє і згортається у обсягах, що призводить до зростання багатьох соціальних проблем, найбільш гострою з яких є проблема безробіття. Витрати інноваційного центра полягають у формуванні бази даних стосовно поданих заявок на експертизу, проведення самої експертизи, формування бази даних відібраних заявок, просування накопичених баз даних на ринки інноваційних продуктів та супроводження проектів на цих ринках.

Вся кількість отриманих інноваційним центром коштів від продажів проектів накопичується у спеціальному інноваційному фонді, який виконує важливу інвестиційну функцію. Сконцентровані кошти направляються на підтримку науки та техніки, подальший розвиток інноваційної діяльності в регіональній економіці, розширення та технологічне оновлення виробничого сектору.

Виробничий потенціал регіональної економіки залежить від багатьох факторів, але найбільш вагомим у динаміці його зростання є саме інноваційна сфера, центром якої стає інноваційний центр регіону. Виробничі

структури регіону стають основними споживачами інноваційних проектів, які пропонуються інноваційним центром на регіональному ринку.

Згідно імітаційної моделі виробничий потенціал може збільшуватися завдяки інноваційним проектам, придбаним на ринку завдяки пропозиціям інноваційного центру. Проекти призводять до зростання потенціалу приблизно не менше ніж на 1000 грн на початкових етапах реалізації придбаних проектів, однак на подальших етапах, ріст збільшується в геометричній прогресії. Коефіцієнт росту виробничого потенціалу встановлюється на рівні 0,2 і він має тенденцію до зростання, що призводить до поступового накопичування коштів, отриманих від практичної діяльності підприємств з метою придбання нових інноваційних проектів.

В імітаційній моделі виділено поточний баланс виробничої сфери регіональної економіки, під яким слід розуміти сукупність балансів виробничих підприємств та підприємницьких структур регіону, які активно приймають участь у закупівлі інноваційних проектів на ринках, сформованих інноваційним фондом та проводять значну роботу з оновлення виробництва шляхом втілення новітніх технологій.

Видатки на впровадження нововведень приймаються тільки тоді, коли відбувається порівняння витрат на придбання інноваційних проектів та очікуваних прибутків від їх реалізації, тобто коли приймається рішення про придбання необхідних нововведень. Етап прийняття рішень виділено в окремий елемент, на якому визначається сума, необхідна і можлива для придбання інновацій, а також можливість застосування придбаного нововведення у виробництві. Після порівняння вказаних параметрів відбувається оплата на придбане нововведення, яка схематично представлена стрілкою, що пов'язує виробничий потенціал та інноваційний фонд.

Фінансування залежить від тісноти зв'язків між всіма сферами регіональної економіки, і головне, воно здійснюється завдяки накопиченню необхідних коштів як у виробничій сфері, так і у інноваційному центрі. Така форма фінансування більше нагадує самофінансування, бо власні кошти усіх суб'єктів регіону зростають завдяки збільшенню кількості товарів, які виробляються та реалізуються на ринках. Інакше кажучи, мета досягається шляхом посилення конкурентних переваг виробництва на основі реалізації результатів діяльності інноваційного центру, які доповнюють та посилюють один одного.

Виходячи з власного аналізу, державна підтримка зростає досить повільно, що цілком відповідає дійсності, кошти із державного бюджету на наукові роботи виділяють незначні і непостійні. Більш того, відсутність прямої залежності обсягів фінансування від результатів діяльності підприємств не сприяють зацікавленості у їхньому ефективному використанні, тому діяльність більшості структур, що займаються в регіоні інноваційною діяльністю не є достатньо ефективною. Кошти з державного бюджету не належать підприємствам і не впливають на кінцеві результати діяльності, вони використовуються не за призначенням, або досить непрактично, наприклад на закупівлю іноземних технологій та обладнання, що не завжди є виправданим в силу технічної відсталості наших підприємств. Тоді як

кошти направлені на закупівлю інноваційних продуктів у регіональному інноваційному центрі, проходять всебічну експертизу і цілком відповідають як умовам вітчизняного виробництва, так і в більшості своїй є результатом науково-дослідних робіт вітчизняних установ. Динаміка зростання прибутку інноваційного центру по роках відображено на рисунку 2.

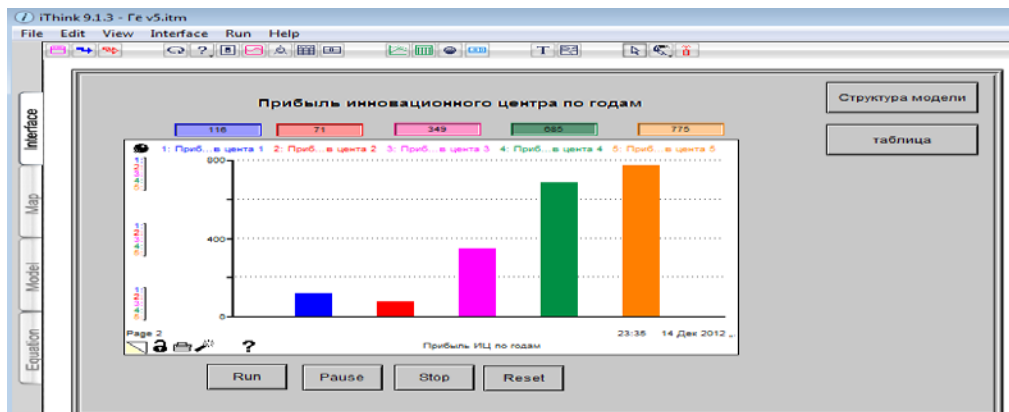


Рис. 2. Динаміка зростання прибутку підприємницького інноваційного центру по роках

Динаміка зростання прибутку інноваційного центру розрахована за допомогою імітаційної моделі і відображена відповідно до умов, які визначені у меті створення інноваційного центру. Однією з основних цілей створення такого центру повинно стати зменшення залежності інноваційної сфери регіону від державного фінансування. Держава не може забезпечити не тільки достатнє фінансування інноваційної сфери, але і його стабільність, тому така підтримка не може надати необхідну кількість коштів для розвитку науки. З іншого боку інноваційний центр, сприяє розширенню інноваційної діяльності в регіоні, покращенню інноваційного середовища, підсиленню науково-дослідної та конструкторсько-експериментальної роботи інноваційними структурами регіону. Він здійснює розробку та контролює впровадження інноваційних проектів, які подаються на конкурсній основі і надає змістовну фінансову допомогу, впливає на процес підготовки та перепідготовки кадрів, шляхом замовлень та надання коштів на навчання тощо.

**Висновки та напрямки подальших досліджень.** Таким чином, згідно з запропонованою імітаційною моделлю створення регіонального інноваційного центру підтримки інноваційного процесу, яка побудована на основі системи диференціальних порівнянь, зростання інноваційного потенціалу відбувається завдяки збільшенню відрахувань на підтримку науки, поширенню інноваційних розробок у сфері виробництва та подальшого використання нововведень в економіці регіону.

Доля підтримки науки представлена як витрати інноваційного центру і визначається виходячи з того, що середній час реалізації одного

проекту складатиме в середньому від одного року до двох-трьох років, середня вартість одного проекту орієнтовно може сягати понад 100 тисяч гривень, а середні витрати на один проект будуть можливо мінімальними і будуть складати приблизно 50 тисяч гривень.

Важливим є визначення коефіцієнту зростання відрахувань на підтримку науки, так на початкових етапах він складатиме не більше третини від кількості отриманих коштів, але потім, поступово зростатиме і може вже складати понад двох третин від отриманих коштів і далі зростатиме, тобто позитивна динаміка росту коефіцієнту забезпечить приріст прибутку за рахунок все більшої величини відрахувань на підтримку науки. Кінець кінцем, на поточному рахунку інноваційного центру за п'ять років буде накопичена та постійно буде використовуватись сума коштів, що буде перевищувати майже мільйон гривень. Такий обсяг фінансування інноваційної сфери дозволить, на думку фахівців, вирішити всі накопичені та наболілі питання, пов'язані з розвитком інноваційної діяльності в регіоні та надати цьому процесу стрімкого динамізму.

#### **Література:**

1. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука / Перев. с англ. под ред. Е.К. Масловского. –М.: Изд-во «Мир», 1978. – 414 с.
2. Соколовська З.М., Клепікова О.А. Комп'ютерне моделювання складних економічних систем. – Одеса: Астропринт, 2011. – 503 с.
3. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 386 с.

#### **Abstract**

**Kolodynskiy S.B.**

#### **Simulation modeling business innovation center with the software package «ITHINK»**

The article is aimed to propose a simulating model of the creation of the innovational regional center to examine the advantages and innovational possibilities in the regional economy. The popular software “I think” which has become widely used in modeling different similar economic processes, is used for the development of the simulation model. This gives the possibility to take into consideration various factors of influence on these processes and calculate their consequences with the option of their gradual correction and working out the models in the real practice.