

УДК 338.47

ГЕСЕЛЕВА Н.В.,
Київський національний університет технологій та дизайну
МЕЛЬНИК Н.В.
Загальноосвітній навчальний заклад І-ІІІ ступенів
«Скандинавська гімназія»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧИННИКІВ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНО-ЗНАННЄВОЇ ЕКОНОМІКИ

Мета. Визначення чинників розвитку інноваційно-знаннєвої економіки та моделювання їх впливу на розбудову суспільства.

Методика. Самоорганізація соціально-економічних систем, моделювання складних систем з використанням концепції ієрархії спрощених моделей.

Результати. Побудовано модель розвитку виробництва, матеріальних та інтелектуальних ресурсів за різних умов фінансування інтелектуальної сфери та рецептивності інновацій.

Наукова новизна. Проведене моделювання впливу інтелектуальної сфери на розвиток економіки України.

Практична значимість. Отримана модель дозволяє визначити граничний рівень фінансування інтелектуальної сфери та інноваційної рецептивності.

Ключові слова: інноваційно-знаннєва економіка, економіка знань, інтелектуальна сфера, інтелектуальний ресурс, інновації, інноваційна спроможність, інноваційна рецептивність.

В останні десятиліття в структурі чинників розвитку національного господарства стала нестримно збільшуватися частка людського капіталу та накопичених ним знань. Сучасний етап розвитку світової економіки полягає в тому, що вона розвивається як економіка знань, вирішальним фактором розвитку якої є інновації.

Проблемам розвитку інноваційного суспільства та економіки знань присвячено багато наукових праць зарубіжних та вітчизняних авторів: С. Алстрома, Н. Балабанова, Д. Белла, З. Бжезінського, К. Бьорда, Н. Вінера, Б. Гейтса, Д. Гелда, Е. Гелнера, М. Єрмошенка, В.Мазніченка, В.Семиноженка та ін., запропоновано нові методи, принципи, моделі і технології формування виробничих відносин, економічної розбудови країни. Але недостатньо вивченою зальшається проблеми визначення чинників розвитку інноваційно-знаннєвої економіки та моделювання їх впливу на еволюцію суспільства.

Роботи останніх років з моделювання складних систем різної природи дозволили сформулювати концепцію ієрархії спрощених моделей. В основі такої концепції лежить набір базових математичних моделей, що дають можливість ефективно будувати та вивчати великі класи моделей різних явищ.

Для моделювання впливу інтелектуальної сфери на розвиток суспільства в Україні. використаємо модель, що включає три основні змінні, що характеризують

стан суспільства: обсяг виробництва X , обсяг доступних матеріальних ресурсів R , рівень розвитку науки та освіти, тобто обсяг інтелектуальних ресурсів A [1].

Під чинником «інтелектуальна сфера» будемо розуміти не тільки обсяг інтелектуальних ресурсів, а й базову характеристику економіки та суспільства знань – інноваційну спроможність, що віддзеркалює постійну готовність країни до створення і виведення на ринок нових продуктів, що відповідають передовим технологічним досягненням, і охоплює всю діяльність, пов'язану з генеруванням знань [2].

Припустимо, що в процесі виробництва використовується деякий обсяг ресурсів ΔR , отриманий в результаті витрат минулорічного продукту в області матеріальних ресурсів. В результаті створюється новий обсяг продукту:

$$X(t+1) = p\Delta R(t).$$

Оскільки із зростанням обсягу інтелектуальних ресурсів величина P буде зростати, будемо використовувати залежність:

$$p = p_0 + Ap_1,$$

де величина p_0 оцінюється виходячи з темпів екстенсивного розвитку виробництва в умовах надлишку матеріальних ресурсів. Будемо приймати $p_0 = 1,2$ [3].

Відомо, що в світі витрати на інтелектуальну сферу складають декілька відсотків ВВП (6-7% в США), приблизно такою же (порядку 0,01) є доля людей, що зайняті в цій сфері. За оцінками експертів 1 долар, вкладений в наукові дослідження, дає до 100 доларів прибутку. Отже, вважається, що інтелектуальний ресурс є еквівалентним матеріальному при коефіцієнті пропорційності порядку 100. Тому величину P_1 будемо вважати близькою до десяти.

Будемо вважати, що витрати на інтелектуальну сферу мають вид:

$$M=eX,$$

де e також має порядок 0,01 (1%). Однак, специфіка інтелектуальної сфери є такою, що швидкість її приросту принципово обмежена двома причинами:

1) виконання складної трудомісткої роботи потребує певної кваліфікації та часу, а підготовка нового спеціаліста потребує обсягу часу порядку п'яти років, тому приріст інтелектуальної сфери за рік не перевищує $2^{1/5} \approx 1,15$;

2) внаслідок, того що з часом знання старіють, розвиток нововведень доходить до певної технологічної межі, спеціалісти переходять в інші сфери діяльності, ця сфера схильна до ефекту розпаду.

Отже, обсяг інтелектуальних ресурсів в наступному періоді має вид:

$$A(t+1) = qA(t) + f \frac{M}{1 + M/A},$$

де q – коефіцієнт розпаду ($q < 1$); f – коефіцієнт, що описує швидкість зростання при достатньому фінансуванні; величина $1/(1 + M/A)$ описує

ефективність фінансування: чим більше A , тим більше коштів може бути ефективно вкладено. Будемо використовувати $q \approx 0,8$; $f \approx 1,15$.

Обсяг матеріальних ресурсів R як правило має той же порядок, що й X . Кожний рік з нього віднімається частина ΔR , що витрачена на виробництво, доля ресурсів h відтворюється природним шляхом. При обмеженні обсягу ресурсу його вартість повинна зростати, що потребує додаткових витрат на одиницю продукції. Будемо вважати, що ступінь цього обмеження визначається співвідношенням:

$$\Delta R = X + g \frac{X}{R},$$

де g – коефіцієнт, що відображає ціну ресурсів.

Крім того, для урахування можливості освоєння суспільством нових видів матеріальних ресурсів за рахунок «інтелекту» будемо використовувати функцію виду

$$b(A/A_c)k,$$

де b – параметр рецептивності інновацій (здатності до сприйняття нововведень) [4]; A_c – критичний рівень розвитку інтелектуальної сфери (будемо приймати $A_c=0,03$); k – параметр, що визначає ефективність наукової та освітньої роботи (оскільки ми вважаємо таку роботу ефективною, особливо, при поєднанні науки та освіти, то будемо використовувати $k = 2$).

В такому випадку маємо:

$$R(t+1) = R(t) - \Delta R + h + b \left\{ \frac{A(t-t_R)}{A_c} \right\}^2,$$

де t_R – час підготовки спеціаліста (будемо брати в середньому 3-5 років).

Остаточно отримуємо таку систему рівнянь:

$$\begin{cases} X(t+1) = (p_0 + p_1 A) X \frac{R}{R + gX}, \\ R(t+1) = R(t) - X \frac{R}{R + gX} + h + b \left\{ \frac{A(t-t_R)}{A_c} \right\}^2, \\ A(t+1) = qA(t) + f \frac{eXA}{A + eX}. \end{cases} \quad (1)$$

Моделі такого класу дають більш якісну, ніж кількісну інформацію, що допомагає оцінити вплив чинників та розробити сценарії розвитку суспільства. Розглянемо деякі з них.

Дослідимо модель за різних умов фінансування інтелектуальної сфери та рецептивності інновацій. В якості вихідних умов будемо вважати, що суспільство має не дуже розвинуте виробництво, однак є доволі великий обсяг незасвоєних природних ресурсів.

На рис. 1 представлено розвиток суспільства, якщо економіка є несприйнятливою до інновації (відповідний параметр $b=0$).

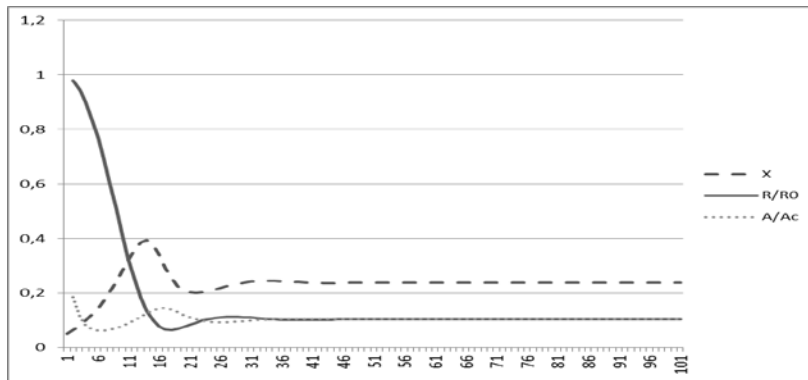


Рис.1 Розвиток суспільства, якщо економіка є несприйнятливою до інновації
 ($p_0=1,2$; $p_I=10$; $g=1$; $h=0,3$; $b=0$; $q=0,5$; $f=1,15$; $e=0,01$; $A_c=0,03$; $X_0=0,05$; $R_0=10$;
 $A_0=0,01$; $t_R=3$)

Видно, що графіки функції розвитку виробництва, матеріальних та інтелектуальних ресурсів мають коливально-згасаючий характер. Так, наприклад, протягом 14 років спостерігається збільшення обсягу виробництва практично в 8 разів. Однак, оскільки інтелектуальні досягнення не сприймаються суспільством, зростання виробництва супроводжується доволі швидким вичерпанням природних ресурсів і коли їх обсяг спадає нижче певної межі, починається швидкий спад. Протягом наступних 7 років масштаби виробництва знижуються в 2 рази, а потім поступово стабілізуються на рівні, що відповідає споживанню лише відтворювальних ресурсів.

Збільшення параметру рецептивності нововведень ($b=0,004$) веде до стабілізації ситуації в період вичерпання ресурсів і, хоча в 14-21 роках відбувається спад виробництва приблизно вдвічі, в перспективі воно відновлюється, а потім зростає (рис.2). В даному випадку спостерігається ситуація, коли на деякому рівні розвитку відбувається зміна ресурсів розвитку і подальше зростання більшою мірою забезпечується інтелектуальною сферою (що зокрема сприяє відновленню матеріальних ресурсів) і є характерним для економіки знань. В цьому випадку країна може здійснити технологічний ривок і ввійти до числа високорозвинутих країн.

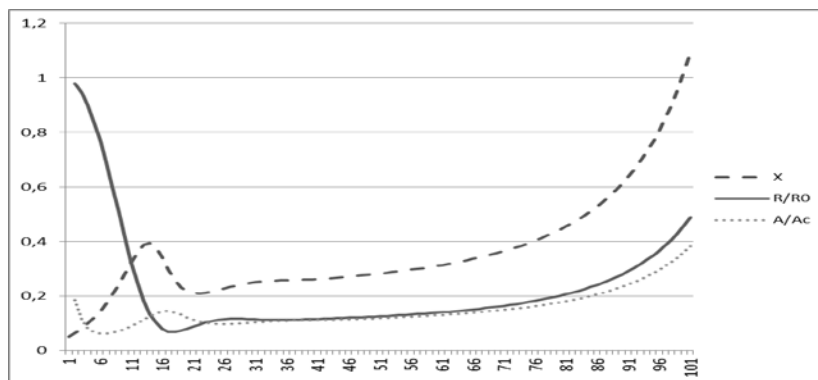


Рис. 2 Розвиток суспільства, якщо економіка сприйнятлива до інновації
 ($p_0=1,2$; $p_I=10$; $g=1$; $h=0,3$; $b=0,004$; $q=0,5$; $f=1,15$; $e=0,01$; $A_c=0,03$; $X_0=0,05$; $R_0=10$;
 $A_0=0,01$; $t_R=3$)

Розглянемо вплив на розвиток суспільства рівня фінансування інтелектуальної сфери. Припустимо, що рівень сприйняття інновацій залишається попереднім, а фінансування науки та освіти зменшується в 5 разів ($e=0,002$).

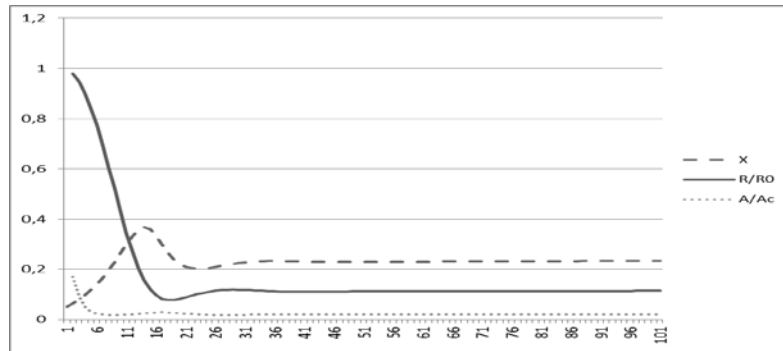


Рис. 3 Розвиток суспільства, якщо економіка сприйнятлива до інновації, а рівень фінансування інтелектуальної сфери зменшується ($p_0=1,2$; $p_1=10$; $g=1$; $h=0,3$; $b=0,004$; $q=0,5$; $f=1,15$; $e=0,002$; $A_c=0,03$; $X_0=0,05$; $R_0=10$; $A_0=0,01$; $t_R=3$)

В цьому випадку к моменту початку спаду виробництва розвиток інтелектуальної сфери не досягає необхідного рівня і не може здійснити помітного впливу на стан суспільства (рис. 3). В результаті суспільство розвивається за першим сценарієм.

Отже, модель (1) підтверджує визначальну роль інтелектуального ресурсу в розвитку суспільства. Інформація, знання, творча інтелектуальна праця є основним джерелом зростання економіки в розвинених країнах і основним ресурсом економіки знань. Якщо можливість використання цього ресурсу відсутня або нижче граничного рівня, то розвиток суспільства може бути лише екстенсивним. Модель показує, що існує деякий граничний рівень фінансування інтелектуальної сфери й якщо обсяг фінансування буде нижче цього рівня, то інтелектуальна сфера швидко втрачає здатність відігравати роль ресурсу розвитку суспільства. Також модель показує надзвичайну важливість інновацій та інноваційної рецептивності для еволюції та поступального руху всієї економічної системи.

Список використаних джерел

1. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. – М. : Наука, 1997. – 285 с.
2. Мусіна Л.А., Кваша Т.К. Підходи, індикатори та методи оцінювання впливу науково-технічної діяльності на економічний розвиток: Монографія. – К.: УкрІНТЕІ, 2009. – 252 с.
3. Пугачева Е.Г., Солов'єнко К.Н. Самоорганизация социально-экономических систем. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2003. – 172 с.
4. Геселева Н.В. Дослідження станів і фазового характеру виробничих інновацій. – Науковий журнал «Економіка розвитку», Харків, ХНЕУ, №1(49), 2009. – С.46-48

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

ГЕСЕЛЕВА Н. В.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

МЕЛЬНИК Н.В.

Общеобразовательное учебное заведение I-III ступеней «Скандинавская гимназия»

Цель. Определение факторов развития инновационной экономики знаний и моделирование их влияния на развитие общества.

Методика. Самоорганизация социально-экономических систем, моделирование сложных систем с использованием концепции иерархии упрощенных моделей.

Результаты. Построена модель развития производства, материальных и интеллектуальных ресурсов при разных условиях финансирования интеллектуальной сферы и рецептивности инноваций.

Научная новизна. Проведено моделирование влияния интеллектуальной сферы на развитие экономики Украины.

Практическая значимость. Полученная модель позволяет определить предельный уровень финансирования интеллектуальной сферы и инновационной рецептивности.

Ключевые слова: *инновационная экономика знаний, экономика знаний, интеллектуальная сфера, интеллектуальный ресурс, инновации, инновационная способность, инновационная рецептивность.*

STUDY OF FACTORS OF INNOVATIVE KNOWLEDGE OF ECONOMY

GESELEVA N.

Kiev National University of Technologies and Design

MELNICK N.

General educational establishment of I-III stages «Scandinavian gymnasium»

Purpose. Determination of factors of development of innovative knowledge of economy and modeling their impact on society.

Methodology. Self-organization of social and economic systems, modeling complex systems using the concept of a hierarchy of simplified models.

Findings. The model of development of production, material and intellectual resources in different conditions of funding of intellectual sphere and innovation receptivity was built.

Originality. The simulation of the impact of intellectual sphere on the development of economy of Ukraine was done.

Practical value. The resulting model allows to determine the minimal level of funding of the intellectual sphere and innovative receptivity.

Keywords: *innovative knowledge economy, the knowledge economy, the intellectual sphere, intellectual resources, innovation, innovation ability, innovation receptivity.*