

Податкового кодексу України та Закону України «Про інвестиційну діяльність»);

3. При дослідженні сутності інвестицій на основі методологічного підходу вдалося класифікувати погляди вчених щодо трактування поняття «інвестиції» в залежності від концептуальних теорій пізнання природи капіталу. Це, у свою чергу, дозволило виділити сутнісні аспекти інвестиційної діяльності (ресурсний, соціально-економічний, витратний, гедоністичний та майновий), що були взяті за основу при визначенні напрямів активізації інвестиційної діяльності (створення передумов для наявності у суб'єктів господарювання інвестиційних ресурсів, стимулювання суб'єктів господарської діяльності до інвестування, створення сприятливих соціально-економічних передумов, стимулювання готовності прийняття рішення суб'єктами господарської діяльності щодо зміни форм капіталу, створення передумов для прибутковості інвестування), на які і потрібно здійснювати вплив через оподаткування.

У подальших дослідженнях вбачається за необхідне проаналізувати вплив різних інструментів податкового стимулювання на активізацію інвестиційної діяльності у розрізі визначених напрямів останньої.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бланк І.О. Інвестиційний менеджмент: підручник / І.О. Бланк, Н. М. Гуляєва ; за ред. А. А. Мазаракі. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 398 с.
2. Доунс Д. Финансово-инвестиционный словарь: Пер. 4-го англ. изд. / Д.Доунс, Дж.С.Гудман. – М.: ИНФРА-М, 1997. – XXII. – 586 с.
3. Корнєєв В. В. Поведінкові фінанси та інвестування в експлоатарній економіці / В. В. Корнєєв // Економічна теорія. – 2009. – № 3. – С. 40-49.
4. Ловінська Л.Г. Оцінка в бухгалтерському обліку : монографія / Л. Г. Ловінська. – К.: КНЕУ, 2006. – 256 с.
5. Мареха І. С. Теоретико-методологічні засади визначення якості інвестицій: сутнісно-змістова основа та класифікаційні ознаки / І. С. Мареха // Механізм регулювання економіки. – 2010. – № 1. – С. 229 – 239.
6. Музиченко А. С. Інвестиційна діяльність в Україні / Музиченко А. С. — К.: Кондор, 2005. — 406 с.
7. Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / [А. А. Пересада, О. О. Смірнова, С. В. Онікієнко, О. О. Ляхова]. — К.: КНЕУ, 2001. — 251 с.
8. Про інвестиційну діяльність : закон України від 18.09.1991 р. №1560 – XII// Комп'ютерно-правова система "Ліга Закон".7. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua).

УДК 658.114.5.014.1

DOI: <https://doi.org/10.18664/338.47:338.45.v0i57.101588>

## МОДЕЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВІРТУАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ

*Соколовський С.А., к.т.н., доцент, начальник (НА НГУ)*

*Розкрито економічну сутність, виявлено невідповідності у тлумаченнях та подано форми організації віртуального підприємства. Запропоновано структуру предметної області проблеми інтеграції ринкових агентів до віртуального*

підприємства. Визначено передумови застосування моделей системної динаміки при створенні системи управління віртуальним підприємством. Досліджено, що якщо інтеграція підприємств спричиняє створення ланцюгів доданої вартості, то підтримка конкурентоспроможності ланцюга можлива лише шляхом провадження інноваційних розробок й пошуку нових активів й компетенцій.

**Ключові слова:** інноваційна діяльність, віртуальне підприємство, інформаційна економіка, конкурентоспроможність, управління, система.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Соколовский С.А., к.т.н., доцент, начальник (НА НГУ)**

Раскрыто экономическую сущность, выявлены несоответствия в толкованиях и представлены формы организации виртуального предприятия. Предложено структуру предметной области проблемы интеграции рыночных агентов виртуального предприятия. Определены предпосылки применения моделей системной динамики при создании системы управления виртуальным предприятием. Исследовано, что если интеграция предприятий влечет создания цепочки добавленной стоимости, то поддержка конкурентоспособности цепи возможна, лишь путем производства инновационных разработок и поиска новых активов и компетенций.

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, виртуальное предприятие, информационная экономика, конкурентоспособность, управление, система.

## **MODELING INNOVATION ACTIVITIES VIRTUAL ENTERPRISES IN THE INFORMATION ECONOMY**

**Sokolovsky S. A., candidate of technical Sciences, Professor, Head  
(National Academy of National guard of Ukraine)**

The processes of functioning and development of market relations in Ukraine are largely subject to its openness to the outside world. Progressive globalizations, the increasing influence of the technological factor, especially information and communications systems, the increasing role of information resources in the modern world economy formed the necessary preconditions for the formation of a new way of production and commercial relations, which received the name "information economy". In light of these global trends, there is a need for a process for rapid adoption of innovative solutions to facilitate the functioning of enterprises in conditions of information economy. Under the virtual enterprise primarily understand the network of independent legal but affiliated in economic relations of enterprises that are based on shared goals supply a specific service.

Virtual networks with inherent nonlinear dynamics. Not linear behaviors is due to the differences in the rules for the functioning of feedback loops. The presence of positive loops lead to rapid growth, which ends at the time of the full transition to a new attractor functioning. If the integration of enterprises leads to the creation of the value chain, supporting the competitiveness of the chain is possible only by producing innovative products and finding new assets and competences. The innovative behavior of the virtual mechanism

*preprinted enterprise competition ability, when not a product, and the processes for their production ensure a sustainable competitive position.*

*The article reveals the possibility of modeling of interaction between enterprises through the creation of virtual networks. While given the opportunity to set different level of perception of participants the PMF of innovation through different learning ability. However, requires further development of research management options and to develop a system of recording behavioral father of the virtual mechanism of the enterprise.*

**Keywords:** *innovation, virtual enterprise, information economy, competitiveness, management, system.*

**Постановка проблеми та її зв'язки з науковими чи практичними завданнями.** Процеси функціонування й розвитку ринкових відносин в Україні в значній мірі обумовлюються її відкритістю зовнішньому світу. Прогресуюча глобалізація, посилення впливу технологічного фактору, особливо інформаційно-комунікаційних систем, зростання ролі інформаційних ресурсів у сучасній світовій економіці сформували необхідні передумови для формування нового укладу виробничо-комерційних відносин, який отримав назву «інформаційна економіка». У світлі вказаних глобальних тенденцій виникає необхідність забезпечення процесу оперативного прийняття інноваційних рішень для сприяння функціонування підприємства в умовах інформаційної економіки [1,2].

При цьому у разі неможливості задоволення споживчого попиту за допомогою поліпшення існуючих продуктів і технологій потрібне впровадження новітніх підходів, одним з яких може стати орієнтація на віртуальні підприємства. Такі підприємства утворюватимуться з раніше непов'язаних акторів, які спочатку виконуватимуть одиничні замовлення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення невирішених частин загальної проблеми.** В роботах таких дослідників, як Вютрих Х.А., Филипп А.Ф., Дмитров В.І., Зибер П., Іванченко А., Тарасов В.Б. [3-7], піднімаються питання, пов'язані із загальними особливостями інформаційної

економіки та специфікою здійснення виробничо-комерційної діяльності в нових умовах. При цьому на сьогодні в літературі відсутня цілісна методика формування пакету стратегічних інноваційних рішень підприємства в умовах інформаційної економіки, що й визначає актуальність теми даного дослідження.

Отже, **метою** статті є дослідження питань моделювання інноваційної діяльності віртуального підприємства в умовах інформаційної економіки.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Під віртуальним підприємством переважно розуміють мережу самостійних у правовому, але залежних в економічних відносинах підприємств, які на основі загальних цілей поставляють на ринок певну послугу [5]; добровільну тимчасову форму кооперації декількох незалежних партнерів, яка через оптимізацію системи виробництва надає більшу вигоду клієнтам [3]; мережну організаційну структуру, що складається з неоднорідних компонентів розташованих у різних місцях [7]; створене на контрактній основі з різних акторів підприємство, яке не має єдиної юридичної організаційної структури, але має єдину інформаційну структуру з метою забезпечення логістичної підтримки життєвого циклу конкретного виробу [4].

Подальше розширення ідеї віртуалізації призводить до утворення так званої віртуальної мережі підприємств (ВМП), яку за тлумаченням [9] можна визначити у вигляді системи автономних

фірм, що співробітничать за для досягнення певних узгоджених цілей або як інтегровану гнучку й динамічну структуру, пристосовану для якнайшвидшого випуску нової продукції [8] чи тимчасову коопераційну мережа підприємств, які володіють ключовими компетенціями для найкращого виконання ринкового замовлення [6]. ВМП доречно утворювати лише на тих ринках, які вимагають моторність й швидкість реагування. Орієнтація на ВМП спричиняє потребу трансформації традиційних економічних моделей, відходячи від припущення про раціональність й доступність інформації про всі критичні фактори економічного розвитку. Саме недослідженість такої переорієнтації актуалізує проведення досліджень. Актуальність дослідження підтверджується й тим, що всі перелічені джерела надають лише тлумачення ВМП та інституційні засади регламентації взаємодії, залишаючи поза увагою як питання формування контуру управління ВМП, так і аспекти конкурентної динаміки.

Якщо інтеграція підприємств спричиняє створення ланцюгів доданої вартості, то підтримка конкурентоспроможності ланцюга можлива лише шляхом провадження інноваційних розробок й пошуку нових активів й компетенцій. При цьому й поведінка інноваційних ВМП переорієнтовується на конкуренцію через спроможності, коли не вироби, а процеси їх продукування забезпечують сталу конкурентну позицію. Ефективність господарювання залежить від тих процесів, що додають вартість до продукту. Так, інвестування у інфраструктуру, яка об'єднує виконувані функції, призводить до зростання конкурентоспроможності. Відповідно ВМП дозволяють підприємствам концентруватися на головних напрямках господарювання тим самим зменшуючи відволікання ресурсів на непродуктивну діяльність. Удосконалення ж ланцюга створення вартості відбувається

через розвиток поточних спроможностей учасників ВМП. При цьому ВМП слід розглядати як складний адаптивний комплекс само організованих систем, що базується на динамічних паттернах.

Віртуальним мережам притаманна нелінійна динаміка. Нелінійність поведінки пояснюється розбіжностями у правил функціонування петель зворотних зв'язків. Наявність же позитивних петель призводить до стрімкої динаміки зростання, яка завершується в момент повного переходу на новий аттрактор функціонування. В той момент, коли нові правила (поведінкові паттерни) вступають в силу, учасники ринкової взаємодії, які не спроможні адаптуватися до нових вимог вилучаються зі складу ВМП.

Слід звернути увагу, що як розміри ВМП, так і кількість й сила зв'язків між її учасниками не в змозі постійно зростати (кожна система досягає максимуму використання потенціалу) й позитивний зв'язок перетворюється на балансуєчий. Далі відбувається або перехід на нову S-криву розвитку або плавний перехід від росту до рівноваги й деградації. При цьому лише провадження інновацій в змозі забезпечити перехід ВМП між S-кривими розвитку. Відповідно й можливість такого переходу залежить від спроможності учасників ВМП сприймати інновації. Загальна логіка моделювання й оцінки спроможності ВМП сприймати інновації представлена на рис. 1.

Дана модель базується на пропозиціях [9,10] але розширює їх в саме в частині орієнтування на розрахунок інноваційної сприйнятливості й відображення дифузії знань. Головна гіпотеза, закладена у подану на рис. 1 схему, зводиться до дифузії інноваційного знання між двома його формами: від імпліцитного знання (етап ідентифікації нового знання) до знання, сприйнятого учасниками ринкової взаємодії. Модель такої дифузії знання представлена на рис. 2.

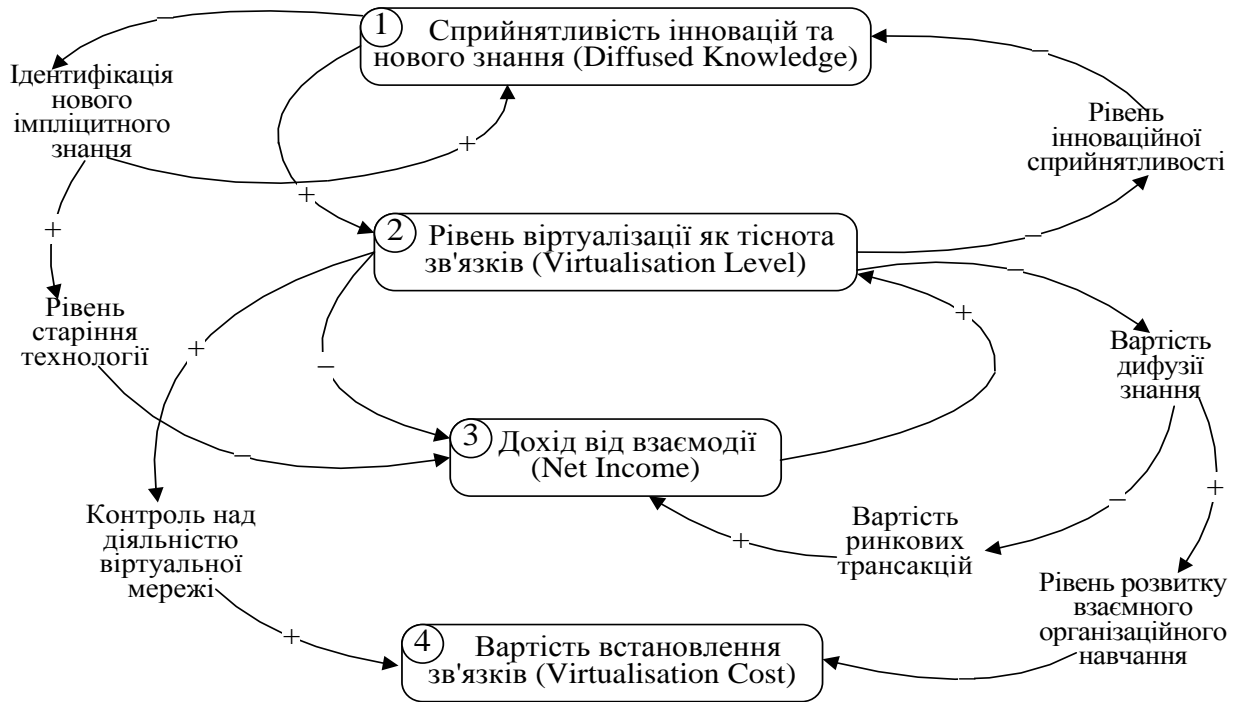
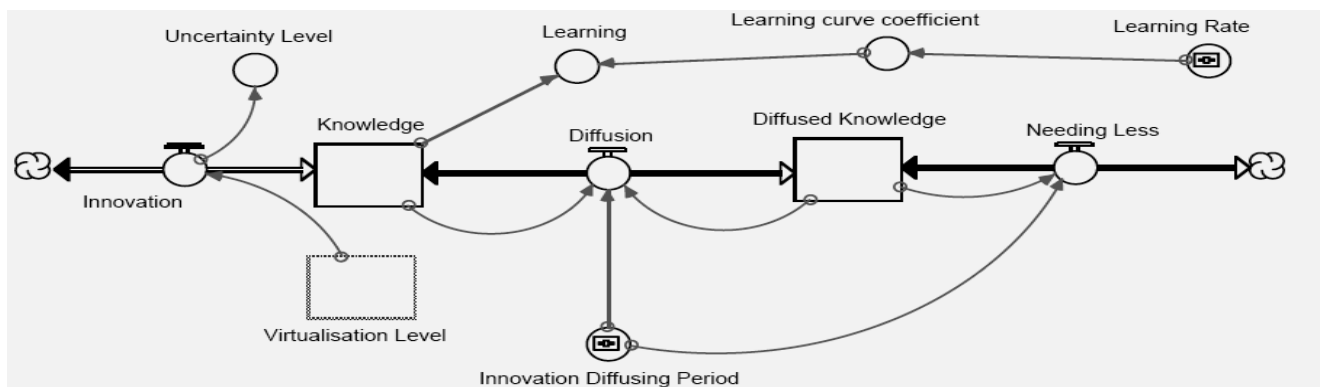


Рис. 1. Логіка моделювання віртуалізації взаємодії й оцінки інноваційної сприйнятливості віртуальної мережі підприємств

Дана модель, як і решта представлених у статті моделей, розширює означену на рис. 1 логіку віртуалізації. У якості методологічної бази виступає так званий закон Мура, який передбачає що кожні 18 місяців (*Innovation\_Diffusing\_Period* = 18) потужності з переробки знання подвоюються, при незмінній вартості обладнання. Основу поданої на рис. 2 субмоделі складає уявлення про те, учасники ВМП продукують відмінні один від одного знання (через розбіжності у обраних стратегіях). Відповідно й за мірою старіння технології зменшуватиметься й загальний ефект від віртуалізації взаємодії (*Net\_Income*), оскільки у такому випадку зростатиме рівень відтоку акумульованих ресурсів (зростатиме рівень *NI\_decline*).

Дана залежність відображена на рис. 3. В цій субмоделі також у залежність від

дифузії інноваційного знання та спроможності учасників взаємодії до навчання (до сприйняття інновацій) ставиться й вартість підтримки віртуальних взаємин. За для цього вводиться логістична функція, яка моделює (через параметри навчання (*learning*) та певні фактори впливу) швидкість відмови від взаємодії (зменшення параметру вартості віртуалізації (*Virtualisation\_Cost*) до початкового рівня). Передбачається, що чим нижче рівень інновацій й вище сприйнятливість, тим швидше відбувається повернення до початкового стану. *Net\_Income* ефект виникає через зменшення вартості транзакцій чи через встановлення й налагодження віртуальних зв'язків. Цей ефект еквівалентний повній вартості транзакції, які вилучені через виникнення ВМП.



Нове знання (Diffused\_Knowledge (t) = (Diffused\_Knowledge(t - dt) + (Diffusion - Needing\_Less) \* dt

INIT Diffused\_Knowledge = Knowledge

Diffusion = max(0,(Knowledge-Diffused\_Knowledge)/Innovation\_Diffusing\_Period)

Needing\_Less = max(0,Diffused\_Knowledge/Innovation\_Diffusing\_Period)

Knowledge(t) = Knowledge(t - dt) + (Innovation - Diffusion) \* dt

INIT Knowledge = Innovation

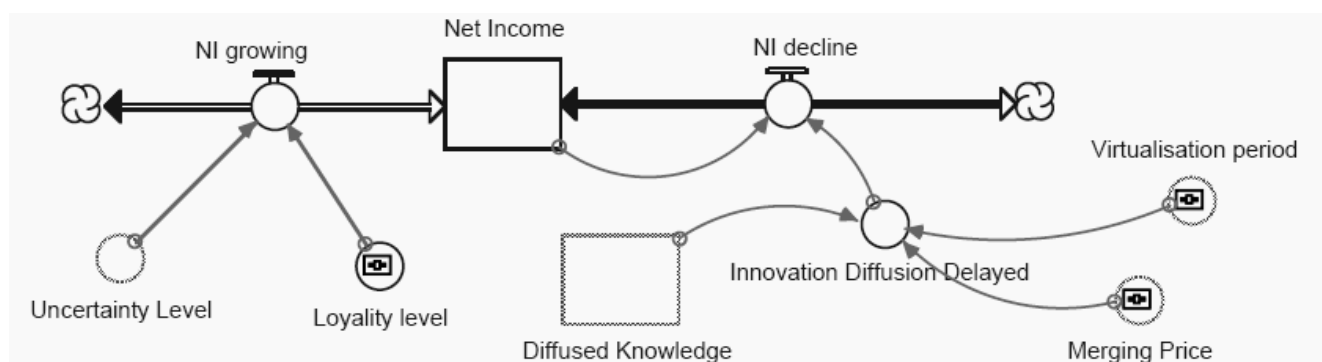
Innovation = 1+Virtualisation\_Level

Diffusion = max(0,(Knowledge-Diffused\_Knowledge)/Innovation\_Diffusing\_Period)

Learning = Knowledge^Learning\_curve\_coefficient

Learning\_curve\_coefficient = LOGN(Learning\_rate)/LOGN(2)

Рис. 2. Субмодель інноваційної сприйнятливості ВМП (елемент 1 на рис.1)



Net\_Income(t) = Net\_Income(t - dt) + (NI\_growing - NI\_decline) \* dt

INIT Net\_Income = 1

NI\_growing = 1+Uncertainty\_Level\*Loyalty\_level

NI\_decline = if(Net\_Income<=1)then (1) else (Innovation\_Diffusion\_Delayed)

Learning\_rate = 0.8; Loyalty\_level = 5; Merging\_Price = 3

Uncertainty\_Level = pulse(Innovation,1,100)

Innovation\_Diffusion\_Delayed

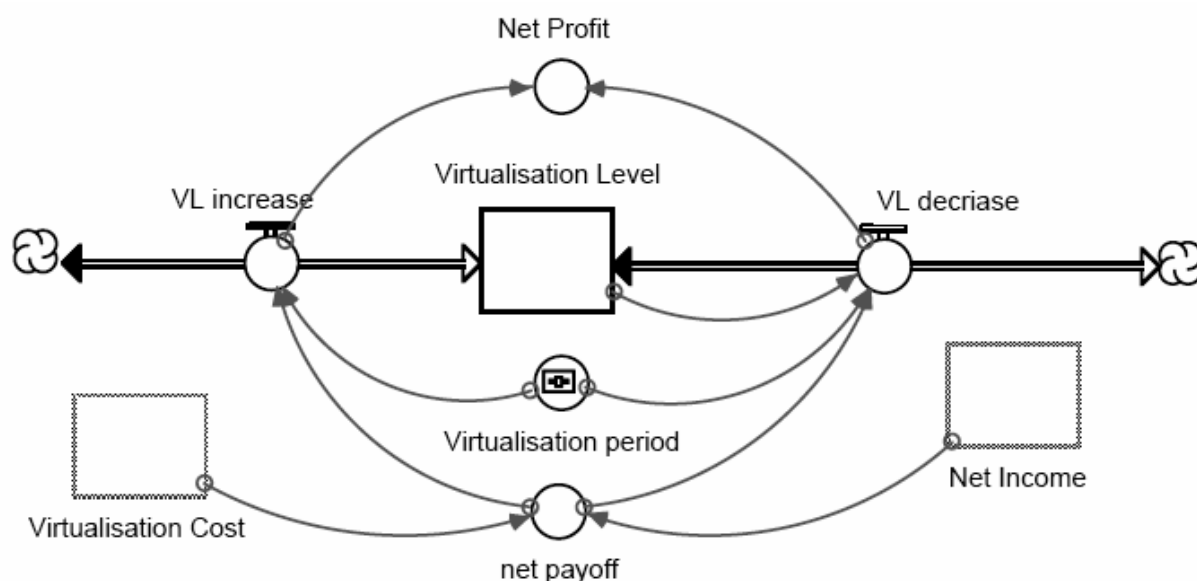
DELAY(Diffused\_Knowledge,Virtualisation\_period/Merging\_Price)

Рис. 3. Субмодель розрахунку ефекту від віртуалізації взаємодії

Безпосередньо віртуалізація взаємодії підприємства стикаються до та після моделюється блоком *Virtualization\_Level*, формування ВМП. Динаміка даного значення якого представляється показника, зображена на рис. 4, відображає безрозмірним індексом відмови ринку, з якої зменшення витрат на здійснення

транзакцій. До таких витрат відносять витрати розробки проекту взаємодії, ведення переговорів, контролю й реалізації проектної угоди. Також зменшується вартість поширення знання й рівень опортунізму у поведінці контрагентів. Процеси навчання зменшують вартість й рівень віртуалізації (параметр  $VL\_decrease$ ) майже до початкового рівня. Параметр  $VL\_increase$ , в свою чергу, відображає процес становлення управління внутрішнім для ВМП ринком. Це відбувається тільки у

разі наявності чистого прибутку від взаємодії (значення параметру  $Net\_profit$  більше за одиницю, тобто економія від віртуалізації  $Net\_Income$  перевищує вартість віртуалізації  $Virtualisation\_Cost$ ). Управління ВМП часто реалізується на основі застарілої або відфільтрованої інформації. Відповідно модель передбачає 6-місячну затримку на фільтрацію інформації, що моделюється параметром  $Virtualisation\_period$ .



Рівень віртуалізації ( $Virtualisation\_Level(t) = Virtualisation\_Level(t - dt) + (VL\_increase - VL\_decrease) * dt$ )

INIT  $Virtualisation\_Level = VL\_increase$

$VL\_increase = \text{if}(\text{net\_payoff} > 1) \text{ then } (\text{max}(0, \text{net\_payoff} * (\text{net\_payoff} - 1) / \text{Virtualisation\_period})) \text{ else } (0)$

$VL\_decrease = \text{if}(\text{net\_payoff} \leq 1) \text{ and } (Virtualisation\_Level > 0) \text{ then } (\text{max}(0, Virtualisation\_Level / \text{Virtualisation\_period})) \text{ else } (0)$

$\text{net\_payoff} = \text{Net\_Income} - \text{Virtualisation\_Cost}$

$\text{Net\_Profit} = VL\_increase - VL\_decrease$

Термін візуалізації ( $Virtualisation\_period = 6$ )

Рис. 4. Субмодель організації управління ВМП

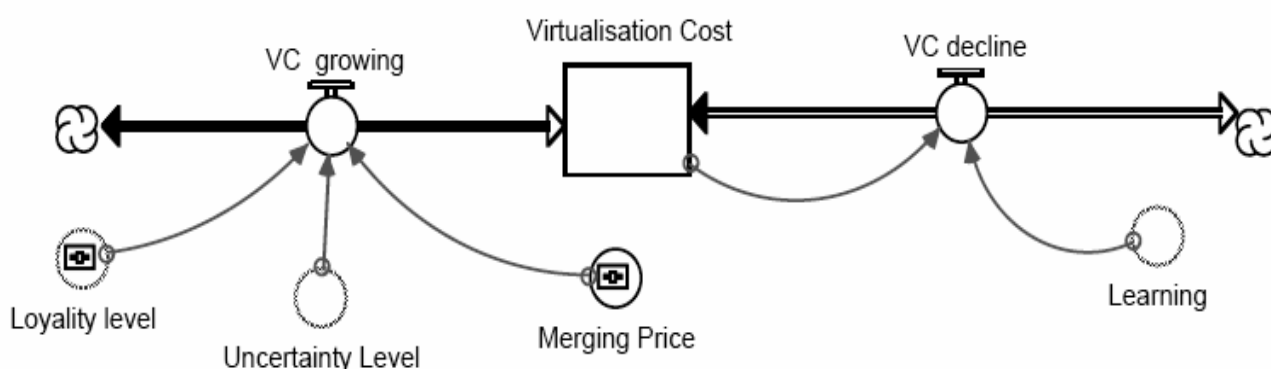
Останнім важливим елементом (елемент 4) представленої на рис. 1 моделі є вартість процесу віртуалізації ( $Virtualization\_Cost$ ). Дану вартість, з точки зору процесу організації управління ВМП, пропонується визначати через вартість встановлення контролю над діяльністю

віртуального інтегрованого утворення. Начальне значення на нульовому рівні свідчить про те, що утворення ВМП спричинятиме зростання вартості віртуалізації. Потім, за мірою здійснення процесів взаємного організаційного навчання параметр  $Virtualization\_Cost$

повертатиметься до початкового нульового рівня.

Представлена на рис. 5 субмодель динаміки вартості віртуалізації відображає її зростання (*VC\_growing*) через здійснення необхідних для формування ВМП інвестицій. До їх складу віднесено вартість вивчення ринку нового інтегрованого утворення й формування його корпоративної культури, вартість використання знання на внутрішньому ринку, вартість управління створеним логістичним ланцюгом. На модельному рівні реалізація даного

положення реалізується через введення змінних *Uncertainty\_Level* (рівень невизначеності ринкової поведінки. Зростає в момент виникнення інновацій й моделюється функцією *pulse*), *Loyalty\_Level* (відбиває ступень зв'язаності учасників МПВ та їх взаємної лояльності) та *Mergin\_Price* (відображає вартість угод зливань й поглинань по відношенню до певного учасника віртуальної взаємодії. Передбачено, що вартість такої угоди не залежить від ринкової вартості учасника).



Вартість візуалізації ( $Virtualisation\_Cost(t) = Virtualisation\_Cost(t - dt) + (VC\_growing - VC\_decline) * dt$ )

INIT  $Virtualisation\_Cost = 0$

$VC\_growing = Merging\_Price * Loyalty\_level * Uncertainty\_Level$

$VC\_decline = \max(0, Learning * Virtualisation\_Cost)$

Рис. 5. Субмодель динаміки рівня вартості віртуалізації

Для проведення розрахунків на основі запропонованої моделі було обрано період у два роки з встановленим шагом імітації  $DT$  в  $1/64$ . В результаті було отримано представлену на рис. 6 динаміку головних показників моделі віртуалізації взаємодії й оцінки інноваційної сприйнятливості віртуальної мережі підприємств (див. рис.1), в якій відображено можливості моделювання діяльності підприємств з урахуванням різних рівнів сприйняття учасниками віртуальної мережі підприємств інновацій

шляхом схильності та можливості до навчання.

**Висновки.** Таким чином, в статті означено можливість моделювання взаємодії підприємств в рамках утворення віртуальних мереж. При цьому надана можливість встановлювати різний рівень сприйняття учасниками ВМП інновацій через різну спроможність до навчання. Разом з тим потребує подальших розвиток дослідження параметрів управління й вироблення системи фіксування поведінкових патерів учасників ВМП.

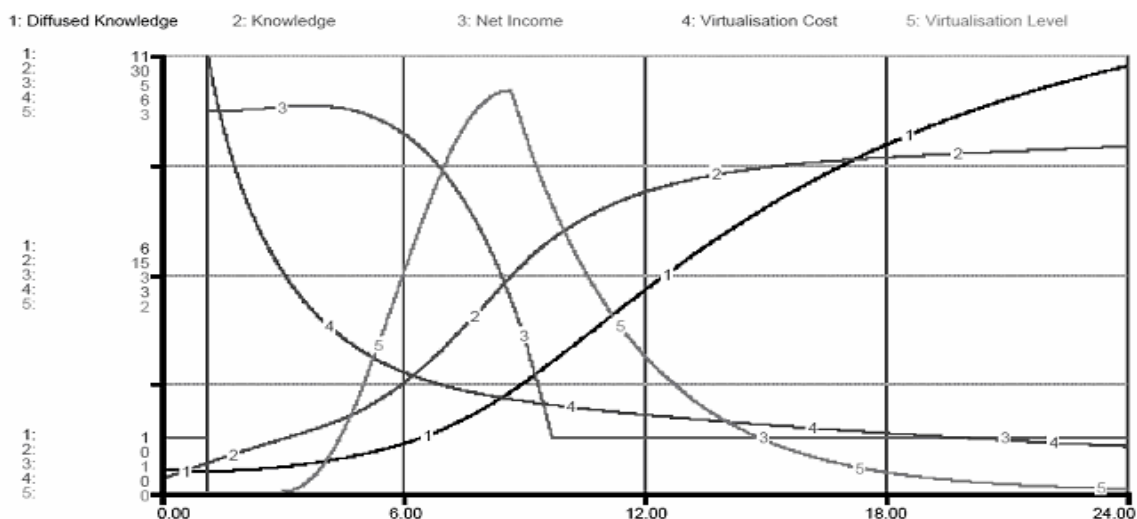


Рис. 6. Результати моделювання віртуальної взаємодії

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дикань В.Л. Забезпечення ефективності інноваційної діяльності підприємств залізничного транспорту: монографія / В.Л. Дикань, В.О. Зубенко. - Х. : УкрДАЗТ, 2008. – 194 с.

2. Каличева Н.Є. Проблеми та перспективи впровадження інформаційних технологій у вітчизняній транспортній сфері: Сучасна економіка: актуальні проблеми та перспективи розвитку: колективна монографія./ Н.Є. Каличева. - За ред. д.е.н., проф. Прохорової В.В. – Х., «НТМТ», 2014. - 296 с. (73 – 78 с.

3. Вютрих Х.А., Филипп А.Ф. Виртуализация как возможный путь развития управления/ Х.А. Вютрих// Проблемы теории и практики управления. – 1999. – №5. – С. 12-16.

4. Дмитров В.И. CALS, как основа проектирования виртуальных предприятий / И.В. Дмитров// Автоматизация проектирования – 1997. – №5. – С. 14-15.

5. Зибер П. Управлению сетью как

ключевая компетенция предприятия / П. Зибер// Проблемы теории и практики управления. – 2000. – №3. – С. 21-25.

6. Иванченко А. Системный подход к организации виртуальной компании [Электронный ресурс]/ А. Иванченко// Режим доступа: <http://www.osp.ru/cio/2007/02/3973963>.

7. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: Философия, психология, информатика/ В.Б. Тарасов. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

8. Уорнер М. Виртуальные организации. Новые формы ведения бизнеса в XXI веке/ М. Уорнер, М. Витцель.– М.: Добрая книга, 2005. – 284 с.

9. Georgantzas N. Circular autopoiesis dynamics in virtual enterprise networks [Electronic resource] / N. Georgantzas // Access: <http://www.systemdynamics.org>.

10. Gruninger M. Ontologies to support process integration in enterprise engineering/ M. Gruninger // Computational & Mathematical Organization Theory. – 2000. – №6. – P. 381–394.