

6. Принцип незалежності зовнішнього контролю потенційно конфліктних зон, що реалізується шляхом залучення до щорічних перевірок компанії незалежних та кваліфікованих аудиторів. Залучення до участі названих осіб дозволяє забезпечити об'єктивність оцінки ситуації конфлікту інтересів у корпорації.

Використання зазначених принципів у практиці управління АТ має здійснюватися шляхом впровадження у внутрішні нормативні документи товариства.

Висновки. Оскільки на діяльність корпорації мають вплив декілька груп суб'єктів, його політика формується як результат компромісу між інтересами та очікуваннями кожної з них, який досягається у процесі їх постійної конфліктно-конструктивної взаємодії. АТ є динамічною соціально-економічною інституцією з певною ієрархією влади та статусів і постійною боротьбою за їх збереження та перерозподіл. Таким чином, завдання управління полягає у ліквідації та вирішенні протиріч, як внутрішньоорганізаційних, так і тих, що приносяться в організацію ззовні, а також у створенні різномірних цілей (щоб досягнення однієї було засобом досягнення іншої й навпаки). Управління конфліктами інтересів має бути спрямоване на забезпечення гармонізації та балансування інтересів учасників, що стане основою розвитку корпорації як господарсь-

кої одиниці. При цьому збалансований вплив на процеси гармонізації інтересів учасників базується на побудові міцної та несуперечливої ієрархії інтересів, на вершині якої знаходяться інтереси самого АТ.

Перспективи подальших розробок у цьому напрямку. Обсяг і мета цієї статті не дають змогу повною мірою, комплексно дослідити проблему управління конфліктами інтересів у корпорації, але базові проблеми підняті й будуть служити для подальшої наукової роботи.

1. Черпак А. Є. Корпоративний контроль в системі управління акціонерним товариством / А. Є. Черпак // Вісник Тернопільської академії народного господарства. – 2006. – № 3. 2. Друкер П. Ф. Задачи менеджмента в XXI веке / Питер Ф. Друкер; [пер. с англ. Н. М. Макаровой]. – М., 2000. 3. Arrow K. Economics of Agency, in *Principals and Agents: The Structure of Business* / K. Arrow. – Boston, 1995. 4. Управление акционерным обществом в России / [Ю. А. Львов, В. М. Русинов, А. Д. Саулин, О. А. Страхова]. – М., 2000. 5. Педько А. Б. Собственность, контроль и конфликт интересов в акционерных обществах: [монография] / А. Б. Педько. – Х., 2008. 6. Дanelьян А. А. Корпорация и корпоративные конфликты / А. А. Дanelьян. – М., 2007. 7. Is One Global Model of Corporate Governance Likely, or Even Desirable? [Electronic resource] // Knowledge@Wharton. – 2008. – 9 January. – Access mode to a resource: <http://knowledge.wharton.upenn.edu/article.cfm?articleid=1877>. 8. Johnson G. Exploring corporate strategy / Gerry Johnson, Kevan Scholes. – Prentice Hall Europe, 1997.

Надійшла до редколегії 14.09.2010

Л. Анісімова, канд. фіз.-мат. наук, доц.

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ РИНКОВИХ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

У статті аналізуються базові підходи застосування агентних технологій в моделюванні ринкових економічних процесів, даються висновки щодо перспективності даного напрямку моделювання на прикладі задачі бюджетування великих холдингових компаній.

In the article base approaches of application of agent technologies are analysed in the design of market economic processes, conclusions are given in relation to perspective of this direction of design on the example of task of budgets of large holdings companies.

Постановка проблеми. Моделювання є важливим засобом розв'язання багатьох економічних завдань і, зокрема, проведення аналітичного дослідження. Модель – це умовний об'єкт дослідження, тобто матеріальне чи образне відображення реального об'єкта, процесу його функціонування в конкретному середовищі. При цьому слід враховувати той факт, що вихідні результати моделі до певної міри спрощено відображають сутність глибинних процесів економічного розвитку внаслідок застосування специфічних принципів, притаманних характеру моделювання. Отже, метод моделювання – це конструювання моделі на основі попереднього вивчення об'єкта, визначення його найбільш суттєвих характеристик, експериментальний і теоретичний аналіз створеної моделі, а також необхідне коригування на підставі одержаної інформації. При вивченні складних економічних процесів та явищ часто застосовується моделювання. Модель – це спеціально створений об'єкт, на якому відтворюються певні характеристики досліджуваного явища, а моделювання – це конкретне відтворення цих характеристик, що дає змогу вивчати можливу поведінку явища без проведення експериментів над ним. Хоча математичні теорії опису ринкових економік мають столітню історію [1; 2], тільки в останні роки спеціалісти почали задумуватись над специфічними проблемами побудови математичних моделей ринкових процесів, за допомогою яких можна зручно й адекватно описати процес динамічного накопичення та аналізу динамічних даних в умовах неповної та асиметричної інформації [3]. Одним з таких варіантів є застосування агентних технологій для аналізу, прогнозування та прийняття рішень на базі теорії ігор.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання сутності моделювання економічних процесів та систем досліджуються у працях науковців А. Смита, Дж. Кейнса, Дж. Кларка, В. Леонтьєва, Н. Кодратьєва, М. Туган-Барановського, А. Анісімова, М. Глибовця та ін.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Комп'ютерне моделювання ринків розширює експериментальний підхід простотою тестування різноманітних теорій поведінки навчання та ринкової логіки в контрольованому середовищі. Засновані на агентах моделі дозволяють більш ефективно обробляти асиметричну інформацією з неоднорідними пріоритетами та глибокою евристикою.

Формулювання завдань та цілей статті. Метою статті є аналіз базових підходів застосування агентних технологій у моделюванні ринкових економічних процесів (на прикладі задачі бюджетування великих холдингових компаній).

Виклад основного матеріалу. Фінансове керування підприємством в основному описується у форматі трьох базових звітів: бюджет доходів і витрат (БДВ), бюджет руху грошей (БРГ), бюджет балансового аркуша (ББА), що визначають систему координат для оцінки фінансових результатів діяльності підприємства [3].

БДВ визначає економічну ефективність. Даний бюджет формує основний фінансовий результат, тобто прибутковість підприємства. На значення статей БДВ і його підсумковий результат безпосередньо впливають положення внутрішньої облікової політики. Вона складається з кількох домовленостей про значимість тих чи інших господарських операцій для оцінки реальної ефективності діяльності компанії. Підп-

риємство у внутрішній обліковій політиці може саме вибрати підставу визначення доходів і витрат. Критерієм вірності цих припущень є управлінська користність, наприклад, здатність прогнозувати за результатами побудови БДВ майбутні грошові потоки.

БРГ безпосередньо планує і фіксує реальні потоки коштів. Він визначає "платоспроможність" підприємства як різницю надходжень і "витрат" коштів за період аналізу. Багато компаній починають побудову бюджетної системи саме з нього.

ББА визначає економічний потенціал і фінансовий стан підприємства. Він є результируючим бюджетом і формується на основі БДВ і БРГ.

Бюджетування, власне, і являє собою метод проектування майбутніх значень фінансових звітів (кожна стаття звіту отримує свого "хазяїна" з урахуванням змін прибутковості, платоспроможності й економічного потенціалу підприємства). Тому підприємство мусить чітко позиціонуватися у цих фінансових координатах, плануючи свої майбутні дії та їхні наслідки, знаходячи прийнятні співвідношення. Насамперед, треба бачити розходження з метою побудови кожного з бюджетів.

Послідовно проаналізуємо побудову мультиагентної системи, яка б дозволяла ефективно моделювати вищевказаний процес.

А. Агенти. *Агент* – це сутність, що знаходиться в деякому середовищі, від якого він одержує дані, які відображують події, що відбуваються в середовищі, інтерпретує їх і виконує команди, що впливають на середовище. Агент може містити програмні й апаратні компоненти [4].

Серед багатьох вимог, що висуваються до засобів створення агентів, найбільш важливими представляються такі [5].

1. *Забезпечення транспортабельності коду на різні платформи.* Ця вимога виникає завжди, коли необхідно забезпечити агента властивістю мобільності. Існує два різних підходи, що вирішують проблему мобільності. Перший – це передача агента в текстовій формі, як спеціального сценарію (script) з наступною інтерпретацією цього сценарію на новій машині. Другий – передача агента у формі машинно-незалежного байт-коду. Цей байт-код генерується транслятором на етапі створення агентської системи, посилається по мережі і виконується інтерпретатором байт-кодів на приймаючому комп'ютері.

2. *Пристипність на багатьох платформах.* Інтелектуальні агенти повинні працювати в гетерогенному комп'ютерному середовищі.

3. *Підтримка мережної взаємодії.* Властивість агентів брати участь у переговорах і багато інших особливостей агентів мають потребу в доступі до віддалених ресурсів.

4. *Багатопотокова обробка ("Multithreading").* Мова програмування агентів повинна включати підтримку паралельного виконання різних функцій агента (типу "threads") і різних примітивів синхронізації (семафори, монітори, критичні секції і т.д.).

5. *Підтримка символічних обчислень.* Реалізація інтелектуальності потребує підтримки символічних обчислень а також мати вбудований механізм виводів, що включає різні стратегії пошуку рішення.

6. *Безпека,* зокрема, наявність системи захисту від несанкціонованого доступу і "поганих кодів".

Абстрактна Архітектура і Модель (Agent-Based Discrete Event Simulation, ABDES). Стан керування системи ABDES складається [4]: з модельованого часу (t); представлення стану зовнішнього середовища (середовище, як сукупність об'єктів, і зовнішні стани всіх агентів, наприклад, їхні фізичні стани, їх географічне розташування, і т.і.); внутрішніх станів агентів (тобто, сприйняття світу, переконання, їх пам'яті, мети тощо); список майбутніх подій (можливо пустий).

Цикл моделювання складається з наступних етапів:

1. На початку кожного нового циклу моделювання, припустимо в момент часу t , відповідна частина системи визначає набір зовнішніх змінних поточного стану (всі події списку майбутніх подій, чий час виникнення є поточним; екзогенні події, наприклад, стохастичні, самостійно виведені події або події створені об'єктами, що не належать модельованій системі).

2. Симулятор середовища обчислює, на базі поточного стану та поточних подій новий стан зовнішнього середовища; множину динамічно згенерованих подій, що додаються до майбутнього списку подій у різні моменти часу (майбутні події, викликані поточними подіями); для кожного агента обчислюється його розуміння подій.

3. Симулятор кожного агента обчислює на базі поточного внутрішнього стану агента та його бачення світу, новий внутрішній стан агента та множину подій, які відображають дії агента (вони додаються до майбутнього списку подій з міткою часу ($t + 1$)).

4. Майбутній список подій змінюється шляхом видалення всіх оброблених подій і додавання обчислених реакцій агентів та наступних подій.

5. Симулятор середовища встановлює значення умовного часу в $t + 1$, і починається нова ітерація циклу моделювання.

Моделювання закінчується, коли майбутній список подій пустий.

Ця абстрактна архітектура і модель виконання для ABDES системи може бути проілюстрована різними конкретними архітектурами і системами.

Зовнішня модель описує перспективи навколишнього середовища моделювання, тоді як внутрішні моделі, описують перспективи створених агентів.

Переваги такого підходу до створення потрібної архітектури полягають у тому що ABDES підтримує: моделювання зі збереженням структури що є більш наближенням до реальності; пасивні об'єкти з конкретними властивостями моделюються, як об'єкти з відповідними атрибутами; інтерактивні сутності (актори) моделюються як агенти, наділені всіма відповідними рисами; функціонально розподілене моделювання, де будь-які учасники процесу моделювання (симулятор середовища, іншими словами "поля гри", і всі створені агенти) можуть бути реалізовані в різних потоках, що робить можливим проводити необхідні обчислення на різних машинах; інтерактивне моделювання, коли будь-які агенти можуть бути розміщеними їхніми реальними прообразами; моделювання проактивної поведінки, на додачу до базової реактивної.

Традиційно агенти обмінюються один з одним інформацією за допомогою переговорів. Протокол взаємодії агентів саме і визначає схему (розподілений алгоритм), за яким і ведуться такі переговори. Сьогодні запропоновано безліч різноманітних схем переговорів [6]. Тож розглянемо найбільш характерні та зупинимось на деяких з них.

Теорія мовних актів (Speech Act Theory). Переговори будуються з використанням невеликого числа примітивів, наприклад, ASK, TELL, REJECT, REQUEST, COMMIT, NEGOTIATE. Процес переговорів починається тоді, коли агент посилає повідомлення, що містить його точку зору (позицію, attitude) щодо деякого питання. За допомогою обміну повідомленнями ASK, TELL, REJECT агенти можуть обговорювати деяку тему і приходити до загального рішення. Під час переговорів агенти обновляють свої бази знань і, тим самим, підвищують свої здібності відповідати на нові запити.

Протокол контрактних мереж (Contract Net Protocol) призначений для координації в системах розподіленого рішення задач. Контрактна мережа

складається з інформаційних вузлів, з'єднаних комунікаційними каналами. Кожен вузол контрактної мережі здатний виконувати певні задачі. Якщо в процесі рішення один вузол (замовник) не в змозі вирішити деяку задачу, він шукає інший придатний вузол, який здатний її вирішити. При цьому він розсилає оголошення потенційним підрядчикам (contractors) про вакансію на виконання деякого договору. Якщо на це оголошення відповідають кілька вузлів, то замовник, користуючись деяким критерієм, вибирає найбільш придатного підрядчика. За допомогою торгів замовник і підрядчик укладають договір (contract). Варіації цього протоколу використовуються в так званих "електронних підприємствах" (electronic enterprises).

COOL (COOrdination Language) – мова багато в чому схожа з мовою KQML, призначена для керування спільними діями. Найважливішими конструкціями мови є плани переговорів, що визначають стани і правила переговорів (conversation rules), та переговори, що визначають поточний стан плану, який виконується в конкретний момент. Агенти можуть активізувати кілька переговорів і керувати їх переключенням та припиненням, а також динамічно створювати дочірні переговори.

UNP (Unified Negotiation Protocol). Тут приводиться механізм вирішення конфліктів, що дозволяє підвищити сумарну корисність, що досягається агентами. Розглядаються конфліктні ситуації, для вирішення яких використовується механізм рандомізації. При цьому, у залежності від того, хто виграє жереб, задовольняються цілі або обох агентів, або тільки одного. Для подібних ситуацій використовується термін "напівкооперативна угода". В умовах напівкооперативних угод агенти можуть підвищити сумарну корисність, домовившись про координування спільних дій.

Б. Мультиагентна система. Теорія агентів розглядає агента і мультиагентну систему як "інтенціональну систему". Дуже важливий розділ цієї теорії – це представлення динамічних аспектів функціонування як окремого агента, так і співтовариства агентів, що виводить проблему за ті межі, які досліджуються традиційно в штучному інтелекті в межах темпоральних і інших логік. Динамічні аспекти функціонування мультиагентної системи настільки специфічні і нові, що утворюють спеціальний розділ досліджень, який зараз називають теорією кооперативної (колективного) поведінки мультиагентних систем [7].

Зараз запропоновано безліч різних моделей колективної поведінки агентів [5]. Розглянемо деякі з моделей

кооперації, які найбільше відповідають цілям цієї роботи. Як правило, кожна з них зосереджує увагу на декількох аспектах такого поведіння і розглядає проблеми відповідно до обраної архітектури самого агента.

Для знань, що відповідають за колективне поведіння, в архітектурі агента, звичайно, виділяють спеціальний рівень – рівень кооперації (cooperation layer). Зараз існує декілька підходів до формалізації задач, розв'язуваних на рівні кооперації агентів. Виділимо серед них ті, котрі представляють найбільшу адекватність ідеї колективу інтелектуальних агентів.

Розподілений штучний інтелект. Тут займаються самими загальними аспектами колективного поведіння агентів. Основу складають результати, отримані в теорії розподілених систем і теорії прийняття рішень.

Теорія ігор. Апарат теорії ігор часто використовується для дослідження колективів інтелектуальних агентів. Багато ситуацій, що виникають у мультиагентній системі, знаходять відповідні аналоги в теорії ігор. Досліджуються кооперативні ігри, різні стратегії ведення торгів (переговорів), гри в розміщення, що є аналогами ряду моделей колективного поведіння агентів.

Теорія колективного поведіння автоматів. Вона досліджує поведінку великих колективів автоматів із примітивними функціями. Поведінку автомата може розглядатися як недетерміноване, що дозволяє будувати різні ймовірнісні моделі. Можливе навчання автомата за допомогою штрафів і заохочень. Автомат може бути наділений пам'яттю, де він у певній формі запам'ятовує попередні штрафи і заохочення, та може використовувати цю інформацію для поліпшення свого і колективного поведіння відповідно до деякої функції доходу.

В. Заснована на агентах система бюджетування. Як об'єкт моделювання будемо розглядати велику холдингову компанію (ВХК). Тобто, ми розглядаємо сукупність окремих юридичних осіб, над якими створена додаткова структура, що акумулює в собі функції загальної координації їх роботи. Корисність такого об'єднання полягає в оптимізації найрізноманітніших бізнес-процесів.

Ціль моделювання полягає в знаходженні оптимальної стратегії розподілу глобальних фінансів холдингу між його функціональними частинами які, звісно, не є конкурентами між собою (сфери діяльності підрозділів не перетинаються, що виходить зі здорового глузду).

Схему ВХК можна в загальному випадку представити наступним чином (див. рис. 1).

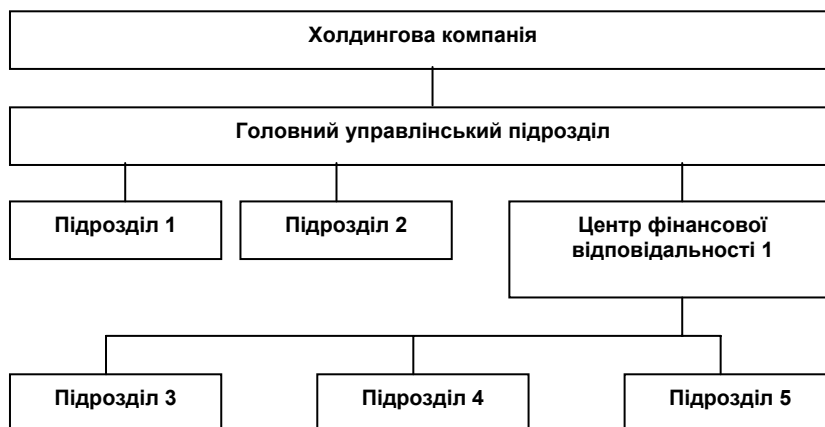


Рис. 1. Схеми Холдингової компанії

Щоб змоделювати діяльність на рівні головного управління, треба спочатку зробити це на рівні підрозділів. Тож розглянемо зараз процес моделю-

вання станів одного підрозділу. Модель підрозділу можна представити у вигляді схеми зображеної на рис. 2.

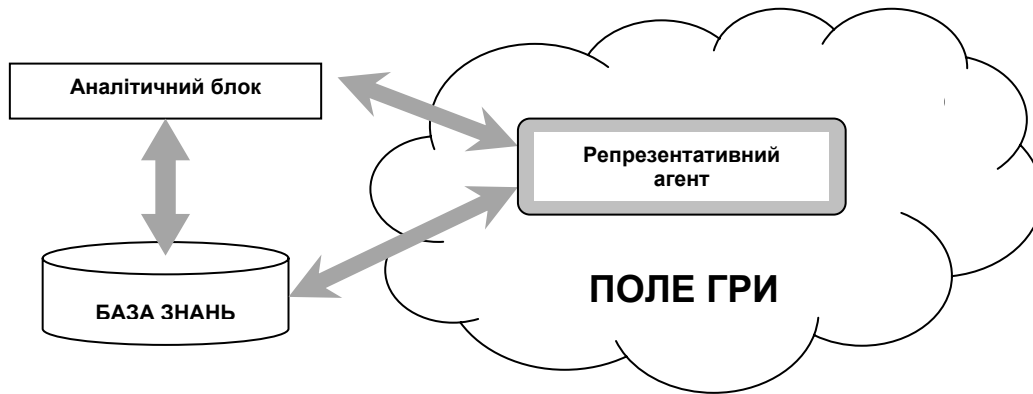


Рис. 2. Структура підрозділу

Аналітичний блок відповідає за формування логіки дії репрезентативного агента. В аналітичному блоці проводяться необхідні математичні обчислення, аналізується поточна та прогнозується майбутня ситуація на полі гри. У ньому реалізуються моделі навчання та виробляється оптимальна стратегія поведінки репрезентативного агента.

Репрезентативний агент є "зовнішньою" частиною підрозділу. Він відповідає за всі аспекти комунікації

підсистеми з різноманітними контрагентами. За його допомогою відбувається збирання інформації про зовнішній світ, та передача необхідної інформації.

База знань зберігає всю внутрішню інформацію. У ній знаходяться всі внутрішні параметри стану як підрозділу так і зовнішнього світу та зберігається необхідна для навчання системи статистика.

Тепер детальніше розглянемо з чого саме складається і як працює поле гри (див. рис. 3).

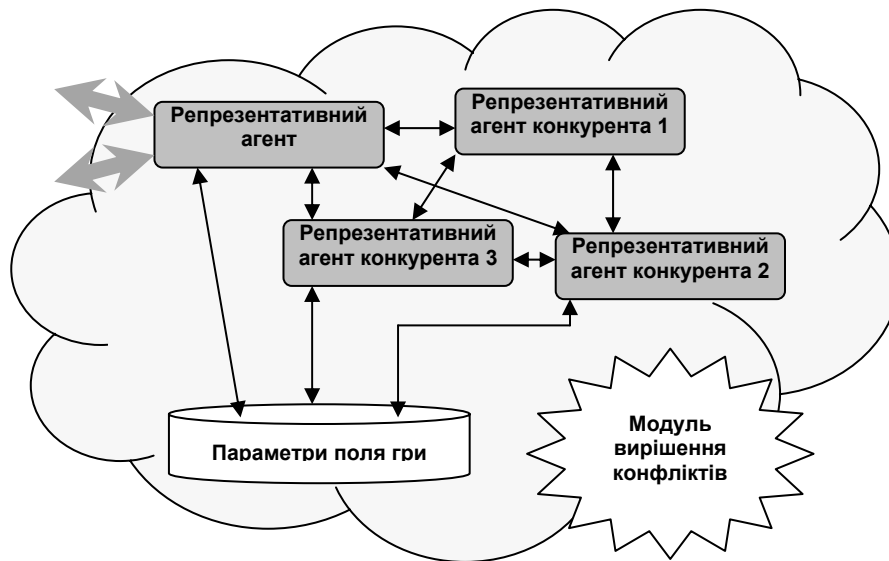


Рис. 3. Поле гри

Розглянемо функції елементів схеми зображеної на рис. 3. Параметри поля гри задають глобальні властивості середовища (за введення яких відповідає зовнішній модуль), в якому знаходяться репрезентативні агенти (поточні параметри інфляції, ставки НБУ, зміни курсу валют, місткість ринку даної групи товарів чи послуг, тощо). Ця інформація є загальновідомою та доступна всім бажаним. Так, на схемі "репрезентативний агент конкурента 1" з якоїсь причини не звертається до бази даних поля гри, але при існуванні в нього такого бажання, ніщо йому не заважає робити це. Репрезентативні агенти конкурентів представляють інших гравців аналогічно "нашому" репрезентативному агенту (звісно, для кожного репрезентативного агента конкурента існують відповідні аналітичні моду-

лі та локальні бази знань). Усі репрезентативні агенти є рівноправними; інформація про те, які агенти присутні міститься в базі параметрів поля гри.

Модуль вирішення конфліктів відслідковує ситуацію в середовищі на предмет виникнення ситуацій, в яких агенти не в змозі розібратися самі. За певних вхідних даних цілком можливі ситуації, коли потрібне втручання ззовні (основні класи таких ситуацій ми розглядали вище).

Управління холдингу. Рівнем вище за моделі підрозділів та їх середовищ стоїть, агрегуюча вже отримані результати, модель роботи управління холдингу. Схеми потоків інформації цього управління зображено на рис. 4.

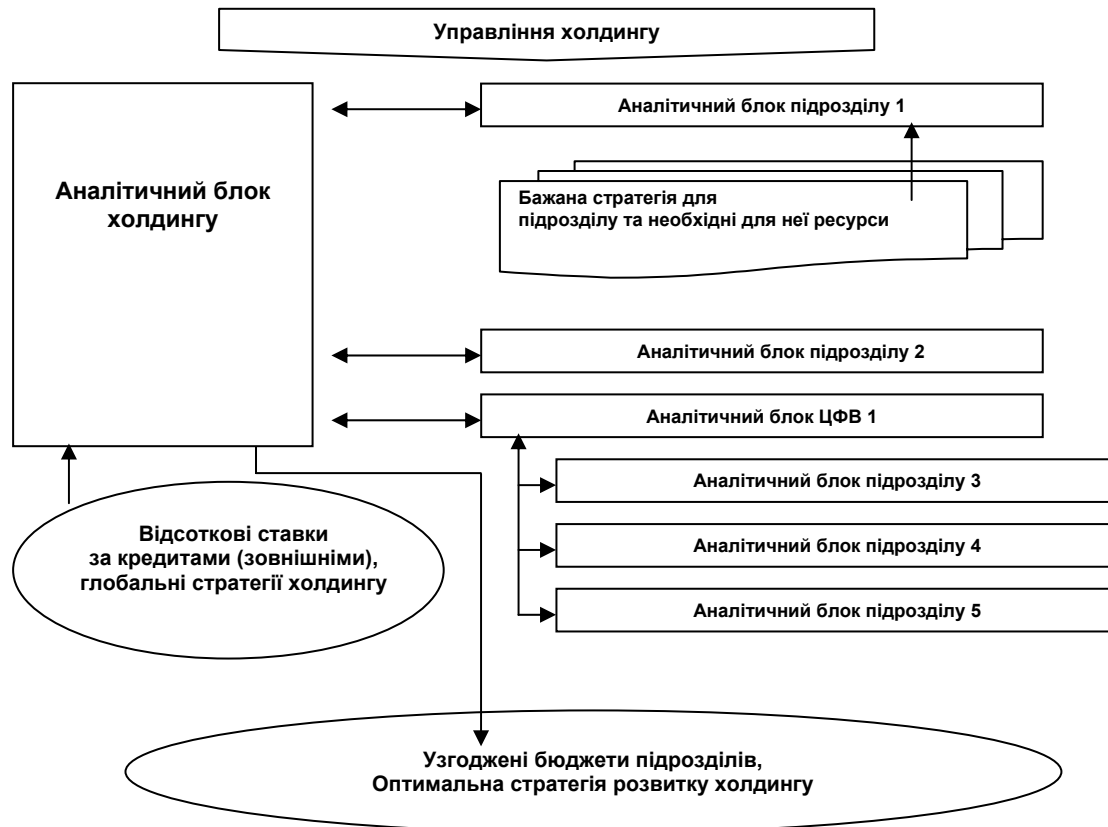


Рис.4. Схема управління холдингу

Центр фінансової відповідальності є проміжною ланкою між підрозділами холдингу та головним управлінням і вводиться в модель тільки для відображення реально існуючих структур.

На даному етапі виробляється рішення про оптимальний розподіл фінансів між підрозділами холдингу, приймаються рішення щодо можливого вступу в холдинг нових організацій чи, навпаки, про згортання певних проектів як неперспективних. З'ясовується доцільність чи недоцільність додаткового залучення зовнішніх коштів, та плануються заходи, спрямовані на підтримку платоспроможності у будь-який період шляхом достатнього резервування коштів. При моделюванні діяльності підрозділів і всього холдингу розробляються три основні варіанти стратегій з ймовірностями існування у відсотках, що дозволяє оцінювати ступінь ризику: оптимістичний, песимістичний, зважений.

На вхід системи подаються загальна місткість ринку, частка ринку зайнята підрозділом, прогноз інфляції на місяць, ставка НБУ, прогноз можливої стратегії конкурентів (агресивна, лояльна тощо), сезонність, відсоток бажаного збільшення долі ринку.

У головному аналітичному блоці під час моделювання варіантів розподілу фінансів беруться до уваги такі основні критерії: рентабельність підрозділу; швидкість обертання активів; коефіцієнт та критерій швидкості завоювання ринку; ступінь зміни властивостей ресурсів тощо.

Висновки. Моделювання за допомогою інтелектуальних агентів з високою мірою адекватності здатне відобразити реальну економічну логіку та процеси. Емпірично можна побачити, що агентне моделювання здатне успішно описати різноманітні цілі та вподобання активних об'єктів, та виробити адекватну стратегію на майбутні періоди.

Перспективи подальших розробок у цьому напрямку. Створення ефективно працюючих реальних програмних комплексів агентного типу вимагає досить великих зусиль в області методів організації кооперативного рішення задач агентами мультиагентних систем, методів організації переговорів при розв'язанні конфліктів і створення відповідних протоколів. У цій сфері недостатньо використовуються теоретичні досягнення з розподілених систем і рівнобійних обчислень.

У співтоваристві фахівців з мультиагентних систем як одна з перспективних моделей розглядається модель агента, що самонавчається. Також дуже специфічним є завдання навчання агентів колективній поведінці, адже кооперативне рішення задач має на увазі спільне використання знань декількох агентів. Інтеграція, що приводить до парадигми мультиагентних систем, привносить ряд принципово нових властивостей і можливостей в інформаційні технології, що дозволяє прогнозувати її провідну роль у найближчі десятиліття. Важливе значення агентного моделювання підкреслює можливість дослідження та аналізу не тільки фіксованого реального стану речей, а й опис ситуацій, які не мають місця і не мали місця, але можливість яких не виключена.

1. Грін В. Г. Економетричний аналіз / В. Г. Грін. – К., 2005.
2. Михалевиц М. В. Моделирование переходной экономики. Модели, методы, информационные технологии / М. В. Михалевиц, И. В. Сергиенко. – К., 2005.
3. Brock W. A. Heterogeneous Beliefs and Routes to Chaos in a Simple Asset Pricing Model / W. A. Brock, C. H. Hommes // Journal of Economic Dynamics and Control. – 1998. – 22 (8–9).
4. A Multi-Agent Architecture for Fuzzy Modelling / Delgado M., Gomez Skarmeta A. F., Marin Blazquez J. G., Barbera H. M. // International Journal of Intelligent Systems. – 1999. – Vol. 14. – No. 3.
5. Глибовец Н. Н. Использование агентных технологий в системах дистанционного образования / Н. Н. Глибовец // Управляющие системы и машины. – 2002. – № 6.

Надійшла до редколегії 20.09.2010

Л. Шаповалова, канд.екоп.наук, асист.

СКЛАДОВІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТА РІВЕНЬ ЇХ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Стаття присвячена характеристиці складових національної інноваційної системи та їх розвитку в Україні.

The article deals with the characterizing of national innovation system's parts and their development in Ukraine.

Постановка проблеми. Вплив науково-технічного прогресу на економічне зростання був доведений всередині ХХ ст. американськими вченими. Це викликало необхідність формування та реалізації у розвинених країнах державної науково-технічної та інноваційної політики. У свою чергу, такий розвиток подій зумовив виникнення спеціалізованих інституцій, діяльність яких була зосереджена на створенні умов для активізації інноваційних процесів. Виокремлюються організації, фірми, підприємства, для яких науково-технічна та інноваційна діяльність стають основними; з'являються інституції, що створюють умови для їх функціонування і розвитку та опосередковують їх діяльність. Виникає необхідність у взаємодії всіх секторів національної економіки щодо реалізації інноваційного процесу. Формується національна інноваційна система. першими у ці процеси залучаються країни з високим соціально-економічним рівнем розвитку. Поступово до цих процесів долучаються й країни, які розвиваються. Виникає необхідність виокремлення особливостей національних інноваційних систем, що досить чітко проявляється через її складові.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основоположниками концепції національних інноваційних систем є Б. Лундвалл, К. Фрімен, Р. Нельсон. Значний внесок у дослідження процесів формування та еволюції національних інноваційних систем зробили Л. І. Абалкін, О. О. Динкін, Н. І. Іванова, Ю. В. Яковець та інші переважно іноземні дослідники.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Нажаль, у літературі через наявність значної кількості підходів до визначення національної інноваційної системи відсутня єдина позиція щодо її складових та їх взаємозв'язку і взаємодії.

Формулювання завдань та цілей статті. Метою статті є характеристика рівня розвитку складових національної інноваційної системи в Україні.

Виклад основного матеріалу. Концепція національних інноваційних систем (НІС) в історичному аспекті є досить молодого. Її фундаторами у 80-х роках ХХ ст. стали представники Швеції (Б. Лундвалл), Великобританії (К. Фрімен) та Сполучених Штатів Америки (Р. Нельсон). Тому практично всі як вітчизняні, так й іноземні сучасні публікації з даної тематики розпочинаються зазначеними прізвищами. Звичайно, становлення цієї концепції стало вимогою часу і не було спонтаним. Її формування відбувалось на основі розвинених уже на той час економічних теорій загалом та інноваційних зокрема. В основі формування національної інноваційної системи лежить три концепції. А саме:

1. Загальна теорія систем, згідно з якою система являє собою цілісність, що має певні межі та в якій наявні ієрархічні взаємозв'язки. Системи можуть бути відкриті й закриті. Оскільки однією з головних умов стійкого стану системи є наявність у ній зворотного зв'язку, то більшість сучасних систем є відкритими. Будь-яка система має підсистеми, причому відкриті системи прагнуть до збільшення числа своїх підсистем та елементів.

Інноваційна система – це сукупність інституційних утворень, діяльність яких спрямована на відтворення знання, наукової інформації та нововведень за допомогою консолідації науки, освіти, бізнесу і держави на взаємовигідній основі з метою збільшення економічного потенціалу країни або регіону [5].

2. Інноваційна теорія Й. Шумпетера, сутність якої полягає у тому, що рушієм прогресу у формі циклічного руху є не будь-яке інвестування у виробництво, а лише інновації, тобто введення принципів нових товарів, техніки, форм виробництва та обміну; кожна інновація має життєвий цикл, який можна розглядати як "процес творчого руйнування"; численні життєві цикли окремих нововведень зливаються у вигляді кластерів; різні види інновацій спричиняють порушення статичної та формування динамічної рівноваги [1, с. 46].

3. Теорія інституційних змін Дугласа Норта. Концепція національних інноваційних систем, яка передбачає інституційний контекст, найбільш повно досліджувалась у працях Д. Норта. Відмінна риса його аналізу – особлива увага до взаємодії інституційних структур і технологій, їх спільної ролі в економічному та соціальному розвитку. Головна ідея полягає у тому, що інститути прямо та опосередковано впливають і на знання, і на технології. Д. Норт вказує, що під час еволюції інституційних систем у розвинених країнах створені розгалужені формальні відносини і механізми, які забезпечують більш низькі трансакційні витрати, ніж у країнах "третього світу" [5].

Враховуючи основні положення зазначених концепцій, в іноземних джерелах національну інноваційну систему визначають як [8]:

– мережу установ у державному та приватному секторах, чия діяльність і взаємодія спрямовані на ініціювання, імпортування, модифікацію і поширення нових технологій (С. Freeman);

– у вузькому розумінні – організації та установи, що беруть участь у пошуку і дослідженні, наприклад, відділи досліджень і розробок, технологічні інститути та університети (В.-А. Lundvall);

– у широкому розумінні НІС включає всі частини і аспекти економічної структури та інституційної структури, що впливають як на навчання, так і на пошук і дослідження – виробнича система, система маркетингу та система фінансування являють собою субсистеми, в яких здійснюється навчання;

– низку інституцій, взаємодія яких визначає інноваційну діяльність вітчизняних фірм (Nelson, Rosenberg);

– національні установи, їх стимулюючі структури та їх компетенції, які визначають швидкість і напрям технічного навчання (або обсяг і склад зміни видів діяльності) у країні (Patel and Pavitt);

– низку різноманітних установ, які спільно та індивідуально роблять внесок у розвиток і розповсюдження нових технологій та які формують структуру, в межах якої уряди формують та реалізують політику впливу на інноваційний процес. Це система взаємопов'язаних інститутів, що створюють, зберігають і передають знання і навички, які визначають нові технології (Metcalfe);