

українського ринку менеджмент-консалтингу // *Ukraine SME Support in Priority Regions*. – К., 2006. 6. Кремень В.М. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку консалтингових послуг в Україні // *Формування ринкової економіки. Збірник наукових праць*. – 2008. – №19. – С.108–116. 7. Тучик Т. Консалтинг по-українськи // *“Финансовый директор”*. – 2008. – № 3. 8. Духненко В., Дуброва О. Некласический консалтинг // *Експерт Україна*. – 2006. – № 28 (78). 9. Верба В.А. Становлення управлінського консультування як наукової дисципліни // *Стратегія економічного розвитку. Зб наук. прац*. – 2007. – Вип. 20–21. – С.22–28 10. Kennedy Information's “Consulting Service Line Series”// Адреса документа в Інтернеті – <http://www.consultingcentral.com/research>. 11. The European MC market. Feaco conference 2007, Warsaw// Адреса документа в Інтернеті -http://www.mylib.be/projects/feaco/FCkeditor_project/_The%20European%20MC%20Market%0-%20A_Weuve-Mery.PDF 12. Верба В.А. Детермінанти формування та тенденції розвитку консалтингового ринку в Україні // *Стратегія економічного розвитку України. Зб. наук. праць*. – 2008. – № 22–23. – С. 97–104. 13. Верба В.А. Консалтингова підтримка розвитку українських підприємств // *Вісник Хмельницького національного університету. Серія “Економічні науки”*. – 2009, вип. 4, том 2. – С. 55–59.

УДК 330.341.1:654.1.02:330.4

Л.Ю. Гальчинський, О.О. Велічук

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”

МОДЕЛЮВАННЯ ЕВОЛЮЦІЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО РИНКУ УКРАЇНИ

© Гальчинський Л.Ю., Велічук О.О., 2010

Проаналізовано телекомунікаційний ринок України, зокрема ринок мобільного зв'язку. Встановлено характер ринку як еволюційний. Проаналізовано методи моделювання телекомунікаційного ринку та запропоновано еволюційний метод моделювання ринку мобільного зв'язку, що враховує фактор появи інновацій як безперервний процес.

Ключові слова: еволюційне моделювання, телекомунікації, конкуренція інновацій, генетичні алгоритми, прогнозування.

The telecommunications market in Ukraine, especially mobile communications market, was analyzed. The character of the market was specified as evolutionary. The existing methods for modeling telecommunications market were analyzed and the evolutionary method for modeling the mobile communications market, which is taking into account the factor of emergence of innovation as continuous process, was proposed.

Keywords: evolutionary modeling, telecommunications, competition, innovation, genetic algorithms, forecasting.

Постановка проблеми

Мобільний зв'язок – це один із пріоритетних напрямів розвитку галузі телекомунікацій, що був визначений Урядом України після проголошення незалежності України в 1992 р. Ринок послуг мобільного зв'язку, що з'явився у 1993 р., ще в 2007 році перейшов межу 100 % проникнення, а в 2009 р. характеризувався високим рівнем проникнення мобільного зв'язку (117 %). Ринок мобільного зв'язку новий та розвивається швидкими темпами, що породжує багато проблем в здійсненні відповідного державного регулювання цієї галузі.

Надійні прогнози ринку мобільного зв'язку необхідні для визначення: кількості абонентів мобільного зв'язку, середнього прибутку (ARPU) за послугами мобільного зв'язку, доходу від послуг мобільного зв'язку, частки ринку мобільного зв'язку серед інших видів зв'язку, темпів прийняття окремих продуктів та послуг, еластичності цін (вплив зниження цін та тарифів мобільних операторів), вимоги до технічних характеристик інфраструктури. Вони необхідні для техніко-економічного обґрунтування інвестицій, встановлення адекватних цін на послуги, планування та побудови мережі, стимулювання продажів і маркетингових планів, а також для спілкування з інвесторами та законодавцями.

Тому відповідно існує необхідність визначення характеру телекомунікаційного ринку (а саме ринку мобільного зв'язку України) та прогнозування його розвитку, що уможливить відповідне державне регулювання та ухвалення нормативно-правових актів для створення умов для вільного розвитку ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Телекомунікаційний ринок України досліджується у багатьох роботах, зокрема, в [1] здійснюється аналіз конкурентоспроможності телекомунікаційних послуг, в [5–6] приділяється увага дослідженню механізмів дифузії інновацій та державного регулювання телекомунікаційної сфери. В [7–8] розвиток ринку послуг мобільного зв'язку досліджується з погляду врахування демографічних втрат населення Російської Федерації та впливу податків. Відсутність моделі еволюції вітчизняного ринку телекомунікацій актуалізує дослідження поставленої проблеми.

Постановка цілей

Аналіз джерел з цього питання свідчить про те, що наявні моделі динаміки неповною мірою враховують природу цього ринку, що не дає змоги робити надійні прогнози його розвитку. Тому перед авторами стоїть мета побудувати модель поведінки телекомунікаційного ринку України на основі системного аналізу факторів ринку, зокрема з урахуванням впливу інновацій.

Виклад основного матеріалу

Аналіз літератури з питання свідчить про те, що моделі розвитку цього ринку традиційно зводилися до планування діяльності операторів мобільного зв'язку, а моделювання та прогнозування провадилося на основі вивчення даних попередніх періодів з використанням різних математичних методів прогнозування. Але в умовах цього ринку такий підхід є недостатнім з цілої низки причин.

По-перше, більшість операторів з'явилися на телекомунікаційному ринку нещодавно і зазвичай характеризуються відносною волатильністю своєї діяльності. Тому ретроспективні дані про функціонування операторів можуть бути недостатніми чи неповними для побудови надійної статистичної залежності. По-друге, традиційна методика економетричного прогнозування не може враховувати таких процесів, як злиття, розділення, виникнення та поява нових операторів, що відбувається постійно. По-третє, збирання даних про ринок, наприклад на основі анкетування споживачів, не може гарантувати достатньої об'єктивності, бо ця методика не враховує реального фінансово-технічного стану операторів та є наслідком суб'єктивної оцінки споживачів. Тому відповідно перед авторами стоїть мета змоделювати поведінку телекомунікаційного ринку на основі його визначеного характеру.

Проаналізуємо далі можливі підходи і методи моделювання динаміки телекомунікаційного ринку України. Очевидно, що існує велика кількість різних методів та моделей, що дають змогу моделювати телекомунікаційний ринок України, тому автори виконали аналіз відомих підходів. Класифікація цих підходів наведена на рис. 1. Вони розпадаються на дві основні категорії – кількісного та якісного прогнозування, хоча ці множини до певної міри істотно перетинаються. До *якісних* методів прогнозування ринку мобільного зв'язку належать метод експертних оцінок, сценарне планування та якісні моделі поширення, зокрема моделі прийняття технології, запропоновані Джефрі Муром. *Кількісні* методи включають екстраполяційні прогнози, в яких історичні дані екстраполюються в майбутнє, та причинні моделі, в яких за допомогою статистичних методів визначають причинно-наслідкові зв'язки між різними параметрами, наприклад, між ціною послуги, величиною ВВП та ARPU.

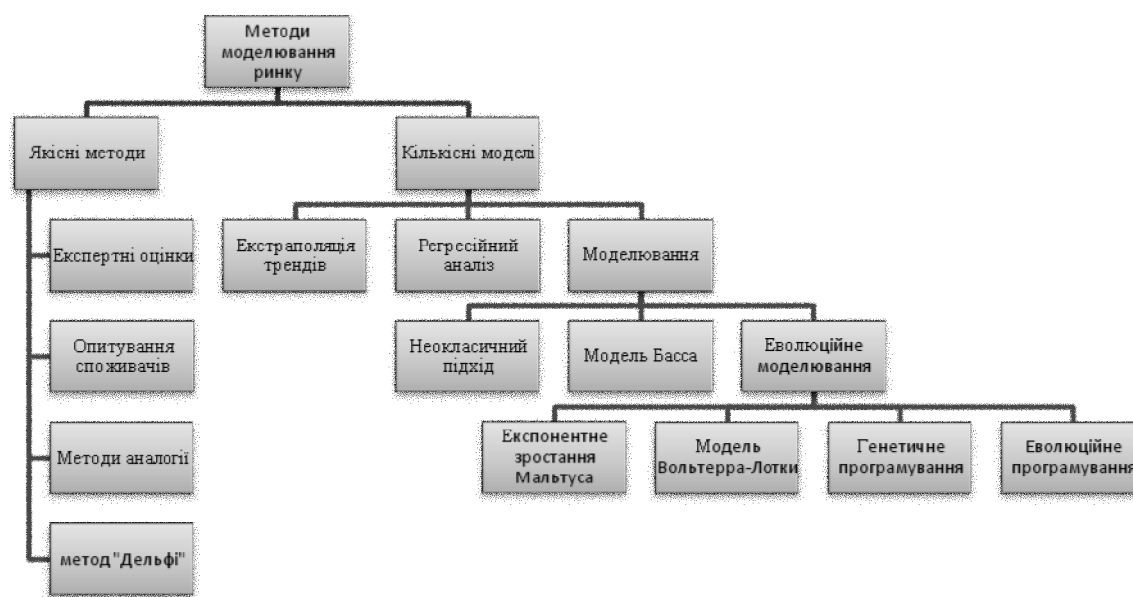


Рис. 1. Методи прогнозування ринку

Кількісні моделі поширення сегментують споживачів за їх схильністю до сприйняття нових технологій та мотивами, якими вони керуються при цьому, а також враховують різноманітні психологічні та демографічні характеристики. Споживачів відображають категоріями на нормальній кривій розподілу – це новатори, ранні послідовники, рання більшість, пізня більшість та ретрогради.

Автори апробували такі моделі, як прогнозування тренду часового ряду методом підбору моделі регресії та прогнозування рівня проникнення мобільного зв'язку в Україні за допомогою методу екстраполяції даних. При прогнозуванні були використані дані попередніх періодів, а отримані результати порівнювались зі статистичними. Встановлено, що ці методи дають недостатню адекватність прогнозування динаміки розвитку ринку, оскільки не враховують його характеру.

Неокласична модель економічної рівноваги. Нині як методологічна основа моделювання ринків переважно використовується неокласична модель економічної рівноваги. Цей підхід справді спрямований на опис динаміки ринку, де постулюється положення про динаміку як опис переходу з одного стабільного стану в інший. І тому він не може бути використаний для опису еволюційного, інноваційного ринку, яким є нині ринок мобільного зв'язку України.

Моделі Басса для прогнозування ринку мобільного зв'язку України. У 1969 році Френк Басс запропонував модель, яку сьогодні вважають класичною. В цій моделі всіх потенційних споживачів ділять на дві групи: новатори та імітатори. Новатори стають споживачами, виходячи з привабливості продукту, імітатори – на підставі того, скільки інших споживачів вже є у продукту. Отже, модель Басса визначається трьома основними параметрами: коефіцієнт p – функція привабливості інновації для новаторів; коефіцієнт q – показує, як швидко імітатори приймуть новинку залежно від вже наявної кількості споживачів; коефіцієнт m – рівень максимального прийняття на ринку.

Застосування моделі Басса прийняття нового продукту. Подати належно новий продукт чи послугу на ринку є класичною проблемою в кількісному моделюванні. Щонайменше два фактори роблять це складним: обмежена кількість доступних даних (тому що це новий продукт) та модель, що лежить в основі, не може бути лінійною (тому що дані починаються з нуля та мають обмежений ріст). Модель відображує факт прийняття нового продукту як комбінацію двох основних факторів: інновації та наслідування. У термінах динаміки новатори встановлюють початковий підйом нового продукту на ринку та створюють початкову критичну масу споживачів, а імітатори забезпечують основне зростання, що веде від початкового прийняття до піку.

Кількісна оцінка сприйняття нового продукту має такий вигляд:

$$N_t = N_{t-1} + p(m - N_{t-1}) + q \frac{N_{t-1}}{m} (m - N_{t-1}),$$

де N_t – кількість користувачів, охоплених новим продуктом чи послугою в аналізований період.

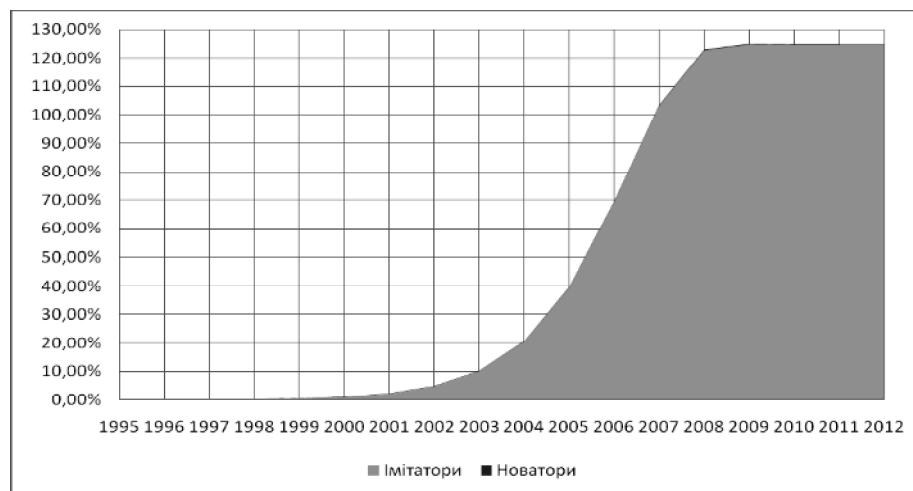


Рис. 2. Поширення мобільного зв'язку в Україні

Це дуже вишукана та легка модель, яка містить тільки три параметри та надзвичайно корисна для відображення актуального рівня прийняття. Ці результати, застосовані для моделювання динаміки прийняття послуг мобільного зв'язку в Україні в період 1995–2009 рр., відображають співвідношення між новаторами та імітаторами на ринку України. Для розрахунків необхідні три основні параметри: загальна кількість населення; рівень інновацій; рівень імітацій. Така модель дає можливість спрогнозувати кількість споживачів (абонентів) мобільного зв'язку, а також виділити серед них новаторів та імітаторів. Графічно результати подано на рис. 2. За допомогою цієї моделі можна достатньо точно спрогнозувати кількість абонентів

мобільного зв'язку в Україні, тому на основі цієї моделі можна робити короткостроковий прогноз розвитку мобільного зв'язку. Недоліком застосування цієї моделі до ринку мобільного зв'язку є те, що вона не враховує ймовірності виникнення інновацій в прогнозованому періоді, тоді як цей ринок характеризується високим рівнем інноваційності.

S-подібна крива ринкового сприйняття. Щоб прогнозувати динаміку ринкового сприйняття нових технологій (в нашому випадку мобільного зв'язку) населенням країни, досить часто використовують різновид моделі Басса – логістичну або **S-подібну** криву ринкового сприйняття.

Ця модель оснований на трьох основних показниках: пік ринку, момент часу, в який ринок досягає менш ніж 10 % пікового значення ринку і момент часу, в який ринок досягає більш ніж 90 % пікового значення ринку. Пікове значення ринку – це максимум ринкової частки, в довгостроковому значенні частка продукту на ринку, що називається “насичення ринку”. Момент часу (t1) та значення ринкової частки (Value1) – це відсоток пікової частки ринку, якого продукт досяг на момент часу (t1), і відповідно момент часу (t2) та значення ринкової частки (Value2) – це відсоток пікової частки ринку, який продукт досяг на момент часу (t2).

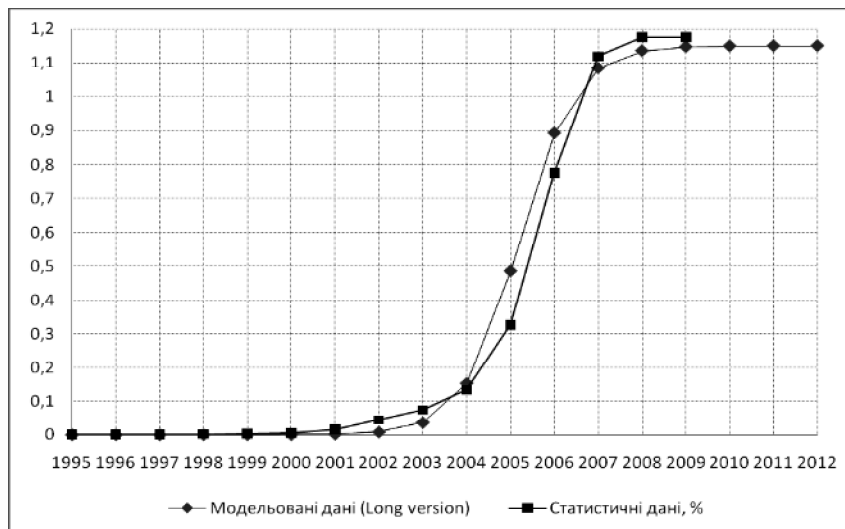


Рис. 3. Прийняття мобільного зв'язку в Україні

(S-подібна крива ринкового сприйняття)

Дескриптивну модель процесу можна подати так:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

де x – час.

Результати застосування цієї моделі для прогнозування ринку мобільного зв'язку України подано графічно на рис. 3. Як видно з рисунка, модельовані та статистичні дані [4] відрізняються досить мало, тому можна припустити, що цю модель можна застосовувати для прогнозування ринку мобільного зв'язку на подальші періоди 2010–2012 рр. за умови відсутності нових інновацій, що можуть кардинально змінити динаміку розвитку ринку. Тому відповідно виникає потреба в появі такої моделі, яка могла б врахувати ймовірність появи інновацій в прогнозовані періоди.

Модель поширення інновацій на основі життєвого циклу продукту. Головний показник моделі поширення інновацій на основі життєвого циклу продукту – це розмір ринку **m**. Вважатимемо, що розмір ринку **m** протягом всіх років існування продукту є незмінним. Коли запускається новий продукт або послуга, всі **m** споживачі є потенційними споживачами цього продукту. Чим більше продукт продається, тим менше залишається споживачів, що можуть прийняти його (тут ми робимо припущення, що кожен споживач може прийняти певний продукт лише один раз). Для моделювання цього ефекту ми позначили продаж як S та визначили, що рівень продажу змінюватиметься як функція від часу t. Ми також визначили загальний рівень продажу як Y та визначили також, що вона є функцією від часу t. Отже,

m – загальна кількість споживачів, що можуть прийняти продукт;

S(t) – загальна кількість споживачів, що прийняли продукт в період t;

Y(t) – загальна кількість споживачів, що прийняли продукт у період t та у всі попередні періоди існування продукту на ринку.

Кількість нових споживачів, що прийняли продукт, є лише рівнем прийняття відповідно до кількості потенційних споживачів у відповідний проміжок часу. Цей вираз дає нам просту формулу для визначення рівня нових продажів цього продукту:

$$S(t) = [p + qY(t)][m - Y(t)].$$

Графічно результати подано на рис. 3. Наведені результати застосування різновидів моделі Басса для моделювання ринку мобільного зв'язку України не є адекватними методами для цього ринку, оскільки отримані результати значно відрізняються від статистичних даних [4] (рис. 3). Ця модель лише повторює характер ринку, але не дає можливості точно вирахувати реальний рівень появи нових абонентів у кожен момент часу.

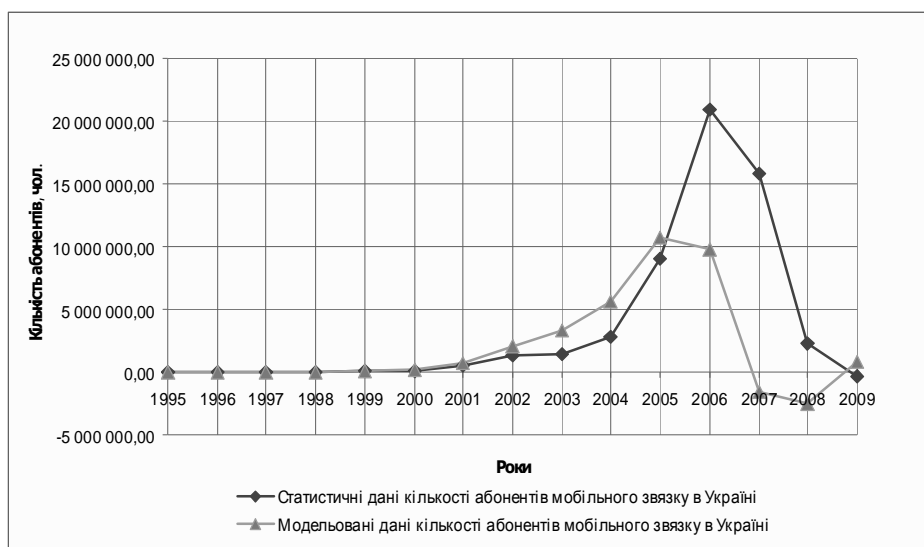


Рис. 3. Поширення мобільного зв'язку в Україні (модель поширення інновацій)

Причина значного рівня похибки полягає в тому, що модель Басса враховує фактор інновацій лише одноразово при виникненні певного ринку (тобто в нашому випадку використовується значення інновацій для 1995 р.). Але ринок мобільного зв'язку розвивається за рахунок безперервної появи інновацій, які є рушійними силами розвитку.

На основі виконаного дослідження варіантів моделі Басса автори встановили, що ця модель адекватна для прогнозування сприйняття абонентами послуги мобільного зв'язку як товару довготривалого використання, але не є адекватною для проблеми моделювання кількості нових абонентів, позаяк цей рівень тісно пов'язаний з появою нових інноваційних продуктів, послуг чи технологій на ринку мобільного зв'язку України. Отже, можна стверджувати, що для того, щоб адекватно спрогнозувати ринок мобільного зв'язку, необхідно або для кожного продукту використовувати модель Басса і у такий спосіб відслідковувати рівень прийняття продукту, або застосувати модель, яка враховуватиме безперервний процес появи інновацій. Автори запропонували модель еволюційного розвитку ринку мобільного зв'язку, яка містить модель ринкового сприйняття Басса, але, крім того, розглядає факт появи інновацій як безперервний процес.

Модель еволюційного розвитку ринку мобільного зв'язку. Можливість прогнозування продажів телекомунікаційних продуктів на довгостроковий період з прийнятною точністю життєво необхідна для багатьох компаній, що працюють в дуже нестабільному секторі телекомунікаційних технологій. Такий довготривалий прогноз є важкою проблемою через все більшу ринкову нестабільність, яка залежить від багатьох факторів, зокрема недостатнього регулювання та підвищення конкурентоспроможності операторів. Водночас прості евристичні моделі обчислення, наприклад, такі як експонентне згладжування, як встановлено вище, є неадекватними. Ці факти ставлять питання про нові підходи до моделювання телекомунікаційного ринку. Такий підхід, на наш погляд, має базуватися на еволюційній моделі, в якій поєднується модель поширення інновацій на основі життєвого циклу продукту (модель Басса) з методологією еволюційного моделювання, прикладом якого є генетичний алгоритм. Така модель дасть змогу врахувати як інтуїтивні причини поширення телекомунікаційних продуктів як нових продуктів довготривалого використання, що залежить лише від типу користувачів, так і функціонально зумовлені появи інновацій.

Використання методу генетичних алгоритмів обов'язково передбачає оптимізацію певної функції, яка залежить від декількох змінних, за допомогою штучного генетичного відбору. У певний момент "еволюція" має бути призупинена і вибір найкращого індивідуума і буде досить добрим розв'язанням задачі. Для моделювання динаміки ринку мобільного зв'язку в роботі використано генетичний алгоритм з параметрами, що наведені в табл. 2.

Параметри генетичного алгоритму

Назва параметру	Значення
Селекція	Турнірний метод
Кросовер	Одноточковий
Кількість поколінь	15 років

У ролі функції пристосованості була використана модель поширення інновацій на основі життєвого циклу продукту (модель Басса). Функція пристосованості має вигляд:

$$S(t) = [p + qY(t)][m - Y(t)],$$

де m = загальна кількість споживачів, що можуть прийняти продукт; $S(t)$ = загальна кількість споживачів, що прийняли продукт у період t ; $Y(t)$ = загальна кількість споживачів, що прийняли продукт у період t та у всі попередні періоди існування продукту на ринку.

Для створення штучного еволюційного процесу генерується випадкова популяція – значення кількості нових абонентів мобільного зв'язку з випадковим набором хромосом (числових векторів). Результати дають можливість проаналізувати еволюцію розвитку ринку мобільного зв'язку, відображаючи кількість нових абонентів. На рис. 4 наведено результат роботи програми, що моделює динаміку появи нових абонентів мобільного зв'язку України. Порівняння теоретичних і статистичних даних на рис. 3 і 4 вказує на те, що цей підхід дає якісне покращення опису динаміки ринку телекомунікацій порівняно з моделлю Басса. Проте точність еволюційного моделювання реального стану ринку ще потребує уточнення. Цю ситуацію можна пояснити тим, що не всі істотні фактори, що впливають на стан ринку, враховані в цій моделі.

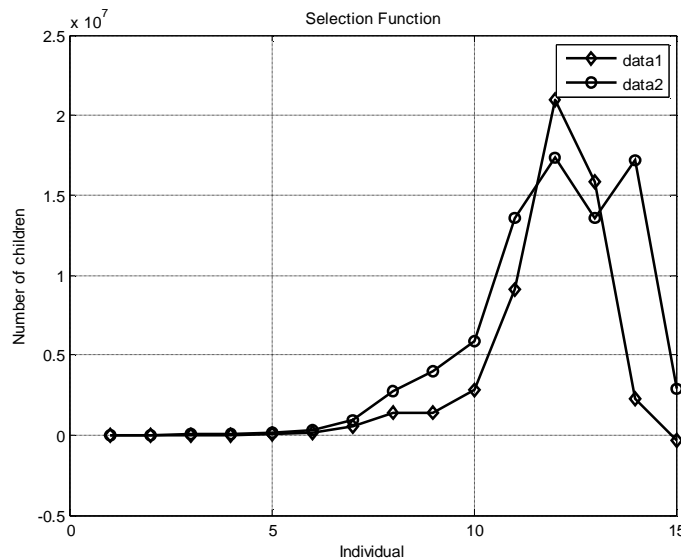


Рис. 4. Динаміки появи нових абонентів мобільного зв'язку України, де data1 – статистичні дані [4]; data2 – модельовані дані

Висновки

Досліджено методи моделювання ринку телекомунікацій України. Результати дослідження, наведені в цій роботі, дають змогу стверджувати, що еволюційний підхід, застосований для моделювання динаміки ринку мобільного зв'язку, дає змогу адекватно моделювати складну динаміку ринку, в якому інноваційний характер є дуже істотним.

Перспективи подальших досліджень

Детальніший аналіз адекватності моделі вказує на те, що врахування тільки комунікацій споживачів одного з одним та появи нових технологічних інновацій ще недостатньо для точного опису ринку. Тому надалі необхідне як уточнення взаємодії суб'єктів ринку, так і урахування інших факторів, зокрема зовнішніх, таких як світова криза, та особливості державного регулювання, які не враховані в цій задачі.

1. Гранатуров В.М., Воробієнко С.П. Аналіз конкурентоспроможності телекомунікаційних послуг: Монографія / За наук. ред. проф. В.М. Гранатурова. – К: Освіта України, 2009. – 254 с. 2. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Текст]: Пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 452 с. 3. Базилович В.Д. Макроекономіка [Текст]: Підручник / За ред.

В.Д. Базилевича. – К.: Знання, 2004. – 851 с. – (Класичний університетський підручник). 4. <http://mobilnik.ua/info/operator/> 5. Иванов С.Г. Механізми державного регулювання телекомунікаційної сфери / С.Г. Иванов // Актуальні проблеми державного управління: зб. наук. пр. – Вип. 4 (28). – Одеса: Вид-во ОРДУ НАДУ, 2006. – С. 287–291. 6. Казанцев С.Ю. Использование диффузионной модели в прогнозировании долей рынка (на примере развития сетей сотовой связи стандартов GSM и CDMA2000) – ИНИ РАН, Научные труды ИНИ РАН; Гл. ред. А.Г. Коровкин, 2005. – С.248–260. 7. Делицын Л.Л. Развитие информационных и телекоммуникационных технологий в России как процесс распространения инноваций в неоднородном обществе “Социология инноватики: Социальные механизмы формирования инновационной среды”: Труды II Международной конференции – 2007. 8. Пономарев А.Е. Эволюционная модель шумпетерианской конкуренции на сетевом рынке и оценка эффективности различных налоговых режимов (на примере российского рынка мобильной связи) // TERRA ECONOMICUS (Экономический вестник Ростовского государственного университета). – 2009. – Том. – № 1. – С. 75–90.

УДК 330.341.1

Н.Ю. Гладинець

Мукачівський державний університет

МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ В РЕГІОНІ

© Гладинець Н.Ю., 2010

Досліджено сутність та механізм державного регулювання інноваційної діяльності. Проаналізовано чинний механізм реалізації державної інноваційної політики в Україні. Окреслено моделі державної участі у поживленні інноваційної діяльності в країні. Визначено складові механізму регулювання інноваційної діяльності на регіональному рівні.

Ключові слова: інновації, інноваційна діяльність, регіон, регулювання інноваційної діяльності, державна інноваційна політика, регіональна інноваційна політика.

Essence and mechanism of state regulation of innovation activity is investigated. Functioning mechanism of realization state innovation policy in Ukraine is analyzed. Models of state participation in the intensifying of innovation activity in the country are characterized. Constituent part of regulation mechanism of innovation activity on the regional level is determined.

Keywords: innovations, innovation activity, region, regulation of innovation activity, state innovation policy, regional innovation policy.

Постановка проблеми

Серед ключових чинників, які забезпечують конкурентоспроможність економіки будь-якої країни, визначальними є наявність таких конкурентних переваг, як ефективність інноваційної політики, рівень технологій, ефективність використання ресурсів, рівень розвитку інституціонального середовища та пріоритетність розвитку науки.

Аналіз основних індикаторів конкурентоспроможності української економіки свідчить про відсутність позитивних зрушень у цій сфері та незадовільні умови для формування конкурентних переваг. Означене вище підтверджує нагальну потребу в формуванні та впровадженні ефективного механізму регулювання інноваційної діяльності. Реалізація системної, послідовної політики в інноваційній сфері, спрямованої на активізацію інноваційних процесів, може забезпечити значний ефект, який виявлятиметься у всіх сферах суспільного життя та забезпечить високі показники соціально-економічного розвитку країни, сприятиме утвердженню конкурентних переваг, оновленню національної економіки та її виходу з кризи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Результати міжнародних рейтингів, на жаль, є невтішними для України. Так, у 2009 р. за рейтингом ведення бізнесу The Doing Business, що передбачає оцінку за показниками легкості відкриття компанії, ліцензування, найму працівників, реєстрації власності, отримання кредиту, захисту інтересів інвесторів тощо Україна була на 145-му місці з 181, за індексом глобальної конкурентоспроможності економіки World Economic Forum (охоплює оцінку якості інституцій, інфраструктури, макроекономічну стабільність, освіту,