

3. А. Нивен. Числа рациональные и иррациональные. — М.: Мир, 1966. — 196 с.
4. Блудова Т. В., Мартиненко В. С. Теорія функцій комплексного змінного. — К. Прогрес, 2000. — 472 с.
5. <http://www.wolfram.com/mathematica/>
6. <http://www.wolframalpha.com/>
7. Светульников И. С. Обратные производственные функции комплексного переменного / Экономическая кибернетика: системный анализ в экономике и управлении: Сборник научных трудов. Вып. № 15 / Под ред. Д. В. Соколова и В. П. Чернова. — СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2007. — С. 88—93.
8. Светульников С. Г., Светульников И. С. Производственные функции комплексных переменных: Экономико-математическое моделирование производственной динамики. — М.: Изд-во ЛКИ, 2008. — 136 с.

УДК 330:51(0758)+519.86

**Ю. В. Коляда,**  
докторант кафедри економіко-математичного моделювання  
ДВНЗ «Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана»

## МОДЕЛЮВАННЯ АДАПТИВНИХ МЕХАНІЗМІВ І ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ

Розкривається сутність адаптивної нелінійної економіки, сформульовано поняття адаптивного економічного механізму. Означено ключові концепти адаптивного економіко-математичного моделювання динаміки, а саме: адаптивна економіко-математична модель; адаптивні методологія і методика. Наголошується, що на всіх етапах моделювання має здійснюватися гнучке (апостеріорного характеру) використання наявних інструментів і засобів, відмовляючись від жорстких структур (конфігурацій).

Раскрывается сущность адаптивной нелинейной экономики, сформулировано понятие адаптивного экономического механизма. Означены ключевые концепты адаптивного экономико-математического моделирования динамики, а именно: адаптивная экономико-математическая модель; адаптивные методология и методика. Отмечается, что на всех этапах моделирования должно осуществляться гибкое (апостериорного характера) использование имеющихся инструментов и средств, отказываясь от жестких структур (конфигураций).

Essence of adaptive nonlinear economy opens up the concept of adaptive economic mechanism is formulated. Marked key concepts mathematical design of adaptive economic dynamics, namely: adaptive economic mathematical model; methodology and the method is adaptive. It is marked that on all stages of the design must be carried out by the flexible (a posteriori character), the use of the present instrument and facilities, renouncing the hard structures (configurations).

**Ключові слова:** адаптивні; економіка; економічний механізм; математичне моделювання; методологія і методика.

**Keywords:** Adaptive; the economy; economic mechanism; mathematical design; methodology and method.

**Ключевые слова:** Адаптивные; экономика; экономический механизм; математическое моделирование; методология и методика.

**Вступ.** Нинішньому етапу розвитку теоретичної економіки характерне запозичення підходів і постулатів природничих наук, відмовляючись від попередніх своїх базових понять та ідей лінійного економічного мислення. Крім парадигми системності і нелінійності сучасна економічна думка долучає тезу адаптивності. Пізнання адаптивних економічних механізмів, по-перше, проливає світло на сутність того,

що відбувається, сприяючи розробленню стратегії й тактики раціонально економічної політики на всіх рівнях управління господарством суспільства; по-друге, своєчасно інформує про тенденцію наближення до кризового стану; по-третє, допомагає уникнути кризи і, насамкінець, вийти з неї при мінімальних зусиллях (можливих втратах).

Взаємне пристосування зовнішнього середовища і економічного об'єкта, узгоджене з особливостями його внутрішніх механізмів, може бути конструктивним або деструктивним. Оскільки економіка належить до класу систем незворотної дії, то пізнати результат адаптивного розвитку можна пройшовши цей шлях. Таке під силу лише економіко-математичному моделюванню (ЕММод) динаміки еволюції. В цьому сенсі ЕММод має бути наскрізно адаптивним — на всіх етапах когерентним і кооперативним задля досягнення мети.

**Аналіз публікацій по темі дослідження.** Він виконаний на підґрунті праць [13—7].

Глибокі й прискорені динамічні процеси нелінійного ускладнення характерні для сучасної економіки. Вони породжують множину досить різноманітних шляхів економічного розвитку. Еволюційна багатоваріантність стає об'єктивною характеристикою економіки як однієї з форм суспільного руху.

На сьогодні констатується неспроможність ортодоксальної (лінійної) економічної теорії пояснити реалії і тим більше прогнозувати хід можливих подій трансформаційної економіки. Відчувається нагальна потреба у своєчасному і більш глибокому розумінні сутності нелінійного економічного механізму, його складових. Насамперед мета вивчення трансформаційної економіки вбачається у превентивному аналізі й передбаченні можливих подій, сценаріїв їх настання за певних умов.

Щоб уникнути фрагментарності досліджень й досягати фундаментальності, основна увага економістів науковців і практиків зосереджується на розробленні холистичної концепції системного моделювання нелінійної трансформаційної економіки. Такий підхід до пізнання природи і сутнісних характеристик економічної системи потребує адекватного математичного інструментарію (опису об'єкта й аналізу), належного творчого осмислення і узагальнення числових результатів, практичних рекомендацій.

Теорії статичного (рівноважного, порівняльного) аналізу, як з'ясувалось, виявилось замало, щоб сповна пізнати багатоаспектність економічної системи: а) урахування особливостей внутрішнього простору — власних законів еволюції; б) реакція на інтенсивні довготривалі й короткочасні екзогенні збурення; в) темп плину часу в середині структури крім фізичного часу. Повнота висвітлення взаємозумовленості, — зв'язку, — впливу, — аналізу, — синтезу і — доповнення — з'ясування проблеми виявлення загального, особливого та специфічного для процесу економічного розвитку набуває виняткового значення, приймаючи до уваги стрімку динаміку досить складного співіснування елементів. Зазначене вище у сукупності формує нелінійну економічну динаміку як науково-практичну проблему, розв'язання якої надактуальне для прийняття виважених далекосяжних рішень в економіці. З огляду на гетерархічний стан, до якого таки прагне економічна система, єдино можливим способом пізнання мультипарадигмальності економіки виступає математичне моделювання.

Лише його використовуючи, можна усвідомити наслідки кардинальних економічних перетворень, повно висвітлити парадигмальний контекст і динаміку трансформації — як вони впливають на формування майбутніх економічних станів, наскільки корелюють між собою і що є системотвірним у стосунках ендо- або екзогенного характеру. Досвід математичного моделювання режимів із загостренням у фізичних системах (в економіці — кризи, дефолти і аномалії) дає надію навчитися передбачати кризові явища і екстремальні ситуації економічної еволюції. Розлоге і змістовне дослідження сутності перехідних процесів на підґрунті комп'ютерного моделювання дозволяє уникнути небезпеки «системних пасток». Саме через зміст перехідних процесів економіки пізнається визначальна роль часу, який не є пасивною зміною, а виступає як один із найважливіших параметрів моделювання.

**Постановка завдання.** Економіка являє собою простір життєдіяльності людини, у якому вивчається змінюваність економічних станів, досліджуючи нелінійні процеси переходу від одного до іншого. Водночас відбувається управління еволюційною ходою задля успішного досягнення заздалегідь визначеної мети. Але не виключається її корекція, ураховуючи перебіг подій.

Об'єктивно економіка є адаптивна. Іманентно притаманні їй адаптивні механізми реалізують шлях економічного розвитку за даних умов. Економічна система у процесі еволюції може набувати досить різноманітних станів. Щоб відбувся раціональний (якомога кращий для даних обставин) вибір, що означатиме здійснити вчасну і доцільну перебудову економічної структури, теорія економіки повинна володіти адаптивною методологією і методикою моделювання динамічних траєкторій розвитку.

Комп'ютерне пізнання закономірностей функціонування не тільки адаптивних механізмів, але й інших особливостей нелінійної економіки, перш за все динаміки метаболічних процесів, сприяє отриманню прогностичних оцінок поведінки економічної системи, ефективному управлінню її розвитком, роблячи його більш досконалим, довершеним.

**Мета статті** — сформулювати концептуальні положення моделювання нелінійної динаміки еволюційної економіки, природа якої адаптивна загалом, виключаючи окремі моменти біфуркативного розвитку.

**Виклад основного матеріалу.** Нижче, ґрунтуючись на енциклопедичних виданнях [8—2], означено концептуальні поняття наскрізно адаптивного економіко-математичного моделювання [13] нелінійної економічної динаміки. Як з'ясувалось, дефініції такого змісту відсутні в економічній літературі або не так повно формувались.

Адаптивний механізм економічної системи формується когерентно функціонуючими (кооперативно чи антагоністично) процедурами змінюваності, спадковості і відбору серед складових економіки, котрі пов'язані між собою (взаємодіють, — впливають, — доповнюють одна одну) у процесі власної еволюційної динаміки.

**Означення.** Адаптивний механізм економіки являє собою гнучку цілеспрямовану системну взаємодію складових і учасників виробництва з урахуванням діючих між ними прямих (опосередкованих, латентних) і зворотних зв'язків й взаємовпливу, що адекватно реагує на змінювану складність зовнішнього середовища і внутрішні обставини еволюції — реально існуючий комплекс умов функціонування.

На підґрунті [9] можна сформулювати більш компактне **означення**: адаптивний механізм економіки є доцільно змінювана плавним чином послідовність економічних станів, яка приводить до мети розвитку. Цілком природно, що доцільність звучить як повна відповідність умовам трансформації.

Через деякий час діяльності адаптивного механізму обов'язково настає момент дії біфуркативного механізму економічного розвитку, коли його фактори стрибкоподібно (революційно — режим із загостренням на відміну від еволюційного способу) набувають нових значень. Дуже важливо, щоб момент біфуркації не переріс в інтервал часу (суспільство не перебувало в зоні перманентних катаклізмів).

Дія механізму адаптивного механізму покращує функціонування економіки протягом усього часу існування, сприяючи раціональному досягненню мети, оперативно відгукуючись на зміни зовнішнього середовища і внутрішніх умов.

В літературі фігурує поняття економіко-математичної моделі (ЕММ). Надамо дефініцію адаптивної моделі ЕММ.

**Означення.** Адаптивна економіко-математична модель є спосіб гнучкого математичного опису цілої низки характеристик економічного об'єкта як цілого, ставлячи метою адекватність оригіналу й глибину якісного і кількісного пізнання співіснування його складових та встановлення логіки їх взаємодії.

Зважаючи на виключну роль нелінійної економічної динаміки, сформулюємо наступне.

**Означення.** Адаптивна економічна модель нелінійної економічної динаміки являє собою гнучкий математичний опис поведінки об'єкта з плином часу у вигляді диференціальних або різницевих рівнянь чи нерівностей за наявності стартових (початкових) умов здійснення еволюційного процесу та вимоги його закінчення на межі області розвитку.

Приймаючи до уваги призначення методології й методики науки, дамо їх означення в контексті адаптивного підходу [13] до моделювання економіки.

**Означення.** Адаптивна методологія моделювання економіки складається з сукупності прийомів і підходів до вивчення нелінійної динаміки економічного розвитку, котра відповідає наявним для поточного моменту запитам і потребам практичної економіки, включаючи в себе множину адекватних математичних моделей різноманітних економічних станів, інструменти їх якісного аналізу і кількісного відображення.

Дещо конкретизуємо попереднє означення. Отже, адаптивна методологія нелінійної економічної динаміки визначається як логічна послідовність використання взаємоузгоджених і — доповнюючих прийомів (концептів, методів, принципів, структури побудови рівнянь математичної моделі та алгоритмів їх якісного й кількісного аналізу) раціонального досягнення бажаного результату, цілеспрямоване застосування котрих апостеріорне — диктується поточними проблемами процесу моделювання.

**Означення.** Адаптивна методика моделювання передбачає собою релевантне використання можливостей альтернативної сукупності взаємодоповнюючих інструментів і засобів якісного і кількісного вивчення поведінки зв'язків математичної моделі, системне застосування котрих сприяє логічному завершенню процесу.

**Висновки.** Таким чином, контекст адаптивної парадигми моделювання економічної динаміки [13] доповнено концептуального характеру означеннями: адаптивного економічного механізму; адаптивної: економіко-математичної моделі, методології і методики.

Узагальнено, на підґрунті сучасних уявлень загальної теорії систем про адаптацію, нам вбачається адаптивна економіка як вчення про закономірності економічного розвитку, процеси якого пристосовуються до екзо- і ендогенних сигналів не тільки ординарної зміни і здійснюють свої функції із збереженням структурних зв'язків економіки, досягаючи задекларованої мети.

До звичних менеджменту і маркетингу ортодоксальної економіки як рушійних сил економічного розвитку мають долучатися: 1) заходи щодо альтернативного використання можливостей пристосуватися економічному агенту до буття, його реалій внутрішнього і зовнішнього походження; 2) адаптація цілей і шляхів їх раціонального досягнення, ураховуючи наявні обставини; 3) адекватне реагування (належне і відповідне у розумінні часу і місця прикладення зусиль), підтримуючи гомеостаз економічної системи. Сукупно це означає здійснення заходів адаптивного управління, втілюючи прийняті рішення в економіці.

Щоб попередньо з'ясувати наслідки тих чи інших економічних наслідків; не плентатись у хвості подій, але спричинювати бажане і певною мірою формувати реакцію (сприйняття) суспільства на управлінські дії, треба володіти відповідною множиною математичних моделей нелінійної економічної динаміки — запорукою дієвого й ефективного економіко-математичного моделювання, котре сприяє прийняттю своєчасних і виважених економічних рішень, обґрунтованим рекомендаціям щодо поліпшення стратегії і тактики управління економікою.

### Література

1. Овечко А. В. Модели и методы адаптивной экономики: Монография/ А. В. Овечко, В. Л. Петренко, В. Н. Тимохин. — Донецк: «Юго-Восток», 2003. — 157 с.
2. Вагурин В. А. Синергетика эволюции современного общества: Монография/ В. А. Вагурин. — Луганск; Копицентр, 2005. — 200 с.

3. Мельник Л. Г. Экономика развития: Монография / Мельник Л. Г. — Сумы: ИТД «Университетск. кн.», 2006. — 682 с.
4. Кривцун Л. А. Структурні зрушення в нерівноважних економічних системах: Монографія / Кривцун Л. А. — Харків: НТУ «ХПІ», 2007. — 428 с.
5. Гальчинський А. Методологія складних систем // Економіка України. — 2007. — № 8. — с. 4—18.
6. Тимохин В. Н. Методология моделирования экономической динамики: Монография/ Науч.ред.проф. Ю. Г. Лысенко. — Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2007. — 269 с.
7. Гражевська Н. І. Економічні системи епохи глобальних змін: Монографія / Н. І. Гражевська. — К.: Знання, 2008. — 431 с.
8. Экономико-математический энциклопедический словарь/ [гл. ред. В. И. Данилов-Данильянц]. — М.: Большая российская энциклопедия, 1997. — 221 с.
9. Большой экономический словарь/ [под ред. А. Н. Азрилияна]. — [5-е изд. доп. и перераб.]. — М.: Ин-т новой экономики, 2002. — 1280 с.
10. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь соврем. экон.н. — 5-ое изд., перераб. и доп. — М.: Дело, 2003. — 520 с.
11. Економічний енциклопедичний словник: У 2 т. Т. 1 / За ред. С. В. Мочерного. — Львів: Світ, 2005. — 616 с.
12. Загородній А. Г. Фінансово-економічний словник / А. Г. Загородній, Г. Л. Вознюк. — К.: Знання, 2007. — 1078 с.
13. Коляда Ю. В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія / Ю. В. Коляда. — К.: КНЕУ, 2011. — 297 с.

УДК 519.86+330.322

**Г. І. Великоіваненко**, канд. фіз.-мат. наук, доц.,  
**К. М. Мамонова**, канд. екон. наук,  
 ст. викладач,  
 ДВНЗ «Київський національний економічний  
 університет імені Вадима Гетьмана»

## ОЦІНЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ НЕОДНОРІДНИХ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Стаття присвячена проблемі оцінювання інвестиційної привабливості підприємства з урахуванням впливу зовнішнього середовища. Зокрема, авторами розроблено комплекс моделей оцінювання інвестиційної привабливості, що ґрунтується не лише на фінансових показниках підприємства, але й включає оцінювання ринку, галузі та регіону, в яких воно функціонує.

Статья посвящена проблеме оценивания инвестиционной привлекательности предприятия с учетом влияния внешней среды. В частности, авторами разработан комплекс моделей оценивания инвестиционной привлекательности, которая основывается не только на финансовых показателях предприятия, но и включает оценивание рынка, отрасли и региона, в которых оно функционирует.

The article is devoted the problem of evaluation of enterprise's investment attractiveness taking into account influence of external environment. In particular, authors offer the complex of models of investment attractiveness assessment which is based not only on the financial indexes of enterprise but also includes the evaluation of market, industry and region, which it functions in.

**Ключові слова:** інвестиційна привабливість, ієрархічна модель, лінгвістична змінна, нейро-нечіткі технології, композиційне правило згортки нечітких змінних.

**Ключевые слова:** инвестиционная привлекательность, иерархическая модель, лингвистическая переменная, нейро-нечеткие технологии, композиционное правило свертки нечетких переменных.

**Keywords:** investment attractiveness, hierarchical model, linguistic variable, neuro-fuzzy technologies, composition rule of fuzzy variables aggregation.