

УДК 351.346:331

**ПОСТАНОВА ЗАДАЧІ МУЛЬТИАГЕНТСЬКОГО
МОДЕЛЮВАННЯ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ
НАЦІОНАЛЬНОГО РИНКУ ПРАЦІ****Сибірцев В.В.***E-mail: sybirtsev@ukr.net**Кіровоградський національний технічний університет.*

Статтю присвячено розгляду актуальної наукової проблеми формування інституціонального підґрунтя розвитку національного ринку праці та висвітленню напрямків її вирішення, заснованих на здійсненні мультиагентського моделювання. Відмінність авторських пропозицій від загальноприйнятих підходів полягає в орієнтації мультиагентської системи не стільки на оптимізацію попиту й пропозиції робочої сили, скільки на її використання для визначення норм та правил поведінки учасників ринку праці. Для цього виділено структурні елементи ринку праці, формалізовані у вигляді інтелектуальної карти та представлені у взаємозв'язку з відповідними елементами інституціональної матриці. Така матриця виступає регламентом державного регулювання ринку праці. Здійснено постанову завдання опису ринку праці як рівноважної обчислювальної моделі (CGE-моделі) взаємодії агентів, виділених для учасників ринку праці. Програмна реалізація поставленої задачі дозволить формувати сценарії інституціонального розвитку ринку праці, вибір між якими пропонується розглядати як встановлення стратегічних орієнтирів для відповідних органів державної влади.

Ключові слова: ринок праці, агент, мультиагентська система, людські ресурси, державне регулювання, інституціоналізація взаємодії

UDC 351.346:331

**THE PROBLEM SETTING OF NATIONAL LABOR MARKET
INSTITUTIONAL DEVELOPMENT MULTIAGENCY MODELING****Sybirtsev V. V.***E-mail: sybirtsev@ukr.net**Kirovohrad National Technical University*

The article examines the actual scientific problem which connected with institutional framework of the national labor market development. The article contains some direction of solving this problem which proposed by the author and oriented to multiagency approach using. The copyright difference of author offers from the conventional approach lies on the orientation of multiagency system not only to optimize the demand and supply at labor market. The article proves the necessity of using multiagency approach for norms and rules of the

labor market member definition and regulation. For this purpose, the article highlighted the structural elements of the labor market. This element formalized in the mind-map form, presented as a part of the institutional matrix and viewed as the rules of labor market state regulation. The article tasked to describing the labor market as an equilibrium computer model of interaction between agents allocated to members of the labor market. Software implementation of this task will generate scripts for institutional development of the labor market. The choosing between this scripts we propose to regarded as establishing strategic guidelines for the relevant public authorities.

Keywords: labor market, agent, multi-agency system, human resources, government regulation, institutionalization of interaction

Актуальність проблеми обумовлюється об'єктивною наявністю цілої низки явищ та умов, які необхідно враховувати для забезпечення стійкого розвитку такого вагомому елементу національної економічної системи, як ринок праці. По-перше, посилення тенденцій глобалізації, потреба інноваційного оновлення робочих місць, тенденції модернізації реального сектора економіки потребують проведення відповідних змін інституціонально-інфраструктурної побудови ринку праці в аспекті адаптування до нових умов його функціонування. По-друге, забезпечити прийнятний рівень конкурентоспроможності як держави в цілому, так і окремих суб'єктів господарювання можливо лише у разі формування належної професійно-кваліфікаційної структури робочої сили та забезпечення динамічного її перегляду у відповідності до зміни попиту на компетентності робітників. По-третє, визначення ступеню державного впливу на параметри реформування ринку праці вимагає розробки належного інструментарію, здатного змоделювати різні сценарії реалізації керівних чи стимулюючих впливів. В-четвертих, необхідно враховувати наявність тенденцій самоорганізації ринку праці, коли дія ринкових механізмів узгодження попиту й пропозиції на робочу силу співвідноситься з реалізацією державної політики у сфері праці. Кожна з зазначених особливостей й умов розвитку національного ринку праці відбувається в рамках сформованої системи формальних й неформальних норм інституціонального характеру. Оскільки такі норми потребують постійного

цілеспрямованого якісного та структурного перегляду, то актуалізується проблема формування інструментарію управління їх трансформацією, яка може трактуватися як інституціональний розвиток.

Аналіз останніх наукових досліджень. Зауважимо, що в наявній науковій літературі існує значна кількість тлумачень категорії розвиток, більшість з яких може бути адаптована до проблематики дослідження. Дана категорія трактується як цілеспрямований перехід до нового стану чи нової поведінки (О.В. Раєвнева [13, с. 108]), динамічний процес, що розгортається у часі (М.Г. Мельник [10, с. 20-22]), формування нових властивостей та параметрів системи (А.Л. Гапоненко [4, с.11], підвищення упорядкованості через вирішення протиріч (Хакен Г. [16, с. 35] та як незворотні трансформації у вигляді кількісних, якісних й структурних змін системи (Б. Л. Кучин [8, с.4]). Зазначена багатоаспектність категорії розвитку створює неоднозначність у її застосуванні для формалізації та моделювання розвитку національного ринку праці як певної інституціональної системи.

Зміст процесу інституціонального розвитку певної соціально-економічної системи також розглядався у працях провідних учених економістів. Наприклад В.П. Філатов [17] інтерпретує такий розвиток через трансформацію форм колективної діяльності індивідів. Розробки Б.Г. Клейнера [9 с.41-55] дозволяють застосувати наведені тлумачення категорії розвиток до певної інституціональної системи. Завдяки цьому інституціональний розвиток трактуватиметься як цілеспрямована еволюція базисних норм, трансформація норм підтримки та зміна відношення до таких норм їх носіїв. Звернемо увагу, що по відношенню до інституціональної системи категорію розвиток можна розглядати в контексті так званої інституціональної динаміки, дослідженнями якої займалися А. Олейник (розглядається як імпорт чи революційний перегляд інститутів [11, с. 202]), В. Полтерович (запозичення норм, рутин чи інститутів в цілому з іншої інституціональної системи [12]), В.Л. Тамбовцев (процес зміни, адаптації чи розробки нових правил поведінки економічних агентів [14]) та Я. Кузьмінов (докорінна зміна параметрів інституціональної структури, зокрема через повне оновлення формальний правил [7, с.7]). Хоча у такому разі, на думку автора, до зазначених тлумачень

інституціональної динаміки слід додати такі ознаки категорії розвиток як незворотність та неможливість повернення до попереднього стану.

Оскільки в даній статті автором не ставиться за мету чітка ідентифікація змісту поняття інституціонального розвитку, визнаємо доречність одночасного врахування всіх перелічених тлумачень та підходів по відношенню до організації державного регулювання розвитку національного ринку праці. Невирішена частина проблеми, на висвітлення якої й спрямовано дане дослідження, міститься саме в досягненні узгодженості між наявними підходами під час розробки відповідного інструментального забезпечення зазначеного державного регулювання. Оскільки таке забезпечення має базуватися на принципово новому підґрунті, найбільш доречним вважається постає застосування методології побудови мультиагентських моделей ринку праці. Доведеність даного тлумачення міститься в рамках наявних розробок В.Б. Тарасова [15] чи А.Р. Бахтізіна [2]. Нажаль дані автори більшої уваги приділяли розбудові теорії використання мультиагентських систем. Відповідно потребує доопрацювання методологія та практичні аспекти застосування агентського підходу саме по відношенню як до національного ринку праці в цілому, так і до розвитку інститутів, що забезпечують та регламентують державне регулювання ринку праці. Більш того, утворені агентські моделі мають не просто відображати перебіг процесів узгодження попиту й пропозиції робочої сили на ринку праці. За їх допомогою слід формалізовано розкривати саме інституціональний розвиток та відповідну до нього систему впливів з боку системи державного регулювання.

Мета роботи полягає в розвитку теоретико-методологічних засад організації державного регулювання ринку праці на основі імплементації інструментарію мультиагентського моделювання для інституціонального регламентування та інфраструктурної формалізації взаємодії учасників ринку праці.

Викладення основного матеріалу дослідження. Реалізація мети статті перш за все вимагає чіткого усвідомлення розуміння поняття «ринок праці», оскільки лише у такому разі можна

В загальному вигляді мультиагентський підхід передбачає формування переліку інтелектуальних агентів (задаються множиною $\{A\}$), які відповідатимуть реальним об'єктам, представленим на ринку праці (визначаються множиною $\{O\}$). Зрозуміло, що як між такими об'єктами, так і між відповідними до них агентами виникають певні зв'язки (формалізуються множиною $\{R\}$). Такий підхід є загальноприйнятим та згідно з методологією В.Б. Тарасова [15] дозволяє утворити так звану основу мультиагентської системи ринку праці ($РП = A \times O$).

Прийняття такої основи дозволяє розробити агентську модель ринку праці, в рамках якої буде відображена взаємодія гетерогенних (неоднорідних за поведінкою, прийнятими нормами та структурами) економічних агентів, які відображають узгодження ціни (P) робочої сили в рамках співвідношення попиту (D) та пропозиції (S). Відображення макрорівня такої моделі подано на рис. 2.

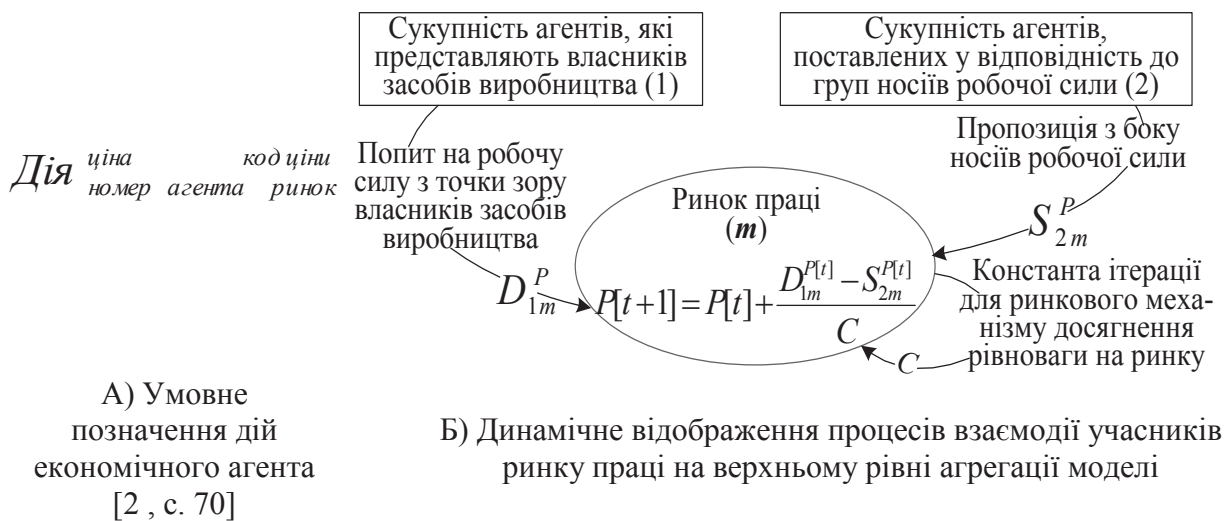


Рис. 2. Макрорівень моделі взаємодії учасників ринку праці

Разом з тим, для реалізації мети дослідження подана на рис. 2 модель має бути розширена в рамках врахування ряду додаткових положень. Так, по-перше, при визначенні складу об'єктів, які входять до пропонованої агентської моделі слід врахувати наявність двох принципово різних підходів до трактувань ринку праці. Так званий «вузький» підхід [6] (див. рис. 1) передбачає присутність на ринку праці лише тих осіб, які знаходяться у пошуку чи прагнуть знайти роботу. Відповідно перелік агентів пропозиції обмежується лише поданими на рис. 2. «Широке» трактування

ринку праці включає до його учасників все економічно активне населення [1, с. 11]. Отже, пропонуємо у складі агентів пропозиції виділяти агентів, які відповідають гілці *AG* з рис. 1 (тобто усьому економічно активному населенню). При цьому слід передбачити дифузію учасників між виділеними групами агентів. Для цього агентська модель має розширюватися інструментарієм системної динаміки та врахуванням принципів циклічності й динамічності.

Друга пропозиція автора пов'язана з тим, що в переважній більшості випадків CGE-моделі оперують параметрами ціни в рамках попиту та пропозиції. На нашу думку такий підхід є дещо обмеженим, оскільки слід враховувати цілий спектр економічних інтересів учасників ринку праці та його регуляторів й стейкхолдерів. Тим самим відбувається розширення запропонованого А.Р. Бахтізінім [2] та прийнятого на рис. 2 підходу. Зрозуміло, ціна ($\{P\}$) входить до складу множини інтересів учасників ринку праці ($\{IH\}$). Обов'язковою складовою множини мають стати компетентності робочої сили, параметри професійно-кваліфікаційної структури ринку тощо. При визначенні усього спектру інтересів пропонуємо орієнтуватися на гілку *IH* з поданої на рис. 1 схеми.

Наявність різних груп інтересів, що враховують агенти ринку праці потребує розглядати ринок праці, по-перше, як складну ієрархічну систему; по-друге, – у тісному зв'язку з іншими ринками, які сприяють задоволенню означених інтересів (це такі ринки як, наприклад, «ринок освітніх послуг» чи «фінансовий ринок»). Перелік таких ринків в цілому відповідає гілці *PH* з рис. 1. Включення ж таких ринків до агентської моделі розглядається як третя авторська пропозиція.

При цьому, враховуючи представлену на рис. 2 логіку досягнення динамічної рівноваги на ринку, стає недостатнім визначати агентів лише в рамках узгодження поточного попиту та пропозиції робочої сили. Відповідно, при мультиагентському моделюванні інституціональної динаміки розвитку ринку праці слід додатково врахувати розробки А.В. Кашепова [5, с. 20] щодо розрахунку перспективного чи потенційного попиту на робочу силу. Такий розподіл задекларовано на гілці *III* з поданої на рис. 1.

Отже, четвертою пропозицією постане спрямування керівних впливів з боку держави на узгодження саме параметрів перспективного попиту й пропозиції робочої сили на ринку праці.

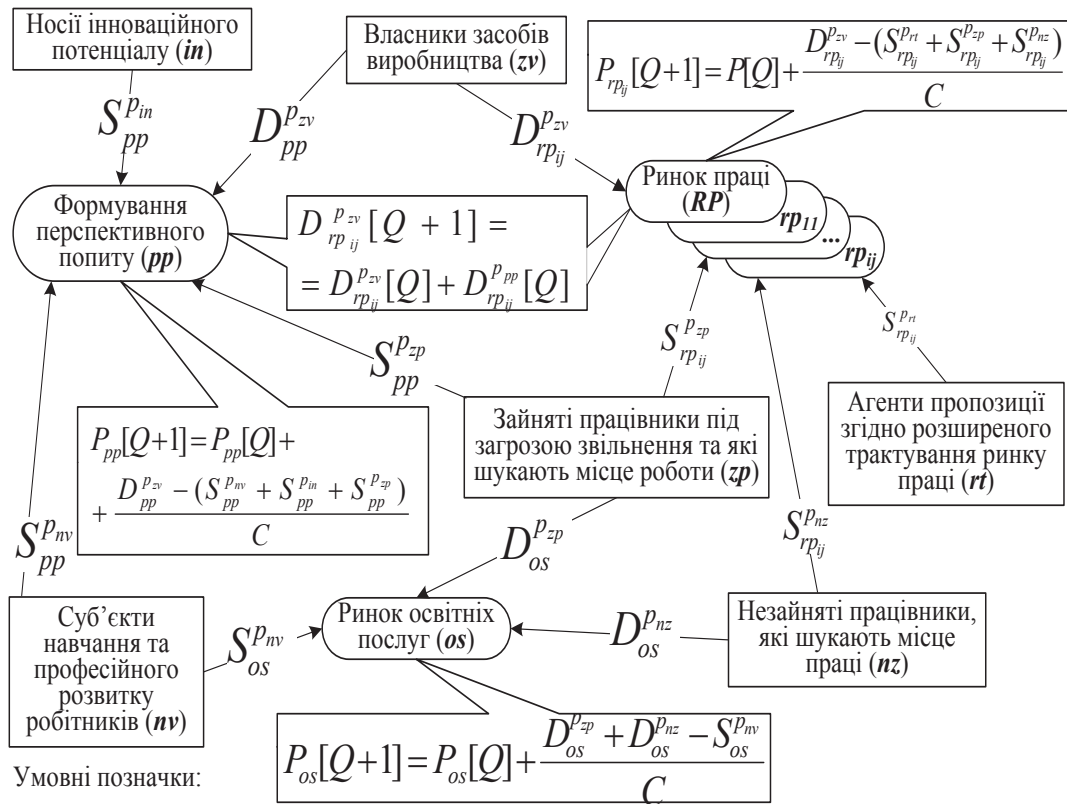
Представлення ринку праці як складної ієрархічної системи вимагає формування відповідної системи норм та правил її регулювання. Тут нами приймаються пропозиції Б.Г. Клейнера [9] щодо представлення інституту як сукупності базових й допоміжних норм, які поставлені у відповідність носіям таких норм. В рамках авторського підходу така пропозиція передбачає розгляд учасників ринку праці як дійсних та потенційних носіїв норм. Орієнтовний перелік інституціональних норм ринку праці у агрегованому вигляді представлено на гілці *HP* з рис. 1. При цьому, інституціональний розвиток ринку праці складатиметься як з перегляду складу означених норм, так і з залучення нових учасників ринку праці до прийняття вже наявних норм (зрозуміло у разі, коли таке залучення призводить до зміни якісних чи структурних параметрів ринку праці).

Таким чином, врахування поданого на рис. 1 розуміння ринку праці в рамках наведеного на рис. 2 підходу дозволяє розробити загальне представлення мультиагентської моделі ринку праці. При цьому така модель, подана на рис. 3, відображає взаємодію агентів в рамках інституціональних норм, які регламентують таку взаємодію (на рис. 3 відображено не самі норми, а суб'єкти, які визначають такі норми. Відповідно агенти, що вступають у взаємодію розглядаються як носії таких норм).

Звернемо увагу, що представлена на рис. 3 схема розширює підхід до CGE-моделювання двома аспектами. По-перше, підґрунтя моделі становить не стільки узгодження параметрів попиту й пропозиції на ринку праці, скільки досягнення бажаного рівня задоволення інтересів учасників ринку (саме максимізація наближення інтересів розглядається як досягнення рівноважного стану системи).

По-друге, додані інституціональні параметри регламентування зазначеного узгодження інтересів. В такому контексті наголосимо, що узгодженість та задоволеність економічних інтересів учасників ринку праці пропонується трактувати або як незмінність

сформованої системи інтересів та рівня їх задоволення впродовж певного періоду часу ($IH(t+1) = IH(t)$) або як відповідність поточного та перспективного рівня задоволення інтересів бажаному значенню ($IH(t) \equiv IH'$; $IH(t+1) \equiv IH'$). Зрозуміло, що відповідність інтересів визначається на рівні певного учасника ринку праці ($A(IH(t+1)) \geq A(IH(t))$ або $A(IH(t)) \equiv A(IH'(t))$). Оскільки ж досягнення такої повної відповідності інтересів є об'єктивно неможливим, то на рис. 3 введено певний діапазону відповідності інтересів ($A(IH \pm \Delta IH(t+1)) \geq A(IH(t))$).



S – пропозиція;
 Q – шаг ітерації;
 $P_{rpj}[Q+1] = P[Q] + \frac{D_{rpj}^{p_{zv}} - (S_{rpj}^{p_{rt}} + S_{rpj}^{p_{zp}} + S_{rpj}^{p_{nz}})}{C}$
 $D_{rpj}^{p_{zv}}[Q+1] = D_{rpj}^{p_{zv}}[Q] + D_{rpj}^{p_{pp}}[Q]$
 $P_{pp}[Q+1] = P_{pp}[Q] + \frac{D_{pp}^{p_{zv}} - (S_{pp}^{p_{nv}} + S_{pp}^{p_{os}} + S_{pp}^{p_{zp}})}{C}$
 $P_{os}[Q+1] = P_{os}[Q] + \frac{D_{os}^{p_{zp}} + D_{os}^{p_{nz}} - S_{os}^{p_{nv}}}{C}$

Рис. 3. Фрагмент моделі мультиагентської взаємодії учасників національного ринку праці в процесі його інституціонального розвитку

Висновки. Таким чином, в статті представлено рекомендації щодо формування на модельному рівні інституціонального підґрунтя державного регулювання розвитку національного ринку

праці. Відмінність авторських пропозицій полягає у застосуванні мультиагентського підходу для обґрунтування переліку, структури та змісту нормальних й неформальних норм та правил поведінки учасників ринку праці. При цьому передбачено застосування інструментарію системної динаміки для формування сценаріїв інституціонального розвитку ринку праці. Разом з тим, потребує додаткового обґрунтування такі складові моделі як онтологія дій агентів та перелік правил їх взаємодії, сценарії та ролі агентів, процедури та інструменти матчину агентів, стратегії та засоби комунікації агентів.

Окрім того зазначимо, що для імплементації поставленого завдання мультиагентського моделювання у практичну площину потрібне використання певних інформаційних технологій та програмних продуктів. Логіка викладеного матеріалу повністю відповідає розумінню агентського моделювання програмного комплексу системи Anylogic, але розробка конкретної моделі потребує додавання емпіричного опису для всіх запропонованих агентів. Саме це й визначає перспективи подальших наукових розробок автора в напрямі моделювання державного регулювання національного ринку праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Аганбекян Р.Л. Институциональная экономика: бизнес и занятость / Р.Л. Аганбекян, Г.Л. Баяндурян. – М.: Магистр, 2010. – 462 с.
2. Бахтизин А.Р. Агент-ориентированные модели экономики. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2008. – 279 с.
3. Бехтерев С. Майнд-менеджмент: Решение бизнес-задач с помощью интеллектуальных карт / С. Бехтерев. – М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 308 с.
4. Гапоненко А.Л., Стратегическое управление / А.Л. Гапоненко, А.П. Панкрухин. – М.: Омега-Л, 2004. – 472 с.
5. Кашепов А.В. Рынок труда: проблемы и решения: монография / А.В. Кашепов, С.С. Сулашкин, А.С. Малчинов. – СПб.: Научный эксперт, 2008. – 234 с.
6. Колосова Р.П. Экономика персонала / Р.П. Колосова, Т.Н. Василюк, М.В. Артамонова, М.В. Луданик. – М.: Инфра-М, 2010. – 896 с.
7. Кузьминов Я. Институты: от заимствования к выращиванию / Я. Кузьминов, В. Радаев, А. Яковлев // Вопросы экономики. – 2005. – №5. – С. 5–27.

8. Кучин Б.Л. Управление развитием экономических систем: технический прогресс, устойчивость / Б.Л. Кучин, Е.В. Якушева. – М.: Экономика, 1990. – 157 с.
9. Клейнер Б.Г. Эволюция институциональных систем / Б. Г. Клейнер. – М.: Наука, 2004. – 240 с.
10. Мельник М.Г. Основи стійкого розвитку / [за заг. ред. М.Г. Мельника]. – Суми: Університетська книга, 2005. – 654 с.
11. Олейник А. Н. Институциональная экономика / А. Н. Олейник. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 416 с.
12. Полтерович В. М. Стратегии институциональных реформ: перспективные траектории // Экономика и математические методы. – 2006. – № 1. – С. 3–18
13. Раєвнева О.В. Управління розвитком підприємства: методологія, механізми, моделі: [монографія] / О.В. Раєвнева. – Харків: ВД «ІНЖЕК», 2006. – 496 с.
14. Тамбовцев В.Л. Основы институционального проектирования / В.Л. Тамбовцев. – М.: МГУ, 2003. – 136 с.
15. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: Философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.
16. Хакен Г. Синергетика / Г. Хакен. – М.: Мир, 1980. – 406 с.
17. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – М.: Канон+, РООИ «Реабилитация», 2009. – 1248 с.