

## РОЗДІЛ 1. ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ ТА ІСТОРІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДУМКИ

### СИСТЕМНО-ДИНАМІЧНИЙ ПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНИХ СПІВВІДНОШЕНЬ МІЖ МАКРОЕКОНОМІЧНИМИ ІНДИКАТОРАМИ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ SYSTEM-DYNAMIC APPROACH TO A STUDY OF STRUCTURAL RELATIONSHIPS BETWEEN MACROECONOMIC INDICATORS OF SOCIAL SPHERE

УДК 330

**Козицький В.А.**

к.фіз.-мат.н., доцент кафедри  
математичної економіки та економетрії  
Львівський національний університет  
імені Івана Франка

**Сташишин А.В.**

к.е.н., доцент кафедри економічної  
теорії факультету управління  
фінансами та бізнесу  
Львівський національний університет  
імені Івана Франка

*У статті досліджено структуру взаємозв'язків між макроекономічними показниками соціальної сфери та ринку праці України. Розроблено модель системної динаміки, що має блочну структуру. Імітаційне моделювання базоване на двох взаємозалежні підмоделях, які описують формування попиту та пропозиції на ринку праці. Результати моделювання засвідчили, що продуктивна зайнятість є однією з основних умов вирішення проблем людського трудового потенціалу в Україні.*

**Ключові слова:** соціальна сфера, ринок праці, системна динаміка, безробіття, модель.

*В статье исследована структура взаимосвязей между макропоказателями социальной сферы и рынка труда Украины. Разработана модель системной динамики, которая имеет блочную структуру. Имитационное моделирование базировано на двух взаимосвязанных подмоделях, описывающих фор-*

*мирование спроса и предложения на рынке труда. Результаты моделирования показали, что продуктивная занятость является одним из основных условий решения проблем человеческого трудового потенциала в Украине.*

**Ключевые слова:** социальная сфера, рынок труда, системная динамика, безработица, модель.

*The article investigates the structural relationships between the macroeconomic indicators of social sphere and the labor market of Ukraine. A model of system dynamics with a block structure has been developed. Simulation modeling has been based on two interdependent sub models that describe the creating of supply and demand in the labor market. The results of modeling have shown that productive employment is one of the main conditions for solving problems of human labor potential in Ukraine.*

**Key words:** social sphere, labor market, system dynamics, unemployment, model.

**Постановка проблеми.** Динамічні процеси на українському ринку праці, його стан і перспективи розвитку відіграють важливу роль у регулюванні макроекономічної стабілізації, зниженні соціальної напруженості та виявленні заходів запобігання можливих негативних соціально-економічних процесів у довгостроковій і середньостроковій перспективах. Системне дослідження розвитку та функціональних особливостей соціальної сфери стає все більш актуальним. Пошук адекватних математичних інструментів для комплексної нелінійної динамічної оцінки співвідношень [1] та виявлення можливостей ринку праці як важливої соціально-економічної підсистеми в регулюванні зайнятості в Україні має вирішальне значення для створення робочих місць, запобігання безробіттю, підвищення конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості шляхом зміцнення людського капіталу на регіональному та державному рівнях, що надзвичайно важливо в період кризи, який характеризується не тільки економічною, але й політичною нестабільністю.

Моделювання ринку праці як окремої нелінійної динамічної системи і підсистеми більш складних систем приводить до продовження нових пошуків

нетрадиційних методів моделювання та прогнозів динамічних систем на основі сучасних гнучких математичних інструментів, включаючи методи системної динаміки. Системний підхід дасть змогу дослідити складні нелінійні процеси, які є характерними для ринку праці [2; 3], а також для розробки на їх основі імітаційної моделі попиту і пропозицій робочої сили в Україні.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Оскільки ринок праці як регулятор макроекономічної стабільності вимагає особливої уваги, проблеми, пов'язані з дослідженням теоретичних і методологічних основ природи та функціонування ринку праці, його значення в економічній системі, особливостей стану, наслідків процесів глобалізації [4], взаємозв'язків з іншими секторами економіки [5; 6], їх впливу на формування економічної рівноваги [7], займають значну частину наукових досліджень соціально-економічної сфери. Низка українських і зарубіжних вчених, зокрема О. Бланчард, Д. Богиня, А. Вредін, Д. Галі, О. Грішнова, А. Колот, Д. Куаг, Е. Лібанова, Л. Лісогор, І. Лук'яненко, А. Матвійчук, М. Негрей, А. Нібур, М. Оліскевич, Т. Уманець, Т. Терасвірта, присвятили свої наукові дослідження аналізу та дослі-

дженню ринку праці, його функціонування. Сучасні дослідження базовані на розрахунках еластичності попиту на робочу силу, а також використанні його для вимірювання того, як зсув пропозиції робочої сили впливає на валову заробітну плату [8]. Економетричне моделювання дає змогу досліджувати динамічні взаємозв'язки між показниками ринку праці, оцінювати вплив основних факторів, що впливають на їх поведінку, досліджувати вплив випадкових збурень і шоків [9]. Іншим інструментом для моделювання ринку праці є системна динаміка. Праці Д. Віта (D. Wheat), Д. Стермана (J. Sterman), Й. Барласа (Y. Barlas) присвячені дослідженню на підставі системно-динамічного підходу економічних та соціальних процесів, зокрема аналізу та моделюванню ринку праці [10].

**Постановка завдання.** Аналіз досліджень особливостей розвитку ринку праці в різних країнах показав, що, незважаючи на велику увагу українських і зарубіжних дослідників до процесів ринку праці, в науковій літературі простежується концентрація уваги на широкому спектрі аналізу статистичних даних, формуванні та становленні ринку праці, змінах тенденцій поведінки ключових його показників, а також визначенні людського потенціалу. Водночас бракує досліджень, спрямованих на пошук адекватного опису структурних взаємозв'язків і моделювання процесів, що відбуваються на ринку праці, на підставі системного підходу, який враховує ендогенність та причинність. Метою дослідження є побудова узагальненої імітаційної моделі ринку праці в Україні за допомогою системної динаміки, реалізація якої дає змогу аналізувати можливі сценарії змін ключових показників ринку праці та співвідношень між ними за різного можливого розвитку подій і несподіваних ситуацій, визначити найбільш ефективні стратегічні напрями розвитку ринку праці з урахуванням внутрішніх і зовнішніх ризиків для досягнення фінансової стабільності та соціально-економічного розвитку країни.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** З точки зору значущих соціальних, економічних і політичних проблем в Україні ефективно функціонування ринку праці має велике значення для стабілізації макроекономічної ситуації та зниження соціальної напруженості в суспільстві [11]. Продуктивна зайнятість є однією з основних умов для вирішення проблеми реалізації людського потенціалу, творчості та таланту в їхній праці, а також для відновлення економіки як основи соціальної сфери [12]. Для більшості європейських країн продуктивна зайнятість є головним пріоритетом економічної та соціальної політики і фундаментальною основою європейської інтеграції.

Загальна кількість економічно активного населення в Україні щорічно змінюється. У період з 2002 по 2008 роки це число збільшилося

з 22 232 тисяч осіб до 22 397 тисяч осіб. Через кризу в 2008-2009 роках кількість економічно активного населення різко знизилася до 22 051 тисяч осіб. Через складну економічну та політичну ситуацію в Україні за останні 3 роки кількість робочої сили різко знизилася від 21 980 тисяч осіб в 2014 році до 21 020 тисяч осіб. Дані Державної служби статистики України засвідчують, що частка економічної активності також знижується. Це означає, що працездатні люди з певних причин не приєднуються до робочої сили, не беруть участь в пошуку роботи та формуванні національного ринку праці. Натомість вони стають трудовими мігрантами, знаходять роботу за кордоном, що, зокрема, призводить до проблеми нелегальної міграції, або ж працюють в тіньовому секторі вітчизняної економіки. Обидва ці фактори чинять негативний вплив на національну економіку.

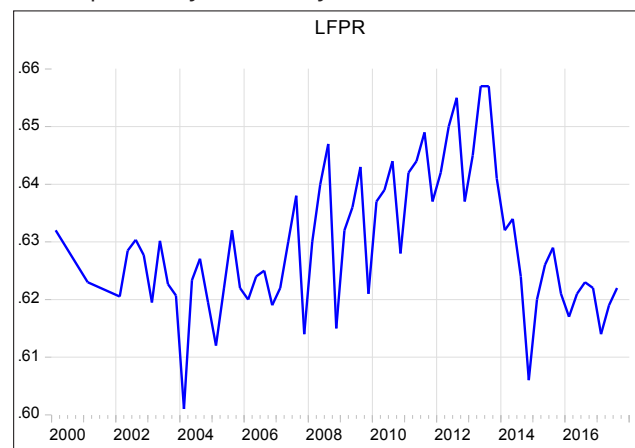


Рис. 1. Процент економічно активного населення України в 2000-2017 роках

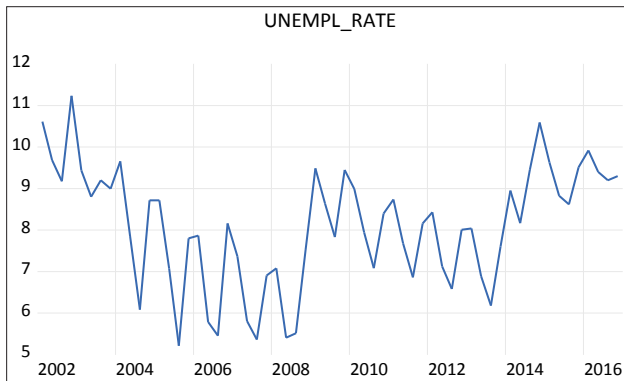
Джерело: оцінки авторів (на підставі даних Державної служби статистики України)

Рівень економічної активності впродовж 2000-2013 років збільшився з 62% до 65%, а в період з 2014 по 2017 роки через складну ситуацію в Україні різко знизився з 65% до 62% (рис. 1). Водночас також знизився рівень зайнятості: в 2013 році він складав близько 60% працездатного населення, тоді як в 2014 році це значення знизилось до 55%.

Рівень безробіття в Україні в період з 2000 по 2008 роки знизився з 12% до 6,5%, але під час кризи в 2008-2009 роках він збільшився до 9% (рис. 2). У період між 2010 і 2013 роками спостерігалася тенденція зниження рівня безробіття до 7,5%, тоді як у 2014-2017 рр. він збільшився до 9-10%.

Вагомою проблемою в Україні є висока частка безробітних серед молодих людей. Роботодавці неохоче працевлаштовують фахівців без досвіду роботи та не підтримують часткову зайнятість молодих людей, які хотіли б працювати, продовжуючи навчання. Частка безробітних молодих людей в середньому становить 17%, що негативно впли-

ває на продуктивність праці в Україні, а особливо у технологічних сучасних галузях, сприяє зменшенню кількості працюючого населення, зумовленого схильністю та бажанням молодих людей виїхати за кордон.



**Рис. 2. Динаміка рівня безробіття (%) в Україні впродовж 2000-2017 років**

Джерело: оцінки авторів (на підставі даних Державної служби статистики України)

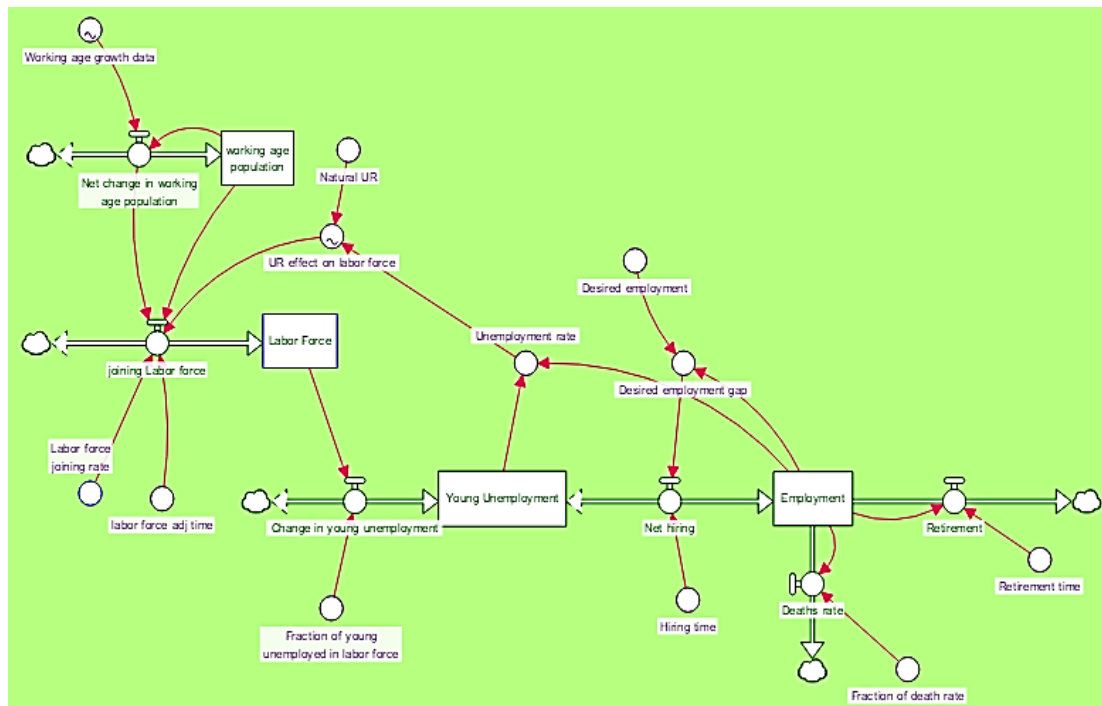
Для того щоб визначити тип політики, який найкраще використовувати на певних етапах економічного розвитку, та інструменти, які є найбільш ефективними для збалансування попиту і пропозицій на ринку праці, необхідно проводити розрахунки для різних можливих сценаріїв, заснованих на економічних та математичних моделях ринку праці різних рівнів складності.

Розроблена імітаційна модель ринку праці в Україні на основі концепції класичної кейнсіан-

ської моделі має блочну структуру і, відповідно, складається з двох взаємопов'язаних підмоделей, що описують формування попиту і пропозицій на ринку праці.

Основне припущення моделі полягає в тому, що попит на ринку праці формується залежно від продуктивності праці (*labor productivity*) та очікуваного сукупного попиту (*expected aggregate demand*) в наступному періоді. Відповідно до цього визначається бажаний попит на робочу силу (*desired labor*). У моделі пропозиція праці повторно представлена як робоча сила (*labor force*), яка є сумою зайнятих (*employment*) і безробітних (*unemployment*). Також враховано, що серед людей, які приєднуються до робочої сили (*labor force joining rate*), є молоді люди без будь-якого досвіду роботи (*young unemployment*).

Побудована модель ринку праці України концептуально пов'язана з класичною кейнсіанською моделлю і складається з таких двох частин: підмодель пропозиції робочої сили (*Labor Supply Submodel*) та підмодель попиту на робочу силу (*Labor Demand Submodel*). Відповідно до моделі попит на зайнятність (*desired employment*) отримується з підмоделі попиту на робочу силу та впливає на кількість вакансій у підмоделі пропозиції праці (*desired employment gap*). Пропозиція робочої сили має такі два входи з підмоделі попиту на робочу силу: вплив зайнятості на формування ВВП і рівень безробіття, який розраховується з підмоделі пропозиції праці, а також впливає на формування номінальної заробітної плати. Загальну схему підмоделі пропозиції праці (*Labor Supply Submodel*) зображено на рис. 3.



**Рис. 3. Загальна схема підмоделі пропозиції праці (Labor Supply Submodel)**

Джерело: розроблено авторами

Пропозиція праці визначається кількістю економічно активного населення і представлена як група таких двох основних запасів: зайняті та безробітні, які враховують і молоде безробіття (*young unemployment*).

Кількість робочої сили (*labor force*) безпосередньо залежить від кількості населення працездатного віку (*working age population*), зокрема за зростання кількості працездатного населення кількість робочої сили буде збільшуватись. З іншого боку, кількість робочої сили або, правильніше, його структура також впливає на формування населення працездатного віку. За високого рівня безробіття працездатні люди не хочуть приєднуватися до робочої сили, тому дуже часто виїжджають за кордон і залишаються там, що призводить до зниження рівня народжуваності. На підставі попереднього статистичного аналізу встановлено, що тільки 70% людей, які досягли працездатного віку, приєднуються до робочої сили.

Отже, рівняння приєднання до робочої сили має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 \text{joining labor force} &= \text{net change in working age population} * \\
 &\quad \text{labor force joining rate} + \\
 &\quad \text{if (working age population} > \text{Labor Force)} \\
 \text{then (UR effect on labor force} * \text{Labor Force} - \text{Labor Force)} / \\
 &\quad \text{Labor Force adj time)} \text{ else } 0
 \end{aligned}$$

де чиста зміна кількості населення працездатного віку (*net change in working age population*) є потоком, який впливає на сток населення працездатного віку; швидкість вступу до робочої сили (*labor force joining rate*) – коефіцієнт приєднання

працездатного населення до робочої сили; *UR effect on labor force* є впливом рівня безробіття на кількість робочої сили, адже чим вищий рівень безробіття, тим менша кількість працездатного населення буде приєднуватися до робочої сили; *Labor Force adj time* – час, який необхідний для пристосування до бажаної оцінки робочої сили.

Кількість зайнятих в економіці залежить від кількості вакансій (*desired employment*). Якщо економічна потреба в робочих знижується, то вакансій стає менше. Це означає, що роботодавці звільнили своїх співробітників або закрили вакансії, і навпаки, зі зростанням попиту на працівників число робочих місць зростає. Рівняння, яке встановлює формування зайнятих в економіці має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 \text{Employment}_t &= \text{Employment}_{t-1} + \\
 &+ \int_{t-1}^t (\text{Net hiring} - \text{retirement} - \text{death rate}) dt
 \end{aligned}$$

де *Employment* – запас всіх зайнятих людей; *net hiring* – потік нових співробітників; *retirement* – потік людей, які вийшли на пенсію, *death rate* – відсоток нещасних випадків на виробництві.

Кількість вакансій (*desired employment gap*) має вплив на кількість безробітних. Відповідно, рівняння, яке задає кількість молодих безробітних, має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 \text{Young Unemployment}_t &= \text{Young Unemployment}_{t-1} + \\
 &+ \int_{t-1}^t \text{change in young unemployment} - \text{net hiring} dt
 \end{aligned}$$

В процесі дослідження встановлено, що кількість безробітних серед молоді, які закінчили ВНЗ,

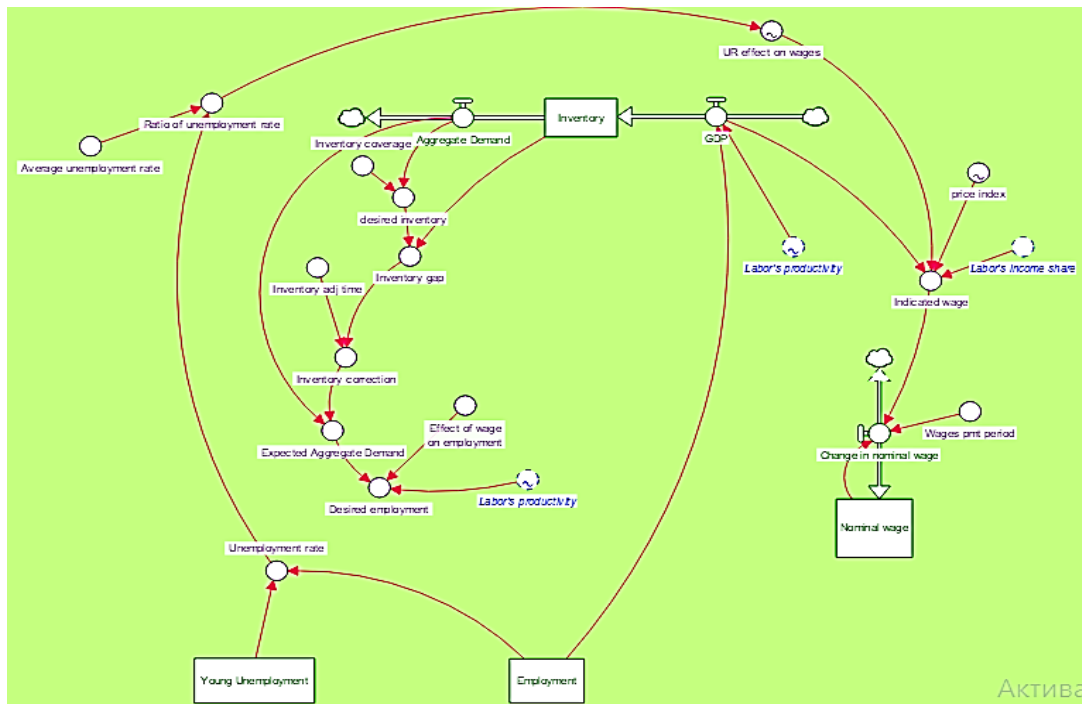


Рис. 4. Загальна схема підмоделі попиту праці (Labor Demand Submodel)

Джерело: розробка авторів



становить близько 3% від загальної кількості робочої сили.

Рівняння потоку найму людей має такий вигляд:

$$Net\ hiring = \frac{desired\ employment\ gap}{hiring\ time} *$$

де *desired employment gap* – кількість вакансій; *hiring time* – період, протягом якого молода людина може знайти роботу.

Дві підмоделі загальної моделі з'єднані відповідно до виробничої функції Кобба-Дугласа. Згідно з підмоделлю попиту на робочу силу (*Labor Demand Submodel*) (рис. 4) бажана зайнятість (*desired employment*) обчислюється як *Expected Aggregate Demand*, поділений на *Labor Productivity*.

Одне з припущень моделі полягає в тому, що сукупний попит (*Aggregate Demand*) визначається як ВВП (*GDP*) мінус зміна товарно-матеріальних запасів (*Change in inventories*). *Inventory* визначається за такою формулою:

$$Inventory = \frac{desired\ inventory}{GDP / Aggregate\ Demand} *$$

ВВП є ендегенною змінною, яка визначається з *Employment* і *Labor Productivity*.

Попит на робочу силу *Desired Employment* позитивно залежить від очікуваного попиту на товари і послуги (*Expected Aggregate Demand*) та негативно від середньої зарплати (*Average Wage = Nominal Wage/Employment*); чим вища середня заробітна плата, тим нижчий попит на працю. Очікуваний попит визначається за такою формулою:

$$Expected\ Aggregate\ Demand = Aggregate\ Demand + Inventory\ correction *$$

де *Inventory correction* описується таким рівнянням:

$$Inventory\ correction = \frac{Desired\ Inventory - Inventory}{Inventory\ adj\ time} *$$

*Inventory adj time* – це час для пристосування запасів. Бажана інвентаризація (*Desired Inventory*) визначається як *Aggregate Demand*, помножений на *Inventory Coverage*, що означається як час використання запасів.

Номинальна заробітна плата (*Nominal Wages*) визначається як частина частки трудового доходу (*labor's income share*) у ВВП і залежить від обсягу ВВП, індексу цін, впливу рівня безробіття на рівень заробітної плати. Ефект рівня безробіття на заробітну плату полягає в тому, що роботодавці не будуть витрачати гроші на наймання нових працівників, якщо рівень заробітної плати дуже високий. Таке рівняння задає відповідну залежність:

$$Nominal\ Wages = \frac{GDP * labor's\ income\ share}{price\ index * UR\ effect\ on\ wages} *$$

де *Nominal Wages* – номинальна заробітна плата; *labor's income share* – частка витрат на заробітну плату у ВВП; *UR\_effect\_on\_wages* –

параметр, який показує залежність між рівнем безробіття і ВВП.

Побудовані взаємозалежні підмоделі описують формування попиту та пропозицій на ринку праці. Рівняння визначають потоки, змінні і константи, які оцінені на підставі статистичних даних. Взаємозв'язок між підмоделями здійснюється за допомогою відповідних параметрів, які формуються в підмоделі пропозиції робочої сили та безпосередньо впливають на ВВП згідно з виробничою функцією. Рівень безробіття (*Unemployment rate*), який формується в підмоделі пропозиції праці як частина безробіття в робочій силі, має вплив на формування номинальної заробітної плати та робочої сили.

**Висновки з проведеного дослідження.** Ефективне функціонування ринку праці має велике значення для стабілізації макроекономічної ситуації та зниження соціальної напруженості в суспільстві. У зв'язку з цим важливим є дослідження внутрішньої структури та причинності взаємозв'язків на ринку праці, які в роботі досягнуті за допомогою методів системної динаміки. Розроблена імітаційна модель ринку праці в Україні має блочну структуру і складається з двох взаємопов'язаних підмоделей, що описують формування попиту і пропозицій на ринку праці. Результати моделювання засвідчують, що продуктивна зайнятість є однією з основних умов вирішення проблем людського трудового потенціалу, творчості та реалізації талантів, а також зростання економіки як основи для соціального розвитку. Дослідження виявило, що основними негативними чинниками функціонування на українському ринку праці є скорочення кількості економічно активного населення, високий відсоток безробіття серед молоді, низький рівень заробітної плати, низька продуктивність праці, які зумовлюють відтік робочої сили за кордон та збереження високої зайнятості в тіньовому секторі економіки.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Oliskevych M. Hysteresis, Structural Shocks and Common Trends in Labor Market: Consequence for Ukraine. *Economic Studies*. 2015. Issue 4. P. 120-137.
2. Lukianenko I., Oliskevych M. Evidence of Asymmetries and Nonlinearity of Unemployment and Labour Force Participation Rate in Ukraine. *Prague Economic Papers*. 2017. Vol. 26 (5). P. 578-601.
3. Олісевич М. Асиметричність динаміки процесів на ринку праці: нелінійний економетричний аналіз. *Актуальні проблеми економіки*. 2015. № 2 (164). С. 427-436.
4. Клебанова Т., Кизим Н., Гурьянова Л. Неравномерность и цикличность динамики социально-экономического развития регионов: оценка, анализ, прогнозирование. Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2012.
5. Nehrey M. Modelling of strategic interaction of enterprise with competitors. *Journal L'Association 1901 "SEPIKE"*. 2015. Vol. 10. P. 116-120.

6. Матвийчук А. Прогнозирование банкротств предприятий с использованием инструментария нейронных сетей. Управление финансовыми рисками. 2008. № 04 (16). С. 280-288.

7. Гурьянова Л., Клебанова Т., Сергиенко Е., Гончаренко Г. Модель анализа асимметрии регионального развития. Проблемы экономики. 2012. Т. 2. С. 27-33.

8. Oliskevych M. Economic Activity of Population in the Ukrainian Labor Market: Nonlinear Smooth Transition Model. British Journal of Economics, Management and Trade. 2015. Vol. 10. Issue 1. P. 1-13.

9. Lukianenko I., Oliskevych M. The Effects of Shocks on the Labor Market: SVEC Modeling. Procedia

Economics and Finance. Elsevier. 2015. Vol. 27. P. 311-322.

10. Sterman J. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Irwin McGraw-Hill. New York, 2000. 982 p.

11. Лук'яненко І. Особливості побудови динамічної стохастичної моделі загальної рівноваги для аналізу економіки України. Економічна кібернетика. 2010. № 4-6. С. 64-66.

12. Komar M., Nehrey M. Innovative Process Modeling of Small Business in Ukraine. Evropsky Casopis Ekonomiky a Managementu. 2016. Vol. 2. Issue 3. P. 19-24.

## СУТНІСТЬ НАУКИ ТА ЇЇ МІСЦЕ В СУСПІЛЬНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ

### THE ESSENCE OF SCIENCE AND ITS PLACE IN THE SOCIAL ORGANIZATION

*У статті розглядаються підходи до визначення сутності категорії «наука». За допомогою структурно-функціонального підходу доводиться, що наука може вважатися автономною підсистемою в структурі суспільної системи. З позиції аналізу закономірностей функціонування суспільства як цілісного організму утверджується розуміння науки як феномену, що через свої специфічні форми входить до кожної підсистеми суспільства, впливає на їх функціонування, отримуючи при цьому зворотний імпульс до власних змін.*

**Ключові слова:** суспільна система, наука, структурно-функціональний аналіз, підсистеми суспільної системи, прогресивний соціально-економічний розвиток.

*В статье рассматриваются подходы к определению сущности категории «наука». С помощью структурно-функционального подхода доказывается, что наука может считаться автономной подсистемой в структуре общественной системы. С позиции анализа закономерностей функционирования общества как целостного организма утверждается понимание науки как фено-*

*мена, который из-за своих специфических форм входит в каждую подсистему общества, влияет на их функционирование, получая при этом обратный импульс к собственным изменениям.*

**Ключевые слова:** общественная система, наука, структурно-функциональный анализ, подсистемы общественной системы, прогрессивное социально-экономическое развитие.

*The article considers approaches to the definition of the essence of the category «science». With the help of the structural-functional approach it is proved that science can be considered an autonomous subsystem in the structure of the social system. From the position of analysis of the laws of the functioning of society as a whole organism is affirmed the understanding of science as a phenomenon that through its specific forms enters every subsystem of society, influences their functioning, receiving thus a return impulse to own changes.*

**Key words:** public system, science, structural and functional analysis, subsystems of the social system, progressive socio-economic development.

УДК 330.111.4:001

**Федорова Н.Є.**

викладач кафедри теоретичної та прикладної економіки  
Український державний  
хіміко-технологічний університет

**Постановка проблеми.** В сучасну епоху, коли перед суспільством гостро стоїть проблема переходу від економіки індустріального типу до якісно нової постіндустріальної економіки, що заснована на всебічному ефективному використанні інформації і знань в усіх сферах життєдіяльності суспільства, саме наука визначає не тільки темпи, а й вектор соціально-економічного розвитку. Недавні випереджальне зростання капітальних вкладень у науку в розвинених країнах світу починаючи з середини ХХ століття стало стійким трендом. Так, частка витрат на науку в структурі національного доходу більшості європейських країн збільшилася вельми значно – з 0,5-1 до 3-5% на рік [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Незважаючи на важливу і навіть вирішальну роль науки

у забезпеченні прогресивного соціально-економічного розвитку на сучасному етапі, залишається остаточно не визначеною сутність самої категорії «наука». Так, на думку такого відомого авторитету у галузі дослідження науки, як Дж. Бернал, марно навіть намагатися дати вичерпне його визначення, можна лише дати докладний опис його головних ознак та аспектів, охарактеризувати головні закономірності [2, с. 8]; що прямо вказує на відсутність однаковості серед науковців у тлумаченні вказаної категорії.

Розгляд праць сучасних вітчизняних та зарубіжних дослідників науки також демонструє доволі різне бачення сутності цього поняття. Так, найчастіше науку ототожнюють із системою знань [3; 4]. Інша група вчених вважає науку діяльністю, спрямованою на виробництво знань [5; 6].