

# ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ В КОНТЕКСТІ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ

**В. НИКИФОРЕНКО,**  
*кандидат економічних наук*  
*Одеський державний економічний університет*

*У статті пропонується сучасний підхід до визначення стратегічних дій щодо системного розвитку людського потенціалу з використанням відповідного інструментарію прогнозування на засадах моделювання динаміки показників розвитку людських ресурсів.*

*В статье предлагается современный подход к определению стратегических действий относительно системного развития человеческого потенциала с использованием соответствующего инструментария прогнозирования на основе моделирования динамики показателей развития человеческих ресурсов.*

*In article the modern approach to definition of strategic actions concerning system development of human potential with use of corresponding toolkit of forecasting on the basis of modelling of dynamics of indicators of development of human resources is offered.*

Ключові слова: *розвиток людських ресурсів, людський потенціал, прогнозування.*

**В** умовах трансформації глобальної світової економіки в економіку знань стабільність розвитку соціально-економічних систем визначається здатністю до генерації інноваційних, якісних змін. Це означає безпрецедентне зростання ролі людини у відтворювальних процесах, висуває на перший план проблеми розвитку людських ресурсів.

Як зауважують автори доповіді про розвиток людини 2010 р., «переосмислення концептуальної основи досліджень в галузі розвитку й вивчення того, як концепція розвитку людини може зробити особистість центральною фігурою розвитку – це не просто інтелектуальна вправа, це означає зробити прогрес слухним і всеосяжним, що дозволяє людям стати активними учасниками змін і гарантією, що прогрес не буде досягатися за рахунок наступних поколінь, ефективніше формувати наше розуміння більш загальних вимірів, життєво важливих для нашого розуміння розвитку людини»<sup>1</sup>.

Отже, сучасний стан розвитку людства потребує більш чіткого і впорядкованого прогнозування міри досягнення кінцевих цілей соціальних систем в умовах прискорених змін і непередбачуваності, що викликає нагальну потребу розробки й використання сучасних підходів до вирішення цього завдання.

Проблеми, що стосуються певних аспектів розвитку людських ресурсів в Україні – формування і використання трудового потенціалу, стратегії людського розвитку, освітнього, демографічного, працересурсного потенціалів, перетворення у людський капітал тощо – досліджувались у працях вітчизняних вчених, зокрема О. Амоші, В. Антонюк, С. Бандура, Л. Безтелесної, В. Близнюка, Н. Борецької, Д. Богині, Н. Власенка, С. Вовканича, А. Гальчинського, В. Гейця, О. Грішньої, Б. Данилишина, М. Долішнього, Т. Заяць, А. Колода, В. Колпакова, О. Кузьміна, Е. Лібанової, О. Новікової, В. Онікієнка, С. Пирожкова, А. Ревенка, Л. Семів, В. Стешенко, Л. Федулової, М. Чумаченка, Л. Шаульської, Л. Шевченко та інших учених.

Цими авторами розглянуто проблеми теоретико-методологічних засад управління людськими ресурсами та їх розвитком, з'ясування їх ролі й місця в сучасних соціально-економічних системах.

Водночас дискусії викликає ціла низка теоретико-методологічних і прикладних проблем, у тому числі тих, що стосуються соціально-економічної сутності й розвитку людських ресурсів та їхньої трансформації в людський капітал, співвідношення основних понять, що відображають роль людини як суб'єкта економічного життя (людські ресурси, людський потенціал, трудові ресурси, трудовий потенціал, людський капітал, інтелектуальний капітал тощо),

<sup>1</sup> Доклад о развитии человека 2010 г. «Реальное богатство народов: путь к развитию человека» – Режим доступу: [http://www.un.org/ru/development/2010/hdr\\_2010\\_ch1.pdf](http://www.un.org/ru/development/2010/hdr_2010_ch1.pdf).

методів оцінювання рівня розвитку людського потенціалу тощо.

Отже, деяка обмеженість наявних підходів до управління розвитком людських ресурсів стає однією з актуальних проблем науки і практики. В умовах прискорення якісних змін у глобальному середовищі на перший план висувається прогнозування наслідків дій, спрямованих на забезпечення сталого розвитку суспільства.

Управління розвитком людських ресурсів суспільства потребує проведення як ретроспективного, так і прогнозного аналізу стану людського потенціалу та можливих напрямків його зміни. Щорічно ООН проводить порівняльний міждержавний аналіз рівня людського розвитку в країнах світу. Для цього побудовані єдині методологічні принципи оцінювання та система показників, на базі яких розраховуються інтегральні показники рівня людського розвитку<sup>2</sup>.

Одним із найважливіших інтегральних показників за методикою ООН є індекс розвитку людського потенціалу (ІРЛП).

Індекс має три виміри за чотирма індикаторами:

- Здоров'я – очікувана тривалість життя при народженні.
- Освіта – середня тривалість навчання; очікувана тривалість навчання.
- Рівень життя – валовий національний дохід на душу населення.

Алгоритми розрахунку індексу встановлюються методикою<sup>2</sup> та визначаються за двома варіантами (як середньоарифметичне та середньогометричне складових індексу). Достовірність отриманого значення індексу залежить від достовірності визначення його складових, що, в свою чергу, залежить від якості вхідної інформаційної бази розрахунків.

Швидкі зміни у навколишньому середовищі призводять до необхідності передбачення майбутніх наслідків сучасних процесів за різних варіантів розвитку глобальних перетворень. Отже, структура усіх шаблів державного управління для упорядкування і систематизації управлінських дій, спрямованих на забезпечення сталого соціально-економічного розвитку країни, потрібен відповідний інструментарій прогнозування на засадах моделювання динаміки показників розвитку людського потенціалу.

Після аналізу досягнутого рівня розвитку людського потенціалу доцільно визначити конкретні цілі подальшого розвитку з урахуванням можливос-

тей державного впливу на досягнення бажаних значень його індикаторів.

Отже, для аналізу динаміки індексів на перспективу потрібна адекватна математична модель, яка б відповідала головним вимогам:

- враховувала би реальну динаміку розвитку людських ресурсів і вплив на кінцеві результати різноманітних стохастичних факторів, що відображають мінливість внутрішнього та зовнішнього стану досліджуваної системи;
- реалізовувала би ситуаційний підхід до моделювання для оцінки різних варіантів впливу на розвиток людських ресурсів.

Згідно з окресленим завданням пропонуємо використання методу прогнозування системної динаміки на базі програмної платформи системи Ithink. На користь залучення наведеного програмного забезпечення можна навести такі аргументи:

1. Динаміка будь-якого процесу в системі може інтерпретуватись як зміна рівнів так званих «фондів». Зміни регулюються темпами вхідних та вихідних потоків, які, відповідно, наповнюють або вичерпують фонди. Поняття фондів та потоків є цілком універсальними, що дозволяє легко адаптувати їх до специфіки імітації розвитку людських ресурсів. Наприклад, за допомогою фондів імітуються процеси, що детермінують природний приріст чисельності населення, механічний рух населення, доходи різних верств населення тощо.

Динаміка фондів залежить від управлінських рішень, що збільшують або зменшують рівні відповідних фондів. Наприклад, таким чином моделюються процеси народження та смертності, середній рівень забруднення навколишнього середовища, імміграційні та еміграційні процеси, формування доходів різних верств населення та загальної доходної частини бюджету країни тощо.

Таким чином, у моделі відображається динаміка досліджуваних процесів розвитку людського потенціалу за будь-який період часу з покроковою імітацією. Практично не існує обмежень на ступінь охоплення процесів, що досліджуються. Можна доповнювати модель будь-якими параметрами або концентрувати увагу тільки на впливах конкретних чинників на окремі складові процесів, залишаючи інші за межами імітації.

2. У системі відтворюється механізм зворотних зв'язків (прямих та опосередкованих), завдяки чому стає можливим моделювання складної системи відтворення людського потенціалу суспільства. Це дозволяє простежувати вплив різних факторів

<sup>2</sup> Расчет Индекса развития человеческого потенциала. – Режим доступу: [http://www.un.org/ru/development/hdr/2010/hdr\\_2010\\_technotes](http://www.un.org/ru/development/hdr/2010/hdr_2010_technotes)



Динаміка населення України значною мірою залежить від екологічної ситуації. Тому в моделі реалізовано модуль відображення впливу екології на процеси народження та смерті і, таким чином, формування загальної чисельності населення. В модулі оцінка екологічної ситуації прогнозується за умов впливу багатьох факторів (детермінованих і стохастичних) і визначається конвертором «Середній рівень забруднення».

Динаміка конвертора будується за результатами інтеграцій конверторів «Атмосфера», «Рівень шуму», «Електромагнітне випромінювання», «Забруднення від підприємств». Конвертори, в свою чергу, визначаються за допомогою функцій, які на вході враховують приріст населення та його вплив на кінцеві значення показників. «Забруднення від підприємств» враховує також кількість підприємств та виводить відносний показник забруднення від них.

Окрім цього, конвертор «Середній рівень забруднення» враховує рівень забруднення в результаті природного розпаду токсинів. Імітація процесу розпаду у часі здійснюється за допомогою конвертора «Токсини у процесі розпаду».

*Модуль 3. «Прогноз зростання народонаселення».* Призначений для прогнозування чисельності населення країни з урахуванням впливу екології на процеси народження та смертності. Модуль має зв'язки з двома попередніми модулями. Значення конверторів «Середній рівень забруднення» і «Темп приросту населення» використовуються на вході для формування динаміки конвертора «Прогноз впливу екології на темп приросту населення».

Фонд «Чисельність населення України» формується вхідним потоком «Народжуваність та вплив екології на неї» та вихідним потоком «Смертність та вплив екології».

Чисельність населення України(t) = Чисельність населення України(t - dt) + (Народжуваність та вплив екології на неї - Смертність та вплив екології) \* dt

Вихідний потік визначається динамікою значень наступних блоків:

- Конвертор «Прогноз без впливу екології».
- Темп вхідного потоку «Народжуваність».
- Конвертор «Прогноз впливу екології на темп приросту населення».
- Конвертор «Рік даних».

Народжуваність та вплив екології на неї =  
if time<=Рік даних  
then Народжуваність  
else Прогноз без впливу екології\*

(1-Прогноз впливу екології на темп приросту населення)

Вихідний потік визначається за аналогічним алгоритмом.

*Модуль 4. «Динаміка індексу середнього рівня ВВП – GDPI»* – прогноз динаміки ВВП на душу населення та індексу динаміки GDPI (індексу середнього рівня ВВП на душу населення у цінах за паритетом купівельної спроможності). Модуль у якості вхідних отримує значення фонду «Чисельність населення України» (із попереднього модулю) та динаміку ВВП (як вихідні дані прогнозу соціально-економічного розвитку країни, що реалізована на платформі Ithink). На цій основі розраховується індекс середнього рівня ВВП на душу населення (GDPI):

Індекс серед рівня ВВП на душу населення GDPI = (LOG10 (ВВП на душу населення) – LOG10 (MIN ВВП на душу населення)) / (LOG10 (MAX ВВП на душу населення) – LOG10(MIN ВВП на душу населення)).

В якості мінімально та максимально можливих меж показника ВВП на душу населення за методикою ООН, наприклад, використовуються значення відповідно 100 та 40000 дол. США.

Необхідність використання десяткового алгоритму для розрахунку цього індексу зумовлена функцією корисності, що уповільнює своє зростання при збільшенні ВВП на душу населення (гранична корисність – 0).

*Модуль 5. «Динаміка індексу середньої тривалості життя – LEI»* – імітація динаміки індексу LEI (Life expectancy index – індекс середньої очікуваної тривалості життя при народженні). Моделюється динаміка індексу LEI з використанням у розрахунках значення конвертора «Тривалість життя з врахуванням впливу екології». Алгоритм визначення останнього, у свою чергу, базується на імітації динаміки конверторів «Статистика тривалості життя», «Прогноз без впливу екології» та «Середній рівень забруднення» (результат роботи модуля «Екологічна ситуація в країні»). В якості значень конверторів «min тривалість життя» та «max тривалість життя» використовуються, відповідно, 25 та 85 років.

*Модуль 6. «Динаміка індексу освіти населення – EI».* Здійснюється прогноз динаміки складових та загального рівня індексу EI (Education index – індекс середнього рівня освіти населення).

*Модуль 7. «Індекс динаміки розвитку людського потенціалу – HDI».* На базі динаміки складових (LEI, EI, GDPI) здійснюється імітація загальної динаміки інтегрального індексу розвитку людського потенціалу держави – HDI (Human development index). Динаміка індексу розвитку людського потенціалу (HDI) визначена у блоці за двома алгоритмами:

А. Індекс розвитку людського потенціалу HDI 1 = (Індекс тривалості життя LEI + Індекс середнього рівня ВВП на душу населення GDPi + Індекс середнього рівня освіти населення) / 3.

Б. Індекс розвитку людського потенціалу HDI 2 = (Індекс тривалості життя LEI \* Індекс середнього рівня ВВП на душу населення GDPi \* Індекс середнього рівня освіти населення)<sup>1/3</sup>.

Відоображаючи функціональні зв'язки, потокові діаграми допомагають виявити та врахувати різноманітні аспекти процесів, що моделюються, з необхідним ступенем деталізації. На математичному рівні наведена модель системної динаміки є системою кінцево-різницевих рівнянь, які вирішуються на основі чисельного алгоритму інтегрування (за схемою Ейлера або Рунге-Кутта) з постійним кроком та заданими початковими значеннями.

Важливим аспектом моделей системної динаміки є можливість швидкої зміни часового діапазону досліджень – періоду імітації та тривалості кроків імітації. Отже, є можливість отримувати не тільки кінцеві, але і проміжні результати моделювання, що вкрай необхідно в цьому випадку для визначення динаміки показників розвитку людських ресурсів на перспективу.

Розглянемо роботу побудованої моделі системної динаміки у часовому діапазоні з 2000 до 2020 р. Крок імітації – рік. Джерела інформації – за матеріалами Держкомстату України<sup>3</sup>.

На базі проведених імітаційних експериментів отримані такі головні результати.

Динаміка показника народжуваності з урахуванням впливу загальних факторів та факторів рівня життя свідчить, що після 2008 р. спостерігатиметься поступовий спад народжуваності населення. Включені до моделі фактори впливу роблять таку динаміку більш вираженою. Це свідчить про очікування загалом негативного впливу економічної та фінансової кризи на рівень життя. Суттєві зміни клімату та недостатні заходи стосовно охорони довкілля доповнюють загальну картину.

Смертність населення суттєво знижується, починаючи з 2007 р., однак із 2010 р. прогнозується поступове підвищення її рівня, що теж підтверджує очікування зниження якості життя протягом прогнозного періоду.

Наведені тенденції народжування та смертності в країні обумовлюють прогнозну динаміку приросту населення.

Однак, достовірність прогнозу стосовно динаміки чисельності населення України не можна вважати достатньою без урахування екологічної ситуації в

країні. В усьому світі чисельність населення збільшується, що призводить до погіршення екологічної ситуації на планеті. Для того, щоб визначити антропогенний вплив людини на довкілля, а також приріст населення з урахуванням впливу екологічних факторів, необхідно проведення експериментальних досліджень у динаміці та з урахуванням стохастичних впливів різноманітних факторів зовнішнього середовища. Треба також враховувати зворотну залежність чисельності населення та рівня забруднення довкілля.

У ході подальшого аналізу виявлено, що найбільшу питому вагу у загальному рівні забруднення становить доля забруднення від підприємств та середній рівень забруднення від розпаду токсинів. Різкий спад забруднення з 2008 до 2011 р. пояснюється, на жаль, не проведенням ефективних природоохоронних заходів, а зменшенням кількості підприємств та закриттям шкідливих виробництв у зв'язку з економічною кризою. Вплив екології на темп приросту населення країни посилюється приблизно з 2007 р.

Спостерігається постійна тенденція скорочення населення країни, яка продовжиться до 2020 р. Тривала депопуляція, вкрай низька народжуваність, висока смертність, особливо чоловіків працездатного віку та сільських мешканців – все це дозволяє кваліфікувати демографічну ситуацію в країні як кризову. Такий спад чисельності частково пояснюється незадовільним станом екології на території країни. Однак, результати моделювання також доводять, що у зв'язку з явним зменшенням населення екологічна ситуація дещо поліпшується. Тому негативне значення приросту населення зменшується.

Імітаційні експерименти довели, що динаміка індексу середнього рівня ВВП на душу населення (GDPi) є загалом позитивною. Зростання прогнозного значення індексу уповільнюється приблизно з кінця 2008 р., що відповідає кризовим тенденціям в економіці та демографічній ситуації в країні.

Динаміка індексу середньої тривалості життя (LEI) є загалом позитивною до 2015 р., що обумовлюється підвищенням загальної тривалості життя як без урахування, так і з урахуванням впливу екології. Хоча вплив екологічних факторів здебільшого негативний. Однак, з 2015 р. прогноз показує достатньо велику нестабільність індексу. Тенденція індексу практично повторює тенденцію тривалості життя з врахуванням екології. Прогноз тривалості життя без урахування впливу екології є значно оптимістичнішим. Зважаючи на попередні дані, можна зробити

<sup>3</sup> Статистична інформація Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>

Таблиця 1

*Прогнозна динаміка складових індексу розвитку людського потенціалу  
(у долях одиниці)*

Years	GDPI	LEI	EI	HDI 1	HDI 2
2000	0.65	0.58	1.66	0.96	0.21
2001	0.65	0.60	1.68	0.98	0.22
2002	0.66	0.61	1.68	0.98	0.22
2003	0.71	0.62	1.66	1.00	0.24
2004	0.73	0.63	1.72	1.03	0.27
2005	0.74	0.65	1.66	1.01	0.26
2006	0.74	0.65	1.64	1.01	0.26
2007	0.75	0.66	1.70	1.04	0.28
2008	0.76	0.68	1.72	1.05	0.30
2009	0.77	0.73	1.37	0.95	0.25
2010	0.77	0.70	1.23	0.90	0.22
2011	0.78	0.71	1.22	0.90	0.23
2012	0.79	0.71	1.04	0.85	0.20
2013	0.80	0.55	0.96	0.77	0.14
2014	0.81	0.63	1.02	0.82	0.18
2015	0.81	0.68	0.98	0.83	0.18
2016	0.81	0.55	0.97	0.78	0.14
2017	0.82	0.69	0.95	0.82	0.18
2018	0.52	0.62	0.98	0.81	0.17
2019	0.82	0.69	1.01	0.84	0.19
2020	0.82	0.68	0.97	0.82	0.18

висновок, що екологічна ситуація приблизно з 2014 р. загрожує погіршенням і негативно вплине на тривалість життя населення України, якщо не будуть впроваджені відповідні заходи стосовно охорони довкілля.

Індекс середнього рівня освіти населення (EI) демонструє практично сталу тенденцію з 2000 до кінця 2008 р. і падіння з початку 2009 р. За прогнозом падіння індексу буде продовжуватися приблизно до 2014 р., потім спостерігатиметься його незначне підвищення. Однак, до 2020 р. ситуація загрожує суттєво не поліпшитися. Така тенденція обумовлена демографічним спадом і зниженням індексу сукупної частки населення, яке навчається, а також значним падінням якості освіти.

В абсолютному вираженні прогнозні значення індексів розвитку людського потенціалу та його складових наведені у таблиці 1.

Вагомість зв'язків, врахованих у моделі, реалістичність припущень, покладених в її основу, та обширність статистичної бази дозволяють сприймати її результати як попередження щодо негативних тенденцій, які дедалі більше впливають на соціально-економічний розвиток України.

Для оновлення підходів до вивчення й розвитку людського потенціалу, на думку автора, надалі доцільно розгорнути ґрунтовні дослідження щодо формування дієздатної моделі баготорівневої системи управління розвитком людських ресурсів, яка б забезпечила системний підхід до вирішення цієї проблеми.