

УДК 331.522.4:3038.27

В. Никифоренко,

к.андидат економічних наук

Одеський державний економічний університет

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ В КОНТЕКСТІ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ

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, висування на перший план проблеми розвитку людських ресурсів.

Як зауважують автори Доповіді про розвиток людини 2010, «переосмислення концептуальної основи досліджень в області розвитку й вивчення того, як концепція розвитку людини може зробити людину 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» [1].

Отже, сучасний стан розвитку людства потребує більш чіткого і впорядкованого прогнозування кінцевих цілей в умовах прискорених змін і непередбачуваності, що викликає нагальну потребу розробки й використання сучасних підходів до розвитку людських ресурсів.

Проблеми, що стосуються тих чи інших 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.І. Амоші, В.П. Антонюк, С.І. Бандура, Л.І. Безтелесної, В.В. Близнюка, Н.П. Борецької, Д.П. Богині, Н.С. Власенка, С.Й. Вовканича, А.С. Гальчинського, В.М. Гейця, О.А. Грішньої, Б.М. Данилишина, М.І. Долішнього, Т.А. Заяць, А.М. Колота, В.М. Колпакова, О.Є. Кузьміна, Е.М. Лібанової, О.Ф. Новікової, В.В. Онікієнка, С.І. Пирожкова, А.П. Ревенка, Л.К. Семів, В.С. Стешенко, Л.І. Федулової, М.Г. Чумаченка, Л.В. Шаульської, Л.С. Шевченко, інших вчених.

Цими авторами розглянуто, зокрема, 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 і розвитку людських ресурсів та їхньої трансформації в людський капітал, співвідношення основних понять щодо людини як суб'єкта економічного життя (людські ресурси, людський потенціал, трудові ресурси, трудовий потенціал, людський капітал, інтелектуальний капітал тощо), методів оцінювання рівня розвитку людського потенціалу тощо.

Отже, деяка обмеженість належних системних 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 відповідних дій, що уможливають сталий і цілеспрямований соціально-економічний розвиток суспільства.

Управління розвитком людських ресурсів держави 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. Згідно з цим побудовані єдині методологічні принципи оцінювання та система показників, на

базі яких утворюються інтегральні показники рівня людського розвитку конкретної країни [2].

Одним з 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 [2] та визначаються на сьогодні за двома варіантами (як середньоарифметичне та середньгеометричне складових індексу). Достовірність отриманого значення індексу залежить від достовірності визначення його складових, а саме від вхідної інформаційної бази розрахунків.

Швидкі зміни у навколишньому середовищі призводять до необхідності стратегічного передбачення цілеспрямованих дій відповідно до тих чи інших варіантів розвитку глобальних перетворень. Отже, структурам усіх щабелів 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 можливостей державного впливу на досягнення відповідних індикаторів розвитку.

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 ситуаційний підхід до моделювання для опробування різних управлінських впливів на розвиток людських ресурсів.

Згідно з окресленою проблемою пропонується використання методу системної динаміки на базі програмної платформи системи Ithink. На користь залучення наведеного математичного апарату можна навести наступні аргументи:

1. Динаміка будь-якого процесу в системі може інтерпретуватися 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 здійснюється імітація приросту населення країни, чисельності населення з врахуванням міграційних процесів, доходів різних слоїв населення тощо.

Динаміка фондів залежить від правлінських 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, в моделі відображається динаміка досліджуваних процесів управління людським потенціалом держави за будь-який період часу по крокам імітації. Практично не існує обмежень на ступінь охопту 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 нетривіальної поведінки складної системи управління людськими ресурсами. Це дає змогу

простежувати вплив різних складових на кінцеві значення індексів розвитку людського потенціалу. Завдяки відкритості моделі можливим є аналіз множини факторних впливів на динаміку як інтегрального індексу загалом, так і його складових.

Таким чином, наведений математичний апарат може залучатися до повсякденної оперативної аналітичної діяльності фахівців.

З використанням наведеного математичного апарату розроблено багатомодульну модель дослідження динаміки індексу розвитку людського потенціалу та показників бідності.

На CASE-рівні загальну структуру моделі надано на рисунку 1.

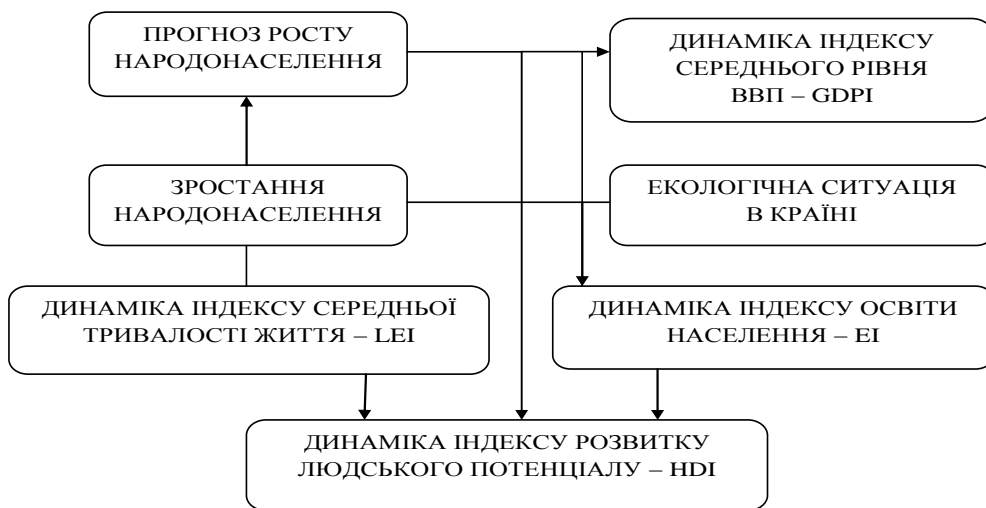


Рис. 1. Структура моделі на CASE-рівні

Модель містить 9 модулів:

Модуль 1. «Зростання народонаселення». Призначений для імітації приросту населення з врахуванням впливу рівня життя та комплексу загальних факторів.

Приріст населення моделюється за допомогою фонду «Приріст населення», рівень якого обумовлюється вхідним потоком «Народжуваність» та вихідним потоком «Смертність».

Темп вхідного потоку визначається трьома конверторами:

- «Статистика народжуваності» – задається функцією **GRAF(Time)**, де Time – поточний час в межах процесу моделювання.
- «Прогноз без впливу екології» – визначається функцією **FORCST**, яка здійснює екстраполяцію тенденції «Статистика народжуваності» на задану відстань у майбутнє. **FORCST** обчислює тенденцію на вході, оснований на значеннях вхідного конвертору, величини експоненціальної середньої входу першого порядку і середнього часу. Потім **FORCST** екстраполуює тенденцію на майбутнє. Наприклад, **FORCST(Статистика_народжуваності, (Рік_даних – 2000 + 1), 10)**, де Рік_даних – змінна, в якій зберігається час закінчення наявної статистики (може встановлюватися користувачем автоматично на CASE-рівні за допомогою стандартного блоку Graphical Input Device). В наведеному прикладі константа 2000 – рік початку наявної статистики. Прогноз робиться до 2020 року.
- «Фактори впливу на народжуваність» – інтегральна змінна, значення якої формується з врахуванням впливу комплексу детермінованих та стохастичних факторів з блоків «Загальні фактори» та «Рівень життя населення».

Темп вихідного потоку визначається двома змінними:

- «Статистика смертності» – функція **GRAF(Time)**.
- «Прогноз без впливу екології» – визначається функцією **FORCST** за аналогічним наведеному вище алгоритмом.

На базі поточних значень вхідного та вихідного потоків визначається динаміка темпу приросту населення країни – конвертор «Темп приросту населення».

Модуль 2. «Екологічна ситуація в країні» – здійснюється імітація впливу комплексу факторів на середній рівень забруднення навколишнього середовища.

Динаміка населення України значною мірою залежить від екологічної ситуації. Тому в моделі реалізовано зворотній цикл 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 конвертору будується за рахунок динамік конверторів «Атмосфера», «Рівень шуму», «Електромагнітне випромінювання», «Доля забруднення від підприємств». Конвертори, в свою чергу, визначаються за допомогою функцій, які на вході враховують приріст населення та його вплив на кінцеві значення показників. «Доля 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 конвеєру «Токсини у процесі розпаду». Залежність має циклічний характер.

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

Вхідний 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 динаміки індексу GDPI (індексу середнього рівня ВВП на душу населення у паритетних цінах). Модуль в якості вхідних отримує значення фонду «Чисельність населення України» (із попереднього модулю) та динаміку ВВП (як вихідні дані експериментальної моделі прогнозу соціально-економічного розвитку країни, що реалізована на платформі Think). 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 можна визнати, наприклад, відповідно 100 та 40000 дол. США.

Необхідність використання десятинного алгоритму при розрахунку цього індексу зумовлена функцією корисності, що уповільнює своє зростання при збільшенні ВВП на душу населення (гранична ефективність функції корисності $\rightarrow 0$).

Модуль 5. «Динаміка індексу середньої тривалості життя – LEI» – імітація динаміки індексу LEI (Life expectancy index – індекс середньої тривалості життя

при народженні). Моделюється динаміка індексу LEI, з використанням в розрахунках значення конвертору «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 модулю «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. «Динаміка індексу 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) 1 / 3.

Відображаючи логічні 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 у даному випадку для визначення динаміки показників розвитку людських ресурсів на перспективу.

Розглянемо роботу побудованої моделі системної динаміки у часовому діапазоні від 2000 по 2020 рік. Крок імітації – рік. Джерела інформації – за матеріалами Держкомстату України [3].

На базі проведених імітаційних експериментів були отримані наступні головні результати.

Динаміка показника народжуваності з врахуванням впливу загальних факторів та факторів рівня життя свідчить, що після 2008 року спостерігається поступовий спад народжуваності населення. До того ж він більш значний з врахуванням факторних впливів. Це цілком природно з погляду на негативний вплив 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 року, однак з 2010 року 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 врахування екологічної ситуації в країні. У всьому 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 в залежності від його стану, необхідно проведення експериментальних досліджень в динаміці та з врахуванням стохастичних впливів різноманітних факторів зовнішнього

середовища. Треба також враховувати зворотну залежність чисельності населення та рівня забруднення довкілля.

В 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 по 2011 рік 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 збільшується приблизно з 2007 року.

Спостерігається постійна тенденція скорочення населення країни, яка продовжиться до 2020 року. Тривала депопуляція, вкрай низька народжуваність, висока смертність, особливо чоловіків працездатного віку та сільських мешканців – все це дає змогу 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 індексу уповільнюється приблизно з кінця 2008 року, що відповідає кризовим тенденціям в економіці та демографічній ситуації в країні.

Динаміка індексу середньої тривалості життя (LEI) є загалом позитивною до 2015 року, що обумовлюється підвищенням загальної тривалості життя як без врахування, так і з врахуванням впливу екології. Хоча вплив екологічних факторів достатньо негативно впливає на цей фактор. Однак, з 2015 року прогноз показує достатньо сильну нестабільність індексу. Тенденція індексу практично повторює тенденцію тривалості життя з врахуванням екології. Прогноз тривалості життя без врахування впливу екології є значно оптимістичнішим. Зважаючи на попередні

дані, можна зробити висновок, що екологічна ситуація приблизно з 2014 року загрожує сильно погіршитися і негативно вплинути 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 по кінець 2008 року і падіння з початку 2009 року. За прогнозом падіння індексу буде продовжуватися приблизно до 2014 року, потім спостерігатиметься його незначне підвищення. Однак, до 2020 року ситуація загрожує суттєво не поліпшитися. Така тенденція обумовлена демографічним спадом; падінням індексу сукупної долі населення, яке навчається, а також значним падінням якості освіти.

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

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 |

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 багаторівневої системи управління розвитком людських ресурсів, яка б забезпечила системний підхід до вирішення цієї проблеми.

Література

1. 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].
2. Расчет Индекса развития человеческого потенциала. – Режим доступу: http://www.un.org/ru/development/hdr/2010/hdr_2010_technotes
3. Статистична інформація Державного комітету статистики України [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>

Анотація

В 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.

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

Аннотация

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.

The summary

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.