

**С. Е. Сардак**

кандидат економічних наук,
доцент кафедри економіки та
управління національним господарством,
Дніпропетровський національний університет
імені Олеса Гончара, Україна
sardak1@rambler.ru

УДК 339.9

**В. Т. Сухотеплий**

директор ТОВ «Дім і Нація»,
Дніпропетровськ, Україна
bankway@ukr.net

ПЕРІОДИЗАЦІЯ ТА ПРОГНОЗ ГЛОБАЛЬНОЇ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСІВ

Анотація. У статті визначено і досліджено формалізовані кількісні показники глобальної динаміки розвитку людських ресурсів. Розроблено модель, охарактеризовано періоди та представлено прогноз глобальної динаміки розвитку людських ресурсів.

Ключові слова: глобальна динаміка, розвиток, людські ресурси, періодизація, прогноз, темпи приросту, еластичність.

С. Э. Сардак

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления национальным хозяйством, Днепропетровский национальный университет имени Олеса Гончара, Украина

В. Т. Сухотеплый

директор ООО «Дом и Нация», Днепропетровск, Украина

ПЕРИОДИЗАЦИЯ И ПРОГНОЗ ГЛОБАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Аннотация. В статье определены и исследованы формализованные количественные показатели глобальной динамики развития человеческих ресурсов. Разработана модель, охарактеризованы периоды и представлен прогноз глобальной динамики развития человеческих ресурсов.

Ключевые слова: глобальная динамика, развитие, человеческие ресурсы, периодизация, прогноз, темпы прироста, эластичность.

Serhiy Sardak

Ph.D. in Economics, Associate Professor, Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, Ukraine

Volodymyr Sukhoteplyi

Director of «Home & Nation» Ltd, Dnipropetrovsk, Ukraine

PERIODIZATION AND FORECAST OF GLOBAL DYNAMICS OF HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT

Abstract. Analyzing and modeling interconnections between crucial factors of human development, rates of growth thereof and elasticity of the growth rates, the authors have defined specific periods of the development and have made a forecast for the dynamics of the human resources development.

Those periods have been defined more exactly and arranged as follows: the first one – «Before Christ»; the second one – «Early Medieval» (1–1100 a.d.); the third one – «Advanced Medieval» (1101–1625); the fourth one – «Pioneer's Modernization» (1626–1970); the fifth one – «Industrialization» (1871–2030) and the sixth one – «Informational society» – after 2030.

The results received enable to make forecasts of the global factors dynamics, to find out unified solutions in socio-economic sphere, to define tendencies in social development and to build up unified strategic approaches for modeling global influence on human resources.

Key words: global dynamics; development; human resources; periodization; forecast; growth rate; elasticity.

JEL Classification: C51, O10, O15, F01, F20

Постановка проблеми. Дослідження минулих здобутків та прогнозування майбутніх досягнень людських ресурсів є підґрунтям для якісного поточного управління в усіх царинах суспільного життя. Знаючи історичну динаміку суспільного розвитку, можна формувати підвалини глобального управлінсько-регуляторного впливу й координаційної взаємодії у сфері людського розвитку в умовах глобалізації, що дасть змогу зберегти позитивні спадкові надбання і соціально-культурні цивілізаційні цінності, поліпшити середовище життєдіяльності людства, розкрити потенційні людські можливості, забезпечити захист прав, інтересів та свобод людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Визначення динаміки розвитку людських ресурсів є складовою досліджень багатьох учених протягом усієї історії людства. Цю проблематику на великих часових проміжках ґрунтов-

но розглядали західні науковці Р. Арон (*Aron*), Д. Белл (*Bell*), Ж.-Н. Бірабен (*Biraben*), Ф. Бродель (*Braudel*), Ф. Х. Гаррісон (*Garrison*), Р. Гірі (*Geary*), Дж. Е. Коен (*Cohen*), А. Меддісон (*Maddison*), У. Ростов (*Rostow*), Е. Тоффлер (*Toffler*), С. Хаміс (*Khamis*) та російські дослідники І. В. Бестужев-Лада, С. І. Брук, С. П. Капіца, В. Покровський, П. А. Сорокін. На жаль, українські вчені не представляють широкій громадськості результати подібних масштабних досліджень. Статистичну й аналітичну інформацію щодо розвитку людських ресурсів систематично надають провідні міжнародні організації: Організація Об'єднаних Націй (ООН), Програма Розвитку ООН (ПРООН), Світовий банк (СБ), Міжнародний валютний фонд (МВФ), Всесвітня організація інтелектуальної власності (ВОІВ), а також інші установи, наприклад, Центральне розвідувальне управління (ЦРУ) США, Гронінгенський центр зростан-

ня і розвитку. Водночас, погляди на характер та періодизацію глобальної динаміки розвитку людських ресурсів у суспільному поступі постійно еволюціонують і навіть сьогодні є нечітко окресленими та дискусійними [1; 2].

Мета статті – визначення фактичних і прогнозних періодів глобальної динаміки розвитку людських ресурсів шляхом вибору та аналізу формалізованих кількісних показників глобальної динаміки розвитку людських ресурсів; розроблення інструментарію зіставлення непорівнянних між собою натуральних показників; формування моделі глобальної динаміки розвитку людських ресурсів; визначення і характеристики періодів глобальної динаміки розвитку людських ресурсів та передбачення майбутніх тенденцій їх розвитку.

Основні результати дослідження. У контексті представлено дослідження під терміном «людські ресурси» авторами розуміється сукупність людей як суб'єктів здійснення процесів життєдіяльності та носіїв суспільної корисності [3, с. 14]. Людські ресурси, на відміну від інших, самостійно впливають на середовище своєї життєдіяльності, змінюючи його і самих себе, тим самим здійснюючи свій розвиток. Глобальний поступ суспільства зумовлений кількісними та якісними змінами людських ресурсів, які нерозривно взаємопов'язані між собою [4; 5]. Кількісні зміни стосуються людини (расові ознаки, зріст, вага, фізичні й розумові здібності, тривалість життя, кількість населення тощо) і результатів її діяльності (кількість виробів, опановані ресурси, споруди, техніка, площа розселення, забруднення тощо). Якісні зміни стосуються абстрактних величин, відчуттів та образів, як-от: стан здоров'я, свобода, якість життя, освіченість, культура, статус, досвід, досягнення, зрушення тощо, які трансформуються в результаті еволюції уявлень і суджень.

Таким чином, у загальноісторичному вимірі серед визначальних вимірних показників спрямування розвитку людських ресурсів доцільно розглядати їх чисельність та результати творчої діяльності (які, своєю чергою, сполучають у собі результати творчої активності та результати виробництва) [3, с. 179]. В авторському дослідженні глобальну динаміку розвитку людських ресурсів розглянуто на основі трьох формалізованих кількісних показників у проміжку часу від 1 р. н.е. до 2010 р. у натуральному (усереднені натуральні одиниці) та відносному (темпи приросту до 1 р. н.е.) вимірах.

Перший формалізований кількісний показник глобальної динаміки розвитку людських ресурсів – чисельність людських ресурсів – нами представлено на основі статистичних даних про кількість світового населення [4; 6–9]. Другий формалізований кількісний показник глобальної

динаміки розвитку людських ресурсів – результати творчої активності людських ресурсів – можна визначити, використовуючи різні показники науково-технічного прогресу, які між собою не зіставні й не можуть бути узагальнені. Тому, не ставлячи за мету вирахувати повний обсяг вироблених інформаційних продуктів, проявів розумової та інтелектуальної діяльності у світі в цілому, а намагаючись відобразити характер розвитку творчості людства, автори досліджували результати творчої активності людських ресурсів за обсягом природничо-наукових і географічних відкриттів та технологічних винаходів у Західному світі в період від 1-го до 1908 р. за даними [10, с. 349–350] та загальною кількістю заявок на патенти, зафіксованою ВОІВ від 1883-го до 2010 р. [11; 12]. Третій формалізований кількісний показник глобальної динаміки розвитку людських ресурсів – результати виробництва людських ресурсів – визначено за статистичними даними про динаміку світового ВВП [8; 13–15].

Аналіз трьох вищенаведених показників засвідчив, що в натуральному вираженні їх не можна зіставити внаслідок різних одиниць виміру. Проте всі формалізовані кількісні показники глобальної динаміки розвитку людських ресурсів демонструють тенденцію до зростання, а відтак їх можна адекватно порівняти за допомогою відносних величин, зокрема темпів приросту відносно 1 р. н.е. (рис. 1).

Зіставлення темпів приросту трьох формалізованих кількісних показників глобальної динаміки розвитку людських ресурсів від 1-го до 2010 р. відносно 1 р. н.е. у графічному вигляді не дає можливості візуального порівняння чисельності людських ресурсів, виробництва та творчої активності внаслідок відмінності показників на п'ять порядків, тому побудова додаткового рисунку виявилася недоцільною.

Порівняння у часі формалізованих кількісних показників глобальної динаміки розвитку людських ресурсів від 1-го до 2010 р. доводить наявність різних періодів їх співвідношення. Описати та визначити характер динаміки аналізованих показників автори намагалися за допомогою прикладних програм. Наприклад, нами було застосовано програму «STATGRAPHICS Plus 5.0», яка дозволяє формалізувати в математичному вигляді результати спостережень. Однак аналіз статистичних даних із використанням програми «STATGRAPHICS Plus 5.0» не допоміг нам знайти уніфікованої формули, яка б повною мірою описувала динаміку кожного із показників у період від 1-го до 2010 р. Програма «STATGRAPHICS Plus 5.0» шляхом підбору формул із найбільш високим значенням коефіцієнта парної кореляції ідентифікувала різний характер динаміки показників. Наочно можна було відзначити два характерні тренди – лінійної та нелінійної динаміки. При цьому, обробляючи дані за програмою «STATGRAPHICS Plus 5.0», час переходу від лінійної до нелінійної динаміки можна визначити із високим ступенем достовірності в межах десятків (а то й сотень) років, що не є надійним підґрунтям для висновків.

Оскільки до 1000 р. н.е. про обсяг результатів виробництва людських ресурсів існують доволі обмежені дані, а на межі ХХ-го сторіччя система оцінки творчої активності набула більш надійного та документованого вигляду (у тому числі за даними ВОІВ), то виявилася доцільним узгодити співвідношення різних одиниць виміру й провести додаткове моделювання динаміки досліджуваних процесів від 1000 р. Для підвищення якості процесу моделювання взаємозв'язок чисельності людських ресурсів, їх творчої активності та виробництва базувалася лише на фактичних даних за 25-річними інтервалами, починаючи від II тис. н.е. Відповідно шаг зміни аргументу (час) було прийнято рівним 25 рокам, а період для фактичного опрацювання – від 1000-го до 2000 р.

Динаміка формалізованих кількісних показників у натуральних одиницях нагадує перехід від лінійної у нелінійну та експоненціальну залежність, але в зіставних відносних показниках їх характер не вкла-

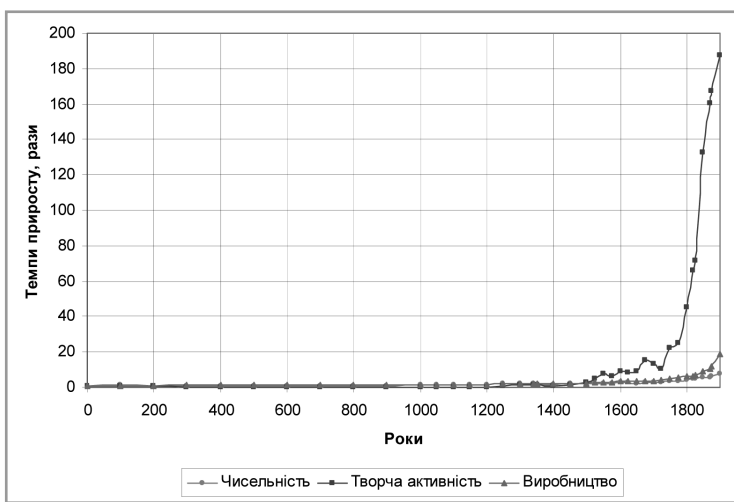


Рис. 1. Зіставлення темпів приросту формалізованих кількісних показників глобальної динаміки розвитку людських ресурсів від 1 до 1900 р. відносно 1 р. н.е.

Джерело: Розраховано авторами на основі [1-15]

дається у традиційну експоненціальну залежність. На підтвердження цього ми за допомогою стандартного пакету Excel побудували лінії експоненціальних трендів для порівняння із фактичними кривими, що описують динаміку змін показників із часом. Виявилось, що експоненціальна залежність, визначена програмою Excel, не відображує реальні дані.

З метою наближення до базової (реальної) залежності показників від часу авторами запропоновано функцію, яка може описати складну нелінійну динаміку із масштабованою експонентою:

$$Y = k_T \exp\left(\frac{t-T}{\beta}\right)^\alpha, \quad (1)$$

де, Y – залежна змінна, t – час (роки), k_T – фактичне значення показника Y на дату T , α та β – розрахункові параметри, T – дата, на яку відомо фактичне значення показника k (1000-й р. н.е.).

Зауважимо, що ця функція нагадує експоненціальну частину функцій, які використовував В. Вейбулл (Weibull) у своїх роботах для консультативної групи з авіаційних досліджень і розвитку Організації Північноатлантичного договору (НАТО) [16]. Але на відміну від розробок В. Вейбулла в технічних системах авторська функція містить коефіцієнт k_T . Це допомагає описувати динаміку змін показників із більш високими темпами змін, аніж класична експонента. Подібна функція вже була застосована при здійсненні економічних досліджень у сфері оптимізації галузевих структур національної економіки України [17].

Для забезпечення максимального збігу фактичних даних із даними в запропонованій моделі нами підібрано параметри α та β , які після підстановки в модель для кожного значення t дозволяють забезпечити максимальне наближення розрахункових даних до фактичних за всіма трьома показниками.

Для здійснення більш точної періодизації авторами застосовано додатковий відносний показник – еластичність темпів приросту, за допомогою якого можна достовірніше виявити характер змін показників. Еластичність як міра чутливості, на відміну від простого приросту, дозволяє визначити швидкість, з якою змінюється показник у разі зміни аргументу на одиницю часового інтервалу, а також унаочнити періоди, де співвідношення показників набувало різного характеру. Тому на основі базової залежності (1) ми пропонуємо формулу еластичності для темпів приросту показників:

$$\varepsilon = \frac{\alpha}{\beta} \frac{t-T}{\alpha} \left(\frac{t-T}{\beta}\right)^{\alpha-1}, \quad (2)$$

де, ε – коефіцієнт еластичності аналізованих показників.

Відповідно для з'ясування динаміки еластичності змін із часом показників (з урахуванням проблематики зіставлення даних творчої активності від 1883-го до 1908 р.) на період від 1000-го до 2000 р. авторами було зроблено припущення, що станом на 1900-й рік показник творчої активності за даними [10, с. 349–350] відповідає показнику творчої активності за цей самий рік за даними [11]. Для цього розраховано коефіцієнт переходу, і значення показника творчої активності визначено за допомогою цього коефіцієнта. Із застосуванням формули (1) для кожного із показників були визначені значення коефіцієнтів α та β для періоду від 1000-го до 2000 р. (табл. 1). Відтак, користуючись отриманими коефіцієнтами α та β , за формулою (2) нами розраховано значення ε для всіх трьох формалізованих кількісних показників глобальної динаміки розвитку людських ресурсів.

Розрахунок динаміки еластичності темпів приросту формалізованих кількісних показників від 1000-го до 2000 р. засвідчив вірогідне перетинання кривих чисельності людських ресурсів і творчої активності в найближчому майбутньому. Для визначення прогнозу глобальної динаміки розвитку людських ресурсів нами побудовані криві еластичності для кожного із показників від 1000-го до 2100 р. (рис. 2)

Урахування фактичних даних і прогнозу до 2100 р. дозволяє уточнити періодизацію глобальної динаміки розвитку людських ресурсів (табл. 2).

Перший період глобальної динаміки розвитку людських ресурсів – «Епоха до нашої ери» – має часовий інтервал до 1 р. н.е. за юліанським і григоріанським календарями. Його виділення пов'язано із використанням домінуючого в сучасній світській та християнській практиці підходу до поділу глобальної історичної динаміки на два часових відрізка, а також сумнівною достовірністю статистичних даних щодо цього періоду.

Другий період глобальної динаміки розвитку людських ресурсів 1 р. н.е. – 1100 р.) – «Раннє Середньовіччя» – характеризується великими міграційними хвилями, пов'язаними зі збільшенням чисельності людей, змінами клімату, війнами, екстенсивним характером ведення виробництва і побуту, поширенням Християнства та Ісламу.

Таблиця 1

Розрахункові значення параметрів авторської моделі глобальної динаміки розвитку людських ресурсів від 1000-го до 2000 р.

Показник	α	β	R^2	Значення показника від 1000-го до 2000 р.
Чисельність людських ресурсів	5,921048	826,0381	0,99433	27,32
Результати творчої активності людських ресурсів	2,129434	343,6335	0,99582	1838,902
Результати виробництва людських ресурсів	7,385647	788,0053	0,991068	383,78

Джерело: Розраховано авторами на основі [1-15]

Третій період глобальної динаміки розвитку людських ресурсів (від 1100-го до 1625 р.) – «Розвинуте Середньовіччя» – демонструє сталість в організації суспільного життя порівняно із попереднім періодом, а також визначення геополітичних цивілізаційних контурів. Результати епохи Відродження (Ренесансу) та Реформації в Західній і Центральній Європі призвели до поширення антропоцентризму в характері суспільного життя.

Четвертий період глобальної динаміки розвитку людських ресурсів (від 1625-го до 1870 р.) – «Піонерська модернізація» – позначений промисловими модернізаціями та буржуазними революціями в європейських країнах, які,

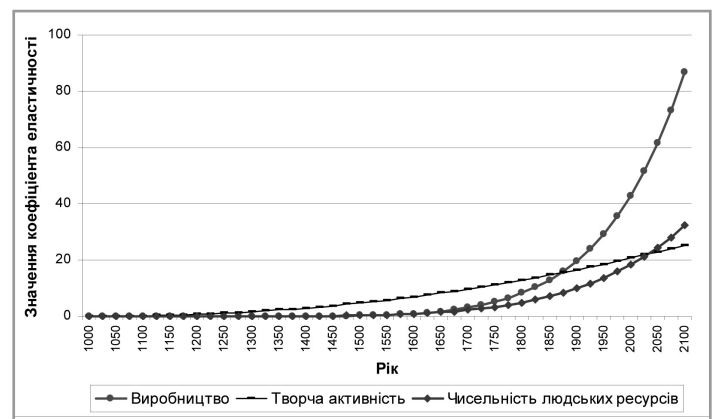


Рис. 2. Еластичність темпів приросту формалізованих кількісних показників глобальної динаміки розвитку людських ресурсів з 1000-го до 2100 р. (факт і прогноз)

Джерело: Розраховано авторами на основі [1-15]

Таблиця 2

Узагальнена характеристика періодів глобальної динаміки розвитку людських ресурсів

Період	Розрахований час періоду, рр.	Характеристика періоду за натуральними показниками (Ч, Т, В)	Характеристика періоду за темпами приросту натуральних показників відносно 1 р. н.е. (ТП _ч , ТП _т , ТП _в)	Характеристика періоду за еластичністю темпів приросту натуральних показників відносно 1 р. н.е. (εТП _ч , εТП _т , εТП _в)
1	до 1 р. н.е.	Дуже повільне зростання Ч, Т; відсутність даних щодо В	Вірогідно ТП _т < ТП _в < ТП _ч	Не проводилось
2	1-1100	Повільне лінійне зростання Ч, Т, В	ТП _т < (ТП _в ≈ ТП _ч)	εТП _ч = εТП _т = εТП _в
3	1100-1625	Прискорення лінійного зростання Ч і Т; повільне лінійне зростання В	(ТП _ч ≈ ТП _в) < ТП _т	(εТП _ч ≈ εТП _в) < εТП _т
4	1625-1870	Нелінійне зростання Т; нелінійне зростання Ч; прискорення лінійного зростання В	ТП _ч < ТП _в < ТП _т	εТП _ч < εТП _в < εТП _т
5	1870-2030	Нелінійне зростання Ч, Т, В	(ТП _ч < ТП _в) < ТП _т	εТП _ч < εТП _т < εТП _в
6	Після 2030	Нелінійне зростання Ч, Т, В	(ТП _ч < ТП _в) < ТП _т	εТП _т < εТП _ч < εТП _в

Джерело: Розраховано авторами на основі [1-17]

Примітки:

- Ч – чисельність людських ресурсів;
- Т – результати творчої активності людських ресурсів;
- В – результати виробництва людських ресурсів;
- ТП_т – темпи приросту показника;
- εТП_т – еластичність темпів приросту показника.

свою чергою, призвели до соціальних модернізацій (перехід від станового до класового поділу). Кінець цього періоду завершив стадію традиційного, аграрного, або доіндустріального, суспільства, коли людина у своїй життєдіяльності була цілковито залежною від природного середовища й підлаштовувалася під нього.

П'ятий період глобальної динаміки розвитку людських ресурсів (від 1870-го до 2030 р.) – «Органічна та наздоганяюча модернізація» – у цьому дослідженні має фактичний і прогнозний опис. Кінець періоду авторами прогнозується на 2030 рік, коли еластичність темпів приросту результатів творчої активності зрівняється з еластичністю темпів приросту чисельності людських ресурсів. Наявність цього періоду у визначених часових межах підтверджується роботами Р. Арона (*Aron*), Д. Белла (*Bell*), Ф. Броделя (*Braudel*), У. Росту (*Rostow*), Е. Тоффлера (*Toffler*), які описали його властивості й позначили терміном «Індустріальне суспільство».

Шостий період глобальної динаміки розвитку людських ресурсів – «Постіндустріальне суспільство» («Інформаційне суспільство») – за авторськими розрахунками, розпочнеться у 2030 р., коли еластичність темпів приросту чисельності людських ресурсів почне перевищувати еластичність темпів приросту результатів їх творчої активності й розрив між усіма показниками еластичності темпів приросту буде постійно збільшуватися. Проте можна передбачити, що після 2030 р., унаслідок зменшення еластичності темпів приросту результатів творчої активності людських ресурсів, обсяг розглянутих нами формалізованих кількісних показників у натуральному виразі почне зменшуватися, що пояснює низьку достовірність глобальних прогнозів.

Висновки. Відповідно до поставленої мети у статті визначено фактичні та прогнозні періоди глобальної динаміки розвитку людських ресурсів на основі формалізованих кількісних показників – чисельності людських ресурсів, результатів творчої активності й результатів виробництва, які мають подібну динаміку, описуються однією моделлю і є взаємозалежними. Здійснена періодизація дозволяє розробляти заходи глобального управлінсько-регуляторного та координаційного впливу на розвиток людських ресурсів.

Література

1. Бестужев-Лада И. В. Оптимальные параметры человечества как одной из земных популяций [Электронный ресурс] / И. В. Бестужев-Лада. – Режим доступа : <http://ecocrisis.wordpress.com/suprapopulation/3257-2>
2. Капица С. П. Парадоксы роста. Законы развития человечества / С. П. Капица. – М. : Альпина нон-фикшн, 2010. – 192 с.
3. Сардак С. Е. Управлінсько-регуляторні аспекти розвитку людських ресурсів в умовах глобалізації : монографія / С. Е. Сардак. – Дніпропетровськ : Видво ДНУ, 2012. – 460 с.
4. Брук С. И. Народонаселение / И. С. Брук // БСЭ : в 30 т. / редкол. : А. М. Прохоров (гл. ред.). – 3-е изд. – М. : Сов. энцикл., 1970–1978. – Т. 17. – 1974. – С. 286–289.
5. Покровский В. Население / В. Покровский // Энциклопедический словарь / Ф. А. Брокгауз, И. А. Ефронь. т. ХХА, Наказный атамань – Неясыти. – С.-Петербург : Типо-Литография И. А. Ефрона, 1897. – С. 615–638.
6. Cohen J. E. How Many People Can the Earth Support? / J. E. Cohen. – N.Y. : Norton&Company, 1995. – 533 p.
7. UN, Department of Economic and Social Affairs. World Population to 2300 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/WorldPop2300final.pdf>
8. Historical Statistics of the World Economy [Electronic resource]. – Access mode : http://www.ggd.net/MADDISON/Historical_Statistics/horizontal-file_02-2010.xls
9. Total Population – Both Sexes [Electronic resource]. – Access mode : <http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm>
10. Сорокин П. А. Социальная и культурная динамика / П. А. Сорокин ; пер. с англ., вст. ст. и ком. В. В. Сапова. – М. : Астрель, 2006. – 1176 с.
11. The zip file provides IP statistics prior to 1980 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/models>
12. Total number of patent applications by resident and non-resident (1985–2010) [Electronic resource]. – Access mode : http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/xls/wipo_pat_appl_total_from_1985.xls
13. World Economic Outlook Databases. By Country Groups [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/01/weodata/download.aspx>
14. World Development Indicators [Electronic resource]. – Access mode : <http://data.worldbank.org/data-catalog>
15. Economy – overview [Electronic resource]. – Access mode : www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html
16. Weibull W. Fatigue Testing and Analysis of Results / W. Weibull. – New York : Pergamon Press, 1961. – 305 p.
17. Сухотеплий В. Т. Оптимізація рівня концентрації галузі з граничними значеннями індексу Херфіндала-Хіршмана / В. Т. Сухотеплий // Економіка і прогнозування. – 2010. – № 3. – С. 141–154.

Стаття надійшла до редакції 08.02.2013

References

1. Bestuzhev-Lada I. V. *Optimal Parameters of Mankind Population as one of the Earth's Populations*. Retrieved from <http://ecocrisis.wordpress.com/suprapopulation/3257-2> (in Rus.).
2. Kapitsa S. P. (2010). *Paradoxes of Growth. Laws of Mankind Development*. Moscow: Alpina non-fiction Publication (in Rus.).
3. Sardak, S. E. (2012). *Management-regulation aspects of human resources development in globalization context*. DNU Publishing (in Ukr.).
4. Bruk, S. I. (1974). *Population*. Moscow: Soviet Encyclopedia Pub. (in Rus.).
5. Pokrovsky, V. (1897). *Population*. Brockhaus and Efron Encyclopedic Dictionary. S.-Petersburg: F. A. Brokgauz and I. A. Efron Publisher (in Rus.).
6. Cohen, J. E. (1995). *How Many People Can the Earth Support?* N.Y.: Norton & Company.
7. *World Population to 2300*. UN, Department of Economic and Social Affairs. Retrieved from <http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/WorldPop2300final.pdf>
8. *Historical Statistics of the World Economy*. Retrieved from http://www.ggd.net/MADDISON/Historical_Statistics/horizontal-file_02-2010.xls
9. *Total Population – Both Sexes*. Retrieved from <http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm>
10. Sorokin, P. (1957, reprinted 1970). *Social and Cultural Dynamics: A Study of Change in Major Systems of Art, Truth, Ethics, Law and Social Relationships*. Boston: Extending Horizons Books, Porter Sergeant Publishers.
11. *Statistics on Utility Models*. Retrieved from <http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/models>
12. *Total number of patent applications by resident and non-resident (1985–2010)*. Retrieved from http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/xls/wipo_pat_appl_total_from_1985.xls
13. *World Economic Outlook Databases*. By Country Groups. Retrieved from <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/01/weodata/download.aspx>
14. *World Development Indicators*. Retrieved from <http://data.worldbank.org/data-catalog>
15. *Economy – Overview*. Retrieved from www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html
16. Weibull, W. (1967). *Fatigue Testing and Analysis of Results*. New York: Pergamon Press.
17. Sukhoteplyi, V. (2010). Optimizing of the branch concentration level with marginal values of Herfindahl-Hirschman Index. *Economy and Forecasting*, 3, 141-154 (in Ukr.).

Received 08.02.2013