
**РОЗВИТОК ПРОДУКТИВНИХ СИЛ
І РЕГІОНА ЛЬНА ЕКОНОМІКА**

УДК 316.42: 004.421

DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-1-22>**Карасва Н.В.**

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри автоматизації проектування
енергетичних процесів і систем
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Варава І.А.

кандидат технічних наук, доцент кафедри
автоматизації проектування енергетичних процесів і систем
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Karaieva Nataliia

National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Varava Ivan

National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**КОНЦЕПЦІЯ РОЗРОБЛЕННЯ
ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ
ПОКАЗНИКІВ ЛЮДСЬКОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ****CONCEPT OF DEVELOPMENT
OF MONITORING INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM
OF HUMAN DEVELOPMENT INDICES OF UKRAINIAN REGIONS**

У статті обґрунтовано актуальність розроблення інформаційно-аналітичної системи моніторингу показників людського розвитку регіонів України в контексті реалізації урядової програми щодо створення ефективної інтегрованої інформаційно-аналітичної системи «Прозорий бюджет». Проаналізовано концептуальні положення формування інформаційно-методичного забезпечення вимірювання рівня людського розвитку, що використовуються у світовій і вітчизняній практиці. Розглянуто функціональні можливості міжнародної системи моніторингу показників людського розвитку за 189 країнам і територіями. Запропоновано структуру інформаційно-аналітичної системи моніторингу показників людського розвитку регіонів України та обґрунтовано концептуальні положення розроблення основних блоків системи, зокрема: тематичної багатовимірної бази даних та бази знань, аналітичного блоку та блоку візуалізації. Проаналізовано проблематику візуалізації результатів кластерного аналізу і діагностики стану регіонів за рівнем загроз людського розвитку. Визначено вимоги до програмного забезпечення під час проектування системи.

Ключові слова: людський розвиток, регіон, індекс, інформаційно-аналітична система, моніторинг, кластерний аналіз.

В статье обоснована актуальность разработки информационно-аналитической системы мониторинга показателей человеческого развития регионов Украины в контексте реализации правительственной программы по созданию эффективной интегрированной информационно-аналитической системы «Прозрачный бюджет». Проанализированы концептуальные положения формирования информационно-методического обеспечения измерения уровня человеческого развития, используемые в мировой и отечественной практике. Рассмотрены функциональные возможности международной системы мониторинга показателей человеческого развития по 189 странам и территориям. Предложена структура информационно-аналитической системы

мониторинга показателей человеческого развития регионов Украины и обоснованы концептуальные положения разработки основных блоков системы, в частности: тематической многомерной базы данных и базы знаний, аналитического блока и блока визуализации. Проанализирована проблематика визуализации результатов кластерного анализа и диагностики состояния регионов по уровню угроз человеческого развития. Определены требования к программному обеспечению при проектировании системы.

Ключевые слова: человеческое развитие, регион, индекс, информационно-аналитическая система, мониторинг, кластерный анализ.

In the article, the urgency of developing an information-analytical system for monitoring the indicators of regional human development of Ukraine in the context of the implementation of the government program to create an effective integrated information-analytical system «Transparent Budget» is substantiated. The conceptual provisions of the formation of information and methodological support for measuring the level of human development, which are using in world and domestic practice are analyzed. The functionality of the international system for monitoring human development indicators for 189 countries and territories are considered. The structure of the information-analytical system for monitoring the indicators of human development of the regions of Ukraine is proposed and the conceptual provisions for the development of the main blocks of the system, in particular: the thematic multi-dimensional database and knowledge base, analytical block and visualization block are justified. Thematic database and knowledge bases are represented by object-relational normalized tables containing a hierarchical system of interrelated indicators of human development level and the environment state. The results of cluster analysis allow to determine the disproportions of regional development in terms of human development and to form an effective state policy on this basis. The problems of visualizing the results of cluster analysis and diagnosing the state of the regions by the level of human development threats are analyzed. The software requirements for system design are defined. The implementation of the monitoring system will help to plan effective regional policy measures and democratic changes in the regions as a result of population's access to information resources and provision of information services to local self-government bodies using the Internet.

Key words: human development, region, index, information and analytical system, monitoring, cluster analysis.

Постановка проблеми. Концепція людського розвитку (ЛР), що виникла на базі теорії людського капіталу, є домінантою концепції сталого розвитку. Теорія людського капіталу передусім орієнтувалася на підтримку й розвиток тих здібностей людей, які використовуються в процесі праці, позитивно впливають на її продуктивність і, відповідно, сприяють зростанню прибутку підприємця і валового національного продукту [1, с. 26]. Але соціально-економічна криза, що загострилася на початку 80-х років ХХ ст., стала серйозним підґрунтям формування уявлень про розвиток як процес реалізації прав та потреб людей, розвиток та реалізацію їхніх здібностей і талантів. Згідно з концепцією розширення можливостей вибору людини Амартія Сена (всесвітньо відомого лауреата Нобелівської премії), максимізація прибутковості виробничої діяльності є лише засобом надання людям більшої свободи вибору у сферах здобуття освіти, професійного розвитку, зміцнення здоров'я тощо [2]. Саме тому як інструмент вимірювання та співставлення соціально-економічних досягнень багатьох країн на початку 1990-х років експертами Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй (ПРООН) було запропоновано розраховувати індекс людського розвитку (ЛР) (Human Development Index – HDI).

Як зазначається в Доповіді ПРООН «Індекси та індикатори людського розвитку: Оновлені статистичні дані 2018» [3], розроблений ЛР утілює в собі прогрес людства, об'єднуючи в одному показнику інформацію про здоров'я, освіту і доходи людей.

Для вимірювання ЛР, моніторингу його динаміки розробляється і використовується багатопараметрична система відповідних статистичних показників та інтегральних індикаторів. Результати відповідних розрахунків починаючи з 1990 р. публікують у міжнародних щорічних доповідях про ЛР та використовують для моніторингу і побудови рангових оцінок становища багатьох країн світу. Для України розрахунки ЛР були вперше включені у Доповідь ПРООН із людського розвитку в 1993 р. [4].

Для успішної реалізації концепції ЛР необхідна послідовність проведення заходів і дотримання принципів ієрархічної організації рівнів людського розвитку: глобальний світ; країна/федерація; область/автономія; великі й середні міста.

Сьогодні в умовах розвитку світового інформаційного суспільства Україна взяла курс на широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційно-аналітичних систем (ІАС) моніторингу з метою забезпечення максимальної ступені відкритості всіх процесів, що відбуваються у сферах державного

управління. Актуальність розроблення таких систем визначено в низці законодавчих і нормативно-правових документів. Зокрема, у Розділі III Закону України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» вказується, що перехід до пріоритетного науково-технічного та інноваційного розвитку, що потребує, зокрема, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у всі сфери життєдіяльності суспільства й держави є важливим напрямом Національної політики розвитку інформаційного суспільства в Україні [5]. Саме забезпечення створення загальнодоступних електронних інформаційних ресурсів має сприяти демократичним перетворенням у суспільстві шляхом забезпечення доступу населення до інформаційних ресурсів і систем надання інформаційних послуг органами державної влади та органами місцевого самоврядування із застосуванням мережі Інтернет. Також 11 лютого 2016 р. Кабінет Міністрів ухвалив Концепцію створення інтегрованої інформаційно-аналітичної системи «Прозорий бюджет» для реалізації наступного етапу роботи порталу проекту «E-data» [6].

На нашу думку, виходячи з концепції людського розвитку, однією з передумов створення ефективної інтегрованої ІАС «Прозорий бюджет» є розроблення й упровадження ІАС-моніторингу ЛР. Саме бюджетна політика виступає ефективним інструментом реалізації соціально-економічної політики країни. Соціальні пріоритети бюджетної політики повинні зменшувати нерівномірність ринкового механізму розподілу доходів, вирішувати питання подолання бідності [7, с. 68]. Планування бюджетних показників має ґрунтуватися на агрегованих показниках економічного і соціального розвитку [7, с. 70]. Відповідно, в умовах політики децентралізації планування витратної частини регіональних бюджетів має ґрунтуватися на показниках ЛР, а розроблена ІАС моніторингу показників ЛР може бути використана під час планування заходів ефективної регіональної політики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Концептуально-методологічним засадам побудови системи світових і національних індексів для вимірювання ЛР присвячено багато наукових праць зарубіжних та вітчизняних учених. Згідно з [3], починаючи з 1990 р. ПРООН випустила понад 800 глобальних, регіональних, національних і субнаціональних доповідей про ЛР і організувала сотні семінарів, конференцій та інших просвітницьких ініціатив із метою стимулювання ЛР. Особливості міжнародного досвіду вимірювання ЛР на субнаціональному рівні представлено в роботі В.Г. Герасименко [8].

Щодо України, то починаючи з 1999 р. науковцями Інституту демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України та фахівцями Державної служби статистики України здійснюється підготовка й видання щорічного статистичного бюлетеня «Регіональний людський розвиток» як аналітична доповідь [9]. У 2012 р. рішенням Президії НАН України та колегії Державної служби статистики України від 13.06.2012 № 123-м затверджено нову Методику вимірювання регіонального ЛР [10].

Дослідження щодо подальшого вдосконалення методологічних засад оцінки ІЛР на рівні регіонів України знайшли своє відображення в наукових виданнях колективу авторів [11; 12] та в роботах учених Р.О. Кулінича [13], М.В. Откидача [14] та ін.

Вищенаведений аналіз досліджень і публікацій свідчить, що сьогодні у вітчизняній практиці розроблено концептуально-методичні засади вимірювання ЛР, що є важливою передумовою розроблення й упровадження інформаційних технологій у завдання моніторингу ЛР регіонів України. Але поза увагою науковців залишається проблематика розроблення відповідних комп'ютерних систем моніторингу.

Метою дослідження є розроблення концептуальних основ створення ІАС моніторингу показників регіонального ЛР України, використовуючи світовий досвід.

Виклад основного матеріалу дослідження.

У наукових роботах, наприклад [15], моніторинг розглядається як інформаційна, діагностична, прогностична система, реалізація якої здійснюється в рамках управлінської діяльності.

У світовій практиці широко використовується ІАС моніторингу ЛР, що розроблена на базі Доповіді ПРООН «Індекси та індикатори людського розвитку: Оновлені статистичні дані 2018» і представлена у вигляді статистичного web-додатку Human Development Indices and Indicators: 2018 Statistical update [3]. На сайті представлено моніторинг і аналіз (за період 1990–2016 рр.) складників індексів та індикаторів ЛР за 189 країнами (у тому числі й України) і територіями. Візуалізацію результатів аналітичної обробки даних для кожної країни і території представлено у вигляді таблиць, графіків та профілів, які характеризують позиції (рейтинг) певної країни в групі інших країн за загальним ІЛР. Окрім того, користувачеві надається можливість ознайомитися з текстовим файлом аналітичної записки по кожній країні, який містить характеристику країни за ключовими індексами людського розвитку (зокрема, Індексом людського розвитку (ІЛР), Індексом людського розвитку з урахуванням нерівності (ІНДІ), Індексом гендерного розвитку (ГДІ),

гендерним характером Індексу нерівності (GIN)), та розділ за п'ятьма інформаційними панелями.

Використовуючи світовий досвід, основою формування ІАС-моніторингу регіонального ЛР України є розроблення таких структурних блоків (або підсистем): тематичної багатовимірної бази даних (БД) та бази знань (БЗ); аналітичного блоку; блоку візуалізації (рис. 1).

Тематичні БД та БЗ має бути представлені об'єктно-реляційними нормалізованими таблицями БД, що містять ієрархічну систему взаємопов'язаних показників рівня ЛР та стану навколишнього природного середовища (НПС). У цілому розрахунки регіонального ІЛР здійснюються за дворівневою схемою [4]: 1-й рівень – побудова індексів за окремими блоками показників (комфортне життя, добробут, гідна праця, освіта); 2-й рівень – побудова інтегрального індексу. До розрахунку регіонального ІЛР включено 33 показника. Окремо розраховується інтегральний показник стану

НПС, що визначається за показниками стану атмосферного повітря, земельних та водних ресурсів через антропогенне навантаження і природний стан екосистем регіонів України. Інформаційною базою розрахунків є щорічна державна статистична звітність.

БЗ накопичує загально-теоретичні знання і знання експертів про об'єкт дослідження у вигляді опису класів. Суть концепції БД та БЗ полягає в інтегрованому збереженні й диференційованому використанні прикладними програмами всієї інформації про об'єкти предметної сфери, що представляють певний інтерес для користувача. Інформація, що описує знання про систему і про ситуацію в умовах кризи, найбільш адекватно формулюється з використанням методів теорії нечіткої логіки. Усі дані розміщуються в єдиному сховищі та є інформаційною основою для роботи аналітиків. Сховища даних пов'язані з технологіями OLAP та методами інтелектуальної обробки даних (Data Mining). OLAP-технології

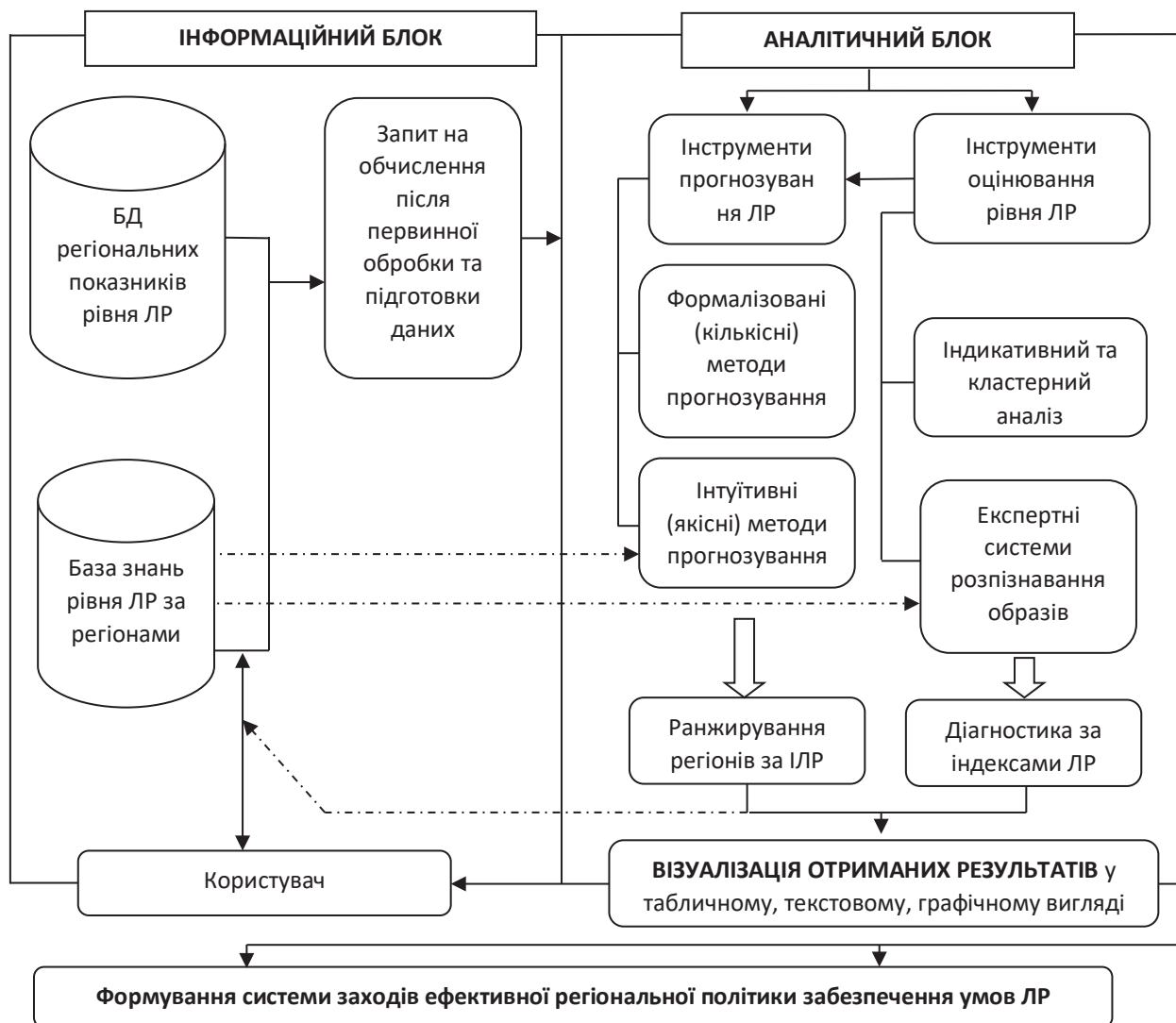


Рис. 1. Структура ІАС-моніторингу показників ЛР регіонів

дають змогу надавати оперативний доступ до даних, які сформовані у вигляді багатомірної бази. Для забезпечення формування запитів користувачів необхідно розробити науково-методичну систему, яка містить методики розрахунку, нормативно-законодавчу документацію, довідники, архіви профілей, аналітичних записок, наукових видань по тематиці ЛР.

Як БД пропонується використання MS SQL Server разом із технологіями MS Analysis Services та MS Reporting Services.

Аналітичний блок має задовольняти потреби користувачів на одержання аналітичної інформації залежно від типу прикладних завдань. Основними компонентами аналітичної обробки інформації є: динаміка зміни регіональних показників, індексів ЛР; рейтингування регіонів за ІЛР; прогнозування ключових показників ЛР; ранжирування (угрупкування) регіонів за показниками ЛР на основі кластерного аналізу; діагностика стану регіонів за рівнем загроз (або передумов) ЛР.

Розроблення аналітичного блоку пов'язане з деякими труднощами, враховуючи значну

кількість методів прогнозування. Основними математичними моделями, за допомогою яких здійснюють прогнозування різних показників, є: кореляційно-регресійні моделі; моделі, які побудовані на основі методу головних компонентів; нейромережеві моделі. Однією з передумов побудови прогнозних статистичних моделей соціально-економічного розвитку країни є виявлення однорідних сукупностей районів, представлених системою показників ЛР. Ефективним методом, що дає змогу групувати райони в однорідні сукупності, використовуючи широке коло показників, є кластерний аналіз. Результати кластерного аналізу дають змогу визначити диспропорції розвитку регіонів за показниками, що досліджуються, і на цій основі формувати ефективну державну політику.

Сьогодні використання програмних пакетів Statistica і SPSS значно пришвидшує саму процедуру проведення кластерного аналізу. Але, на нашу думку, важливим етапом кластерного аналізу за допомогою цих пакетів є форма подання та інтерпретація отриманих результатів. У табл. 1 наведено приклад інтерпретації

Таблиця 1

Таблична інтерпретація результатів кластерного аналізу регіонів за індексами якості НПС за центроїдним методом

№ кластеру	Області	$I_{зр}$	$I_{вр}$	$I_{атм}$
1	Запорізька	0,044	0,198	0,425
2	Луганська	0,337	0,591	0,202
3	Дніпропетровська	0,307	0,283	0,078
	Донецька	0,068	0,480	0,014
4	Закарпатська	0,745	0,520	0,614
	Івано-Франківська	0,639	0,414	0,316
	Львівська	0,568	0,489	0,447
5	АР Крим	0,271	0,434	0,679
	Вінницька	0,383	0,424	0,607
	Волинська	0,620	0,509	0,817
	Житомирська	0,583	0,511	0,811
	Київська	0,448	0,416	0,505
	Кіровоградська	0,334	0,564	0,811
	Миколаївська	0,327	0,349	0,786
	Одеська	0,377	0,533	0,678
	Полтавська	0,392	0,416	0,651
	Рівненська	0,637	0,462	0,819
	Сумська	0,282	0,273	0,766
	Тернопільська	0,395	0,388	0,719
	Харківська	0,388	0,288	0,528
	Херсонська	0,378	0,409	0,830
	Хмельницька	0,402	0,49	0,748
	Черкаська	0,42	0,43	0,623
Чернівецька	0,553	0,456	0,675	
Чернігівська	0,518	0,355	0,806	
Середнє значення індексу		0,356	0,493	0,469

Пояснення: дослідження виконано згідно з [4] і за допомогою статистичного пакету SPSS 23.

Джерело: власні обчислення

результатів кластерного аналізу за індексами якості НПС (де: $I_{зр}$ – індекс екологічного стану земельних ресурсів; $I_{вр}$ – індекс екологічного стану водних ресурсів; $I_{атм}$ – індекс екологічного стану атмосферного повітря). Особливо зазначимо, що порядковий номер отриманих кластерів, що наведено в табл. 1, не є їхньою рейтинговою оцінкою. Порівняння регіональних індексів якості складників НПС із середнім значенням по Україні дає змогу визначити характерні особливості для кожного кластера. Наприклад, дані табл. 1 свідчать, що характерною особливістю першого кластера, що представлений лише Запорізькою областю, є найменше (кризове) серед усіх областей України значення $I_{зр}$ і $I_{вр}$, при цьому значення $I_{атм}$ знаходиться майже в межах середнього для України. Подібним чином можуть бути охарактеризовані останні чотири кластери.

Угрупування регіонів за показниками ЛР базується на широкому використанні методів кластерного аналізу. У багатьох роботах відзначається, що використання різних методів кластеризації може призводити до різного

кластерного поділу регіонів для одних і тих же показників. Так, наприклад, дані табл. 2, на перший погляд, свідчать про відмінність структури кластерів у разі застосування трьох методів кластеризації: центроїдного, методу k -середніх і методу Уорда.

Але якщо провести діагностику (згідно зі шкалою, що наведена в табл. 3) якості стану НПС регіонів за інтегральним показником ($I_{інтеграл}$), то, на нашу думку, кластерний поділ регіонів за всіма методами є достатньо логічним. Тобто ми можемо достатньо чітко бачити кластери, що представлені регіонами (або регіоном), в яких стан НПС є найбільш кризовим та (або) критичним. Також чітко виокремлюються кластери, в яких стан НПС регіонів є напруженим і задовільним.

Блок візуалізації забезпечує подання регіональної інформації в табличному, текстовому, графічному і картографічному вигляді. У підсистемі мають бути реалізовані функціональні можливості відображення результатів аналізу і розрахункових значень регіонального ІЛР і інтегрального індексу стану НПС із

Таблиця 2

Кластерний розподіл регіонів за інтегральними індикаторами якості НПС за різними методами

№ Кластеру/ Значення $I_{інтеграл}$	Методи кластерного аналізу		
	Центроїдний	Метод k -середніх	Метод Уорда
1	Дніпропетровська, Донецька	Дніпропетровська, Донецька	Дніпропетровська, Донецька, Луганська
$I_{інтеграл}$	0,189 Крз; 0,077 Крз	0,189 Крз; 0,077 Крз	0,189 Крз; 0,077 Крз; 0,342 Крт
2	Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська	Волинська, Житомирська, Закарпатська, Івано- Франківська, Львівська, Рівненська, Чернівецька	Івано-Франківська, Львівська
$I_{інтеграл}$	0,620 Здв; 0,437 Нпр; 0,499 Нпр	0,636 Здв; 0,623 Здв; 0,620 Здв; 0,437 Нпр; 0,499 Нпр; 0,622 Здв; 0,554 Нпр	0,437 Нпр; 0,499 Нпр
3	Запорізька	Запорізька	Запорізька
$I_{інтеграл}$	0,154 Крз	0,154 Крз	0,154 Крз
4	Луганська	Луганська	Волинська, Житомирська, Закарпатська, Рівненська, Чернівецька, Чернігівська
$I_{інтеграл}$	0,342 Крт	0,342 Крт	0,636 Здв; 0,623 Здв; 0,620 Здв; 0,622 Здв; 0,554 Нпр; 0,529 Нпр
5	Інші (18)	Інші (14)	Інші (13)
$I_{інтеграл}$	У 13 областей діапазон 0,431-0,554 Нпр; Сумська 0,389 Крт; Харківська 0,389 Крт; Волинська 0,636 Здв; Житомирська 0,623 Здв; Рівненська 0,622 Здв;	У 12 областей діапазон 0,431-0,534 Нпр; Сумська 0,389 Крт; Харківська 0,389 Крт	У 11 областей діапазон 0,431-0,554 Нпр; Сумська 0,389 Крт; Харківська 0,389 Крт

Пояснення: згідно з [4], інтегральний показник ($I_{інтеграл}$) розраховується як середнє геометричне $I_{зр}$, $I_{вр}$ та $I_{атм}$.

Джерело: власні обчислення

використанням засобів ділової графіки, експорту звітної інформації в MS Excel та інші формати, а також вивід інформації на друк.

Таблиця 3

**Шкала оцінки стану НПС
залежно від значення $I_{\text{інтеграл}}$**

Значення $I_{\text{інтеграл}}$	Стан середовища (скорочення)
0,000 – 0,200	Кризовий (Крз)
0,201 – 0,400	Критичний (Крт)
0,401 – 0,600	Напружений (Нпр)
0,601 – 0,800	Задовільний (Здв)
0,801 – 1,000	Сприятливий (Спр)

Джерело: складено за [4]

Важливими елементами блоку візуалізації є формування єдиного шаблону профілю (паспорту) для кожного регіону та короткої аналітичної записки (за єдиним шаблоном) за зазначений період часу. У профілі мають бути представлені дані, що характеризують рейтинг певного регіону серед інших регіонів за загальним ІЛР та його розрахунковими індексами та складниками інтегрального індексу стану НПС. Для оцінювання ефективності регіональної політики доцільним є наведення динаміки змін значень індексів, наприклад за останні три роки. Як показано в табл. 4, динаміка змін рейтингу і значень складників ІЛР дає змогу більш детально описувати тенденції формування загроз людського розвитку регіону.

Програмне забезпечення ІАС повинно базуватися на використанні сучасної концепції сховищ даних (Data Warehousing), методів добування даних (Data Mining), методів оперативного аналізу розподіленої багатовимірної інформації (OLAP), мережних технологій інформаційного обслуговування користувачів. Систему пропонується реалізувати у вигляді ASP.NET Core MVC-додатка і розгорнути на базі Amazon Web Services (AWS). Клієнтська частина реалізується за допомогою фреймворку

Angular із використанням відкритої картографічної бібліотеки Leaflet. Система для кінцевих користувачів буде доступною для роботи через будь-який веббраузер: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Safari та ін.

Висновки з проведеного дослідження.

У цілому проведені дослідження показують, що в умовах політики децентралізації, планування витратної частини регіональних бюджетів має ґрунтуватися на показниках ЛР, а впровадження ІАС-моніторингу показників ЛР зможе сприяти плануванню заходів ефективної регіональної політики та демократичним перетворенням у регіонах шляхом забезпечення доступу населення до інформаційних ресурсів і надання інформаційних послуг органами місцевого самоврядування із застосуванням мережі Інтернет.

Використовуючи світовий досвід, основою формування ІАС-моніторингу регіонального ЛР України є розроблення таких структурних блоків: тематичної багатовимірної БД та БЗ, аналітичного блоку, блоку візуалізації. Тематичні БД та БЗ має бути представлені об'єктно-реляційними нормалізованими таблицями БД, що містять ієрархічну систему взаємопов'язаних показників ЛР та стану навколишнього середовища. Основними компонентами аналітичної обробки інформації є: динаміка зміни регіональних показників, індексів ЛР; рейтингування регіонів за ІЛР; прогнозування ключових показників ЛР; ранжирування (угрупкування) регіонів за показниками ЛР на основі кластерного аналізу; діагностика стану регіонів за рівнем загроз (або передумов) ЛР. Важливим етапом кластерного аналізу є форма подання та інтерпретація отриманих результатів.

Блок візуалізації забезпечує подання регіональної інформації в табличному, текстовому, графічному і картографічному вигляді. Програмне забезпечення ІАС повинно базуватися на використанні сучасної концепції сховищ даних (Data Warehousing), методів добування даних (Data Mining), методів оперативного

Таблиця 4

Динаміка змін рейтингу і значень складників ІЛР для Київської області за 2015–2017 рр.

Назва блоку	Рейтинг за роками			Значення та зміна (↑/↓) індексу за роками			Зміна індексу в 2017 р. відносно 2015р.
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	
Відтворення населення	5	3	2	0,7176	↑ 0,7319	↓ 0,7281	↑
Соціальне становище	18	21	19	0,3842	↓ 0,3748	↑ 0,4195	↑
Комфортне життя	3	2	6	0,6579	↑ 0,6825	↓ 0,6372	↓
Добробут	9	17	18	0,6491	↓ 0,5732	↑ 0,5905	↑
Гідна праця	10	7	2	0,5832	↑ 0,5953	↓ 0,5479	↓
Освіта	1	1	9	0,8672	↓ 0,8652	↓ 0,8309	↓

Пояснення: збільшення (↑), зменшення (↓) індексу.

Джерело: власні обчислення

аналізу розподіленої багатовимірної інформації (OLAP), мережних технологій інформаційного обслуговування користувачів. Подальші дослідження доцільно здійснювати у напрямі

вдосконалення електронного документообігу, управління аналітичною обробкою інформації, системи захисту інформації, нормативно-правового забезпечення.

Список використаних джерел:

1. Людський розвиток регіонів України: аналіз та прогноз : колективна монографія / за ред. Е.М. Лібанової. Київ : Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2007. 367 с.
2. Сен А. Развитие как свобода / пер. с англ. Е. Полецкой ; под ред. и с послеслов. Р.М. Нуреева. Москва : Новое издательство, 2004. 432 с.
3. Human Development Reports UNDP Human Development Indices and Indicators: 2018 Statistical Update. URL : <http://hdr.undp.org/en/2018-update> (дата звернення: 20.11.2019).
4. Статистичний збірник «Регіональний людський розвиток» за 2017 рік / відповідальний за випуск О.О. Кармазіна. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 20.11.2019).
5. Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 рр. : Закон України № 537-V від 09.01.2007 / Верховна Рада України. URL : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/537-16> (дата звернення: 24.11.2019).
6. Про схвалення Концепції створення інтегрованої інформаційно-аналітичної системи «Прозорий бюджет» : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 11 лютого 2016 р. № 92-р. URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/92-2016-p> (дата звернення: 24.11.2019).
7. Павелко А.В., Чугунов І.Я. Бюджетна політика економічного розвитку. *Вісник КНТЕУ*. 2015. № 2. С. 64–73.
8. Герасименко В.Г. Особливості міжнародного досвіду вимірювання людського розвитку на субнаціональному рівні. *Демографія та соціальна економіка*. 2017. № 1(29). С. 11–23.
9. Шинкарюк О.В. Становлення та розвиток інформаційно-методичного забезпечення моніторингу регіонального людського розвитку (в контексті реалізації національних завдань ЦРТ). *Моделювання та інформатизація соціально-економічного розвитку України*. 2016. № 1. С. 40–59.
10. Методика вимірювання регіонального людського розвитку, затверджена Рішенням Президії НАН України та колегії Державної служби статистики України від 13.06.2012 № 123-м. URL : http://www.idss.org.ua/arhiv/Methodika_RLR.zip (дата звернення: 28.11.2019).
11. Статистичні методи в управлінні розвитком регіону : монографія / за ред. канд. економ. наук, професора А.З. Підгорного. Одеса : Гуляєва В.М., 2016. 218 с.
12. Формування і розвиток людського потенціалу регіону: сутність, сучасні тенденції та методи оцінювання : монографія / за ред. В.Г. Никифоренка. Одеса: Атлант, 2018. 103 с.
13. Кулінич Р.О. Застосування методу статистичних рівнянь залежностей для оцінки взаємозв'язку економічних явищ при обґрунтуванні управлінських рішень. *Статистика України*. 2017. № 1. С. 21–28.
14. Откидач М.В. Методичні підходи до побудови субіндексів регіонального людського розвитку. *Демографія та соціальна економіка*. 2016. № 1. С. 145–157.
15. Задорожна Н.Т., Каплун О.О., Кузнецова Т.В. Підхід до проектування систем моніторингу як складової інформаційних технологій підтримки діяльності органів державного управління. *Проблеми програмування*. 2002. № 1-2. С. 368–377.

References:

1. Libanova E.M. (ed.) (2007)/ Ljudsjkyj rozvytok rehioniv Ukrajinjy: analiz ta proghnoz : kolektyvna monoghrafija [Human development of the regions of Ukraine: analysis and forecast: collective monograph]. Kyjiv: Instytut demoghrafiji ta socialjnykh doslidzhenj NAN Ukrajinjy. (in Ukrainian)
2. Sen A. (2004). Razvitie kak svoboda [Development as freedom] / per. s angl. E. Poleckoj; pod red. i s posleslov. R.M. Nureeva. Moskva: Novoe izdatelstvo. (in Russian)
3. Human Development Reports UNDP «Human Development Indices and Indicators: 2018 Statistical Update» (2018). Available at: <http://hdr.undp.org/en/2018-update> (accessed 20 November 2019).
4. Karmazina O.O. (ed) (2017). Statystychnyj zbirnyk «Reghionaljnyj ljuds'kyj rozvytok» [Statistical collection «Regional human development»]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua> (accessed 20 November 2019). (in Ukrainian)
5. Zakon Ukrajinjy № 537-V (2007). Pro Osnovni zasady rozvytku informacijnogho suspiljstva v Ukrajinjy na 2007–2015 roky [About the Basic principles of development of the information society in Ukraine for 2007–2015] / Verkhovna Rada Ukrajinjy. Available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/537-16> (accessed 24 November 2019). (in Ukrainian)
6. Rozporjadzhennja Kabinetu Ministriv Ukrajinjy no. 92-r (2016). Pro skhvalennja Konceptiji stvorennja integhrovanoji informacijno-analityčnoji systemy «Prozoryj bjudzhet» [About the approval of the Concept of creation of the integrated information and analytical system «Transparent budget»]. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/92-2016-p> (accessed 20 November 2019). (in Ukrainian)

7. Pavelko A.V., Chuhunov I.Ya. (2015). Bjudzhetna polityka ekonomichnogho rozvytku [Budgetary policy of economic development]. *Visnyk KNTEU*, no. 2, pp. 64–73. (in Ukrainian)
8. Herasymenko V.H. (2017). Osoblyvosti mizhnarodnogho dosvidu vymirjuvannja ljudskogho rozvytku na subnacionalnomu rivni [Features of international experience in measuring human development at the subnational level]. *Demohrafija ta socialjna ekonomika*, vol. 1, no. 29, pp. 11–23. (in Ukrainian)
9. Shynkariuk O.V. (2016). Stanovlennja ta rozvytok informacijno-metodychnogho zabezpechennja monitoryngghu rehionalnogho ljudskogho rozvytku (v konteksti realizaciji nacionalnykh zavdanj CRT) [Establishment and development of information and methodological support for regional human development monitoring (in the context of the MDGs national targets)]. *Modeljuvannja ta informatyzacija socialjno-ekonomichnogho rozvytku Ukrainy*, no. 1, pp. 40–59. (in Ukrainian)
10. Prezydija NAN Ukrainy ta koleghija Derzhavnoji sluzhby statystyky Ukrainy (2012). Metodyka vymirjuvannja rehionalnogho ljudskogho rozvytku [Methods of measuring regional human development]. Available at: http://www.idss.org.ua/arhiv/Metodika_RLR.zip (accessed 28 November 2019). (in Ukrainian)
11. Pidhornyi A.Z. (ed) (2016). Statystychni metody v upravlinni rozvytkom rehionu : monohrafija [Statistical methods in regional development management : monograph]. Odesa: FOP Huljaieva V.M. (in Ukrainian)
12. Nykyforenko V.H. (2018). Formuvannja i rozvytok ljudskogho potencialu rehionu: sutnistj, suchasni tendenciji ta metody ocinjuvannja : monohrafija [Formation and development of human potential of the region: essence, current trends and methods of assessment: monograph]. Odesa: VOI SOIU «Atlant». (in Ukrainian)
13. Kulnych R.O. (2017). Zastosuvannja metodu statystychnykh rivnjanj zalezhnostej dlja ocinky vzajemov'jazku ekonomichnykh javyssh pry obgruntuvanni upravlinsjkykh rishenj [Application of the method of statistical equations of dependencies for estimation of interrelation of economic phenomena at the ground of management decisions]. *Statystyka Ukrainy*, no. 1, pp. 21–28. (in Ukrainian)
14. Otkydach M.V. (2016). Metodychni pidkhody do pobudovy subindeksiv rehionalnogho ljudskogho rozvytku. [Methodical approaches to the construction of regional human development subindices]. *Demohrafija ta socialjna ekonomika*, no. 1, pp. 145–157. (in Ukrainian)
15. Zadorozhna N.T., Kaplun O.O., Kuznietsova T.V. (2002). Pidkhiddo proektuvannja system monitoryngghu jak skladovoji informacijnykh tekhnologij pidtrymky dijajnosti orghaniv derzhavnogho upravlinnja [Approach to the design of monitoring systems as a component of information technologies supporting the activities of public authorities.]. *Problemy prohrammyrovanyia*, no. 1-2, pp. 368–377. (in Ukrainian)