

## Методи обробки та способи представлення даних в національній системі статистичних індикаторів розвитку інформаційного суспільства

*У статті розглянуті статистичні індикатори розвитку інформаційного суспільства України з точки зору автоматизованого збору та обробки статистичних даних на основі математико-статистичних методів для прийняття оперативних рішень та способи їх відображення.*

**Ключові слова:** *Національна система індикаторів розвитку інформаційного суспільства, компонентний індекс інформаційного суспільства, компонентний суб-індекс інформаційного суспільства, композитний індекс інформаційного суспільства.*

*The article deals with the statistical indicators of the Information Society of Ukraine in terms of automatic collection and processing of statistical data based on mathematical and statistical methods to make operational decisions and how they appear.*

**Keywords:** *National system of indicators of information society, the component index of the information society, the component sub-index of the information society, the composite index of the information society.*

**Актуальність.** Для підвищення ефективності реалізації стратегій, планових та програмних документів з питань розвитку інформаційного суспільства необхідне, в тому числі, впровадження Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства, здійснене на основі створення єдиної системи моніторингу інформаційного простору, у якій циркулюватиме

актуальна інформація від органів державної статистики, інститутів інформаційного суспільства, асоціацій та інших розробників і користувачів інформаційних технологій.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** З метою запровадження Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства, що передбачено пунктом 11 «Плану заходів з виконання завдань, передбачених Законом України "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" (розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.08.2007), Держкомінформатизації запропонував для обговорення проект «Переліку індикаторів Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства» [1].

Цьому передувала ціла низка організаційних заходів різного масштабу [2], серед яких слід відмітити Всесвітній саміт з питань інформаційного суспільства – зустріч на вищому рівні, яку було проведено у двох стадіях:

- Женевська Стадія, 10-12 грудня 2003, закінчилася ухваленням *Женевської Декларації Принципів «Побудова інформаційного суспільства – глобальне завдання в новому тисячолітті»* і *Женевського Плану Дій*;
- Туніська Стадія, 16-18 листопада 2005, закінчилася ухваленням *Туніського Зобов'язання* і *Туніської Програми для Інформаційного Суспільства*.

На засіданнях Ради Європи (у червні 2000 р. та липні 2002 р.) були схвалені “План дій eEurope’2002” та “План дій за програмою eEurope’2005” відповідно.

У прийнятих документах, серед іншого, йдеться про статистичне вимірювання інформаційного суспільства.

Згідно наказу президента України, 2011 рік був оголошений роком інформаційного суспільства та освіти в Україні.

Дослідженню якісних та кількісних явищ та змін в українському інформаційному суспільстві присвячені роботи Баховець О.Б., Грінченко Т.О. Гуляєва К.Д., Полумієнка С.К., Рibaкова Л.О., Тюріна В.В., [3,4] Чубукової О.Л. [5], Гохберга Л.М. [6,7].

Окремим питанням забезпечення якості та надійності статистичної інформації присвячені праці таких українських вчених, як С.С. Герасименко, А.В. Головач, В.Б. Захожай, А.М. Єріна, О.Г. Осауленко, А.П. Ревенко, Е.М. Лібанова, В.І. Паніотто, Н.О. Парфенцева, С.І. Пирожков та ін.

**Мета статті** – розгляд національної системи статистичних індикаторів розвитку інформаційного суспільства з точки зору автоматизованого збору та обробки статистичних даних на основі математико-статистичних методів для прийняття оперативних рішень, відслідковування поточної ситуації з використанням окремих показників, або їх різноманітних комбінацій.

**Постановка завдання.** На основі визначеної структури національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства та системи інформаційно-аналітичного забезпечення розвитку інформаційного суспільства систематизувати математико-статистичних методів для прийняття оперативних рішень, побудувати структурно-функціональну схему програмного комплексу для забезпечення функціонування Національної системи індикаторів інформаційного суспільства

**Виклад основного матеріалу.** Держкомінформатизації в рамках Національної програми інформатизації у 2009 році організував виконання завдань із здійснення заходів щодо запровадження Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства та створення системи інформаційно-аналітичного

забезпечення розвитку інформаційного суспільства. В рамках програми удосконалення державної статистики, підтриманою Світовим банком, передбачене розроблення методології статистики інформаційного суспільства.

Визначена множина індикаторів структурується відповідно до прийнятої моделі інформаційного суспільства [8] (див. рис. 1) та побудованої для України структури індексу інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури (ІТiС) [4].

При цьому кожному елементу структури відповідає свій компонентний індекс/суб-індекс, що дає можливість аналізу і моніторингу ситуації у відповідній сфері ІТi. (див. рис. 2)

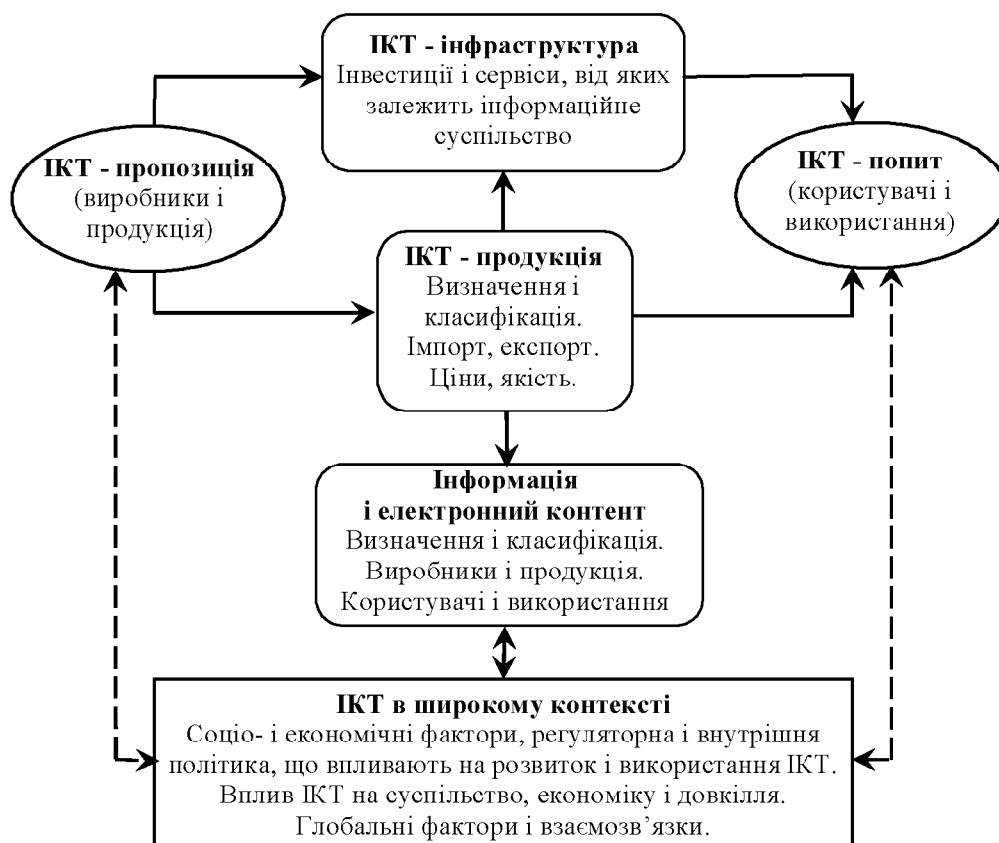


Рис. 1. Концептуальна статистична модель інформаційного суспільства

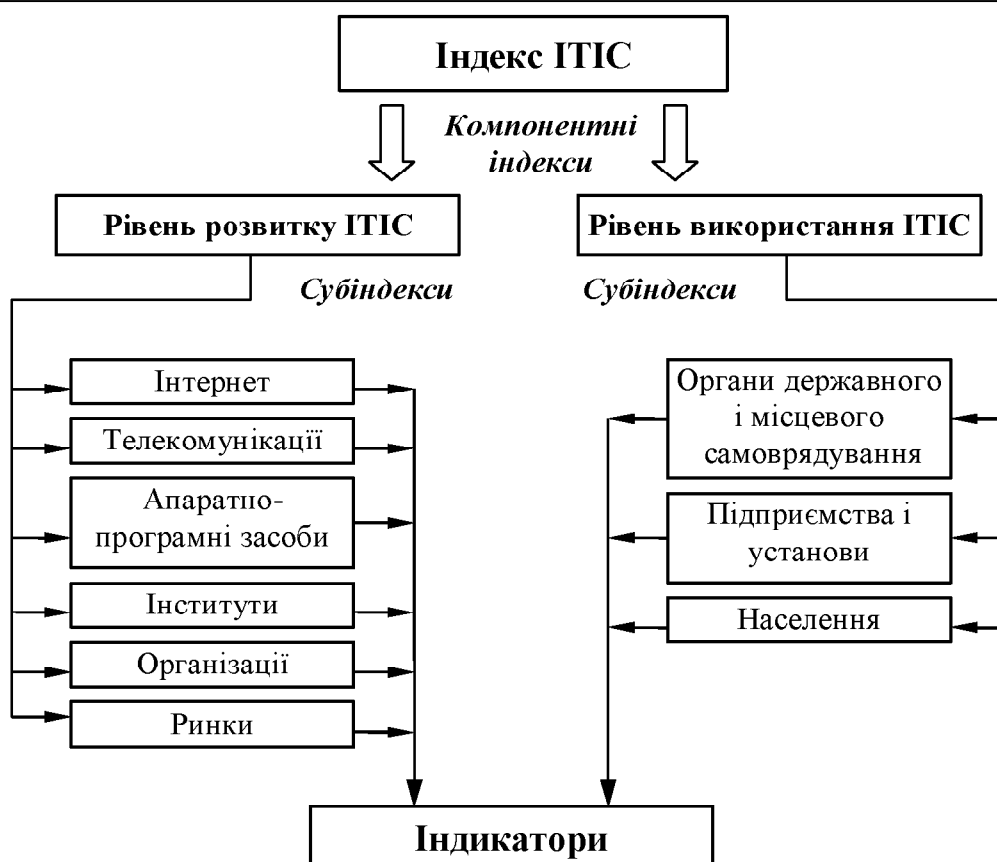


Рис. 2. Структура ІТiС індексу

Весь процес збору, обробки, аналізу інформації і синтезу знань є низкою послідовних заходів, що повторюються від одного циклу до іншого. До нього входять наступні основні етапи:

- визначення цілей і планування;
- збір даних;
- обробка даних (перетворення в інформацію);
- аналіз і синтез інформації (перетворення в знання);
- створення автоматизованих звітів для керівництва з аналізом отриманої інформації.

Загальна схема організації та формування Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства представлена на рис. 3.

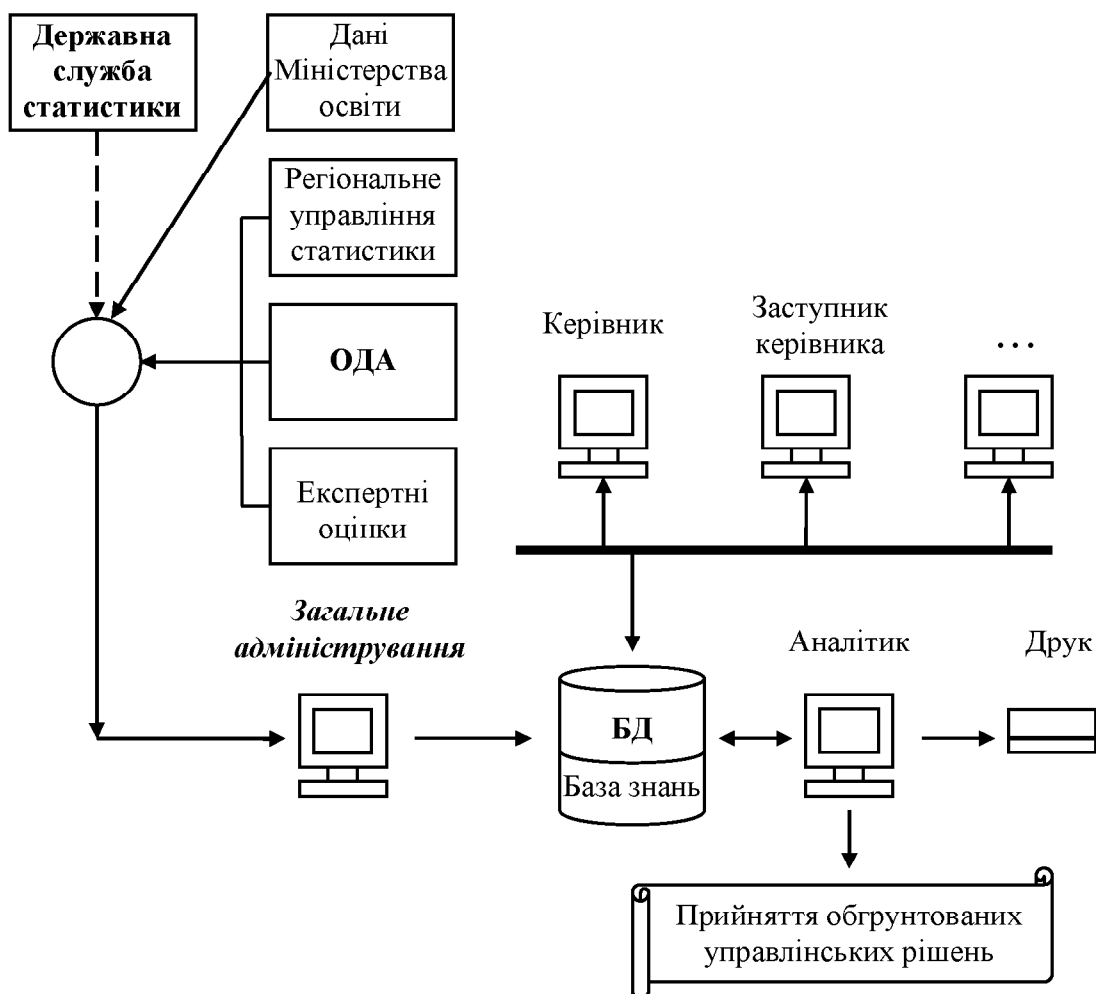


Рис. 3. Загальна схема організації Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства

Для затвердження кінцевої структури даних визначено повний набір індикаторів розвитку інформаційного суспільства та розроблено схему їх отримання.

### Методи обробки даних.

Після збору необхідних статистичних та експертних даних й занесення їх до бази даних починається наступний етап роботи Національної системи – обробка, в тому числі аналітична.

Перш за все відбувається визначення композитних індексів розвитку інформаційного суспільства для регіонів, країни в цілому та окремих структурних блоків системи показників. Для цього використовується запропонована в [4] методологія.

Окрім того, наявність такої бази даних передбачає можливість застосування цілого комплексу математико-статистичних методів для прийняття оперативних рішень, відслідковування поточної ситуації з використанням окремих показників, або їх різноманітних комбінацій. Головними серед таких методів є:

- середні - узагальнююча міра змінної ознаки, яка використовується для характеристики її значення в цілому (середнє арифметичне, середнє квадратичне, середнє гармонійне, середнє геометричне);
- кількість випадків – кількість випробувань змінних;
- стандартна девіація або стандартне відхилення – величина, яка обчислюється як квадратний корінь з дисперсії.

Цей аналіз виконується на початковому етапі обробки даних, коли з'ясовується їх структура і властивості. За необхідності можна використовувати і більш складні методи, такі як:

- кореляція - є мірою залежності змінних, в даному випадку використовується кореляція Пірсона або лінійна кореляція, оскільки вимірює ступінь лінійних зв'язків між змінними. При обчисленні кореляції Пірсона передбачається, що змінні зміряні, як мінімум, в інтервальній шкалі. Коефіцієнти кореляції змінюються в межах від -1.00 до +1.00. Значення -1.00 означає, що змінні мають строгу негативну кореляцію. Значення +1.00 означає, що змінні мають строгу позитивну кореляцію. В кореляційному аналізі аналітик не впливає на змінні, а

тільки вимірює їх і хоче знайти залежність (кореляції) між деякими зміряними змінними. В експериментальних дослідженнях, навпаки, можна варіювати деякі змінні і вимірювати вплив цих змін на інші змінні.

- парна регресія - це метод, за допомогою якого визначається вплив однієї змінної на іншу. Допускається, що зв'язок між змінними може бути як лінійним, так і нелінійним. Базовим математичним методом регресійного аналізу є метод найменших квадратів, реалізований для окремих певних типів залежності. Для знаходження функціональної залежності між статистичними показниками використовується апроксимаційний метод найменших квадратів

- класифікаційне дерево - це метод, який дозволяє передбачати належність випадків або об'єктів до того або іншого класу змінної залежно від відповідних значень однієї або декількох її характеристик.

Його використовують як останній засіб, коли відкидають всі традиційні методи.

Дерева класифікації, на думку багатьох дослідників, не знають собі рівних, оскільки вирішальне правило, реалізоване в дереві класифікації, дозволяє ефективно сортувати різні об'єкти по рівню їх характеристик.

- кластерний аналіз і спектральна карта представляють діагностичну карту, яка акумулює різні властивості даних.

- багатовимірне шкалювання – метод, який досліджує змінні в багатовимірному просторі випадків і зображає їх на площині, координатні осі якої визначені за допомогою методу основних компонент. Зображення результату методу – двовимірний графік у вигляді діаграми розсіювання. Еліпс довір'я відповідає довірчому інтервалу, рівному 95%.



- метод оптимізації якості Тагучі. Ідея цього методу базується на дослідженні функції втрати якості – відносини „сигналу до шуму”. Для кожного режиму формується певний тип такої функції, який відображає специфіку задачі і потім виконується аналіз сигналу на різних рівнях, знаходиться максимальне середнє значення функції якості початкових величин при різних рівнях вхідної змінної (окремо для кожної). Такі рівні вхідних змінних будуть оптимальними, а результат функції якості при таких рівнях – прогнозованим результатом функції якості.
- нейромережеве прогнозування. В одній з найпоширеніх архітектур, багат шаровому перцептроні із зворотним розповсюдженням похибки, імітується робота нейронів у складі ієрархічної мережі, де кожний нейрон більш високого рівня сполучений своїми входами з виходами нейронів нижчого шару. На нейрони самого нижнього шару подаються значення вхідних параметрів, на основі яких потрібно приймати рішення, прогнозувати розвиток ситуації і т.д. Ці значення розглядаються як сигнали, що передаються в наступний шар, ослаблюючись або посилюючись залежно від числових значень, приписуваних міжнейронним зв'язкам. В результаті на виході нейрона самого верхнього шару виробляється деяке значення, яке розглядається як відповідь — реакція всієї мережі на введені значення вхідних параметрів. Для того, щоб мережу можна було застосовувати надалі, її раніше треба "натренувати" на отриманих раніше даних, для яких відомі і значення вхідних параметрів, і правильні відповіді на них. Тренування полягає в підборі ваг міжнейронних зв'язків, що забезпечують найбільшу близькість відповідей мережі до відомих правильних відповідей.

### **Способи відображення даних**

Після обробки даних постає питання про візуалізацію отриманих результатів. Передбачається, що у процесі роботи Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства буде затверджено форми щорічних та проміжних або оперативних аналітичних звітів. Окрім традиційних графіків і діаграм, що дозволяють наочно відображати інформацію, дослідниками пропонується використовувати:

- схеми кластерно-спектрального аналізу, які дозволяють доступно для сприйняття відображати великі масиви інформації, наприклад, коли мова йде про позиціонування за декількома показниками або у динаміці України у глобальному просторі.

Кількість комп'ютерів (на 100 осіб населення) в окремих країнах, подано у спектральній карті, а кластер виділяє групи країн, подібні за своїми ознаками. Темний колір клітинки – інтенсивна вираженість характеристики, світлий - незначна. Чим більший контраст кольору клітинок, в яких містяться аналогічні показники, тим значніше відрізняються між собою країни за кількістю комп'ютерів (на 100 осіб населення).

- ГІС-технології, що дають можливість відобразити дані у вигляді картографічного зображення та оцінити регіони України відповідно до існуючих диспропорцій за окремими показниками або їх необхідним поєднанням.

### **Функціональний склад програмного комплексу, що забезпечуватиме аналіз індикаторів розвитку інформаційного суспільства.**

Програмний комплекс, що забезпечуватиме функціонування Національної системи індикаторів інформаційного суспільства повинен складатися з таких підсистем (див. рис. 4):

- СКБД – (dB2), яка забезпечує адміністрування централізованої бази даних (далі - БД) роботи міського транспорту, розмежування доступу, цілісність даних;
- Адміністратор БД забезпечує ефективну роботу з БД різних форматів через ADO інтерфейс, роботу з локальними форматами даних (MS Excel, MS Access, Paradox, dBase), а також роботу з базами знань на основі власного внутрішнього формату.
- ГІС - компоненти використовуються для роботи з електронними картами (візуалізація даних, що мають географічну прив'язку, а також аналіз таких даних у вигляді градієнтної заливки кольором або ізоліній та міні-діаграм), шари геокарт можуть створюватись чи імпортуватись.
- Модуль вводу даних - програма ручного вводу даних в БД з паперових форм з попереднім контролем вводу даних.
- Конструктор форм - частина програми вводу, за допомогою якої користувач може “побудувати” необхідну електронну форму вводу, подібну за зовнішнім виглядом до паперової. Збережена у БД форма дозволяє виводити на екран дані з БД у вигляді документа.
- Експерт БД включає набір методів для математичної та статистичної обробки даних, а також оптимізаційні алгоритми, нейромережі та засоби для прогнозування та прийняття рішень.
- Відеомайстер БД – застосовується для якісного відображення даних у вигляді презентацій на екранах колективного користування чи комп'ютера, електронних та паперових звітів, а також для автоматизованої обробки типових звітів, автоматизованого створення аналітичних довідок.

- Переглядач БД – версія Відеомайстра БД, в якому відключені режими редагування, а існує режим тільки перегляду готових презентацій.

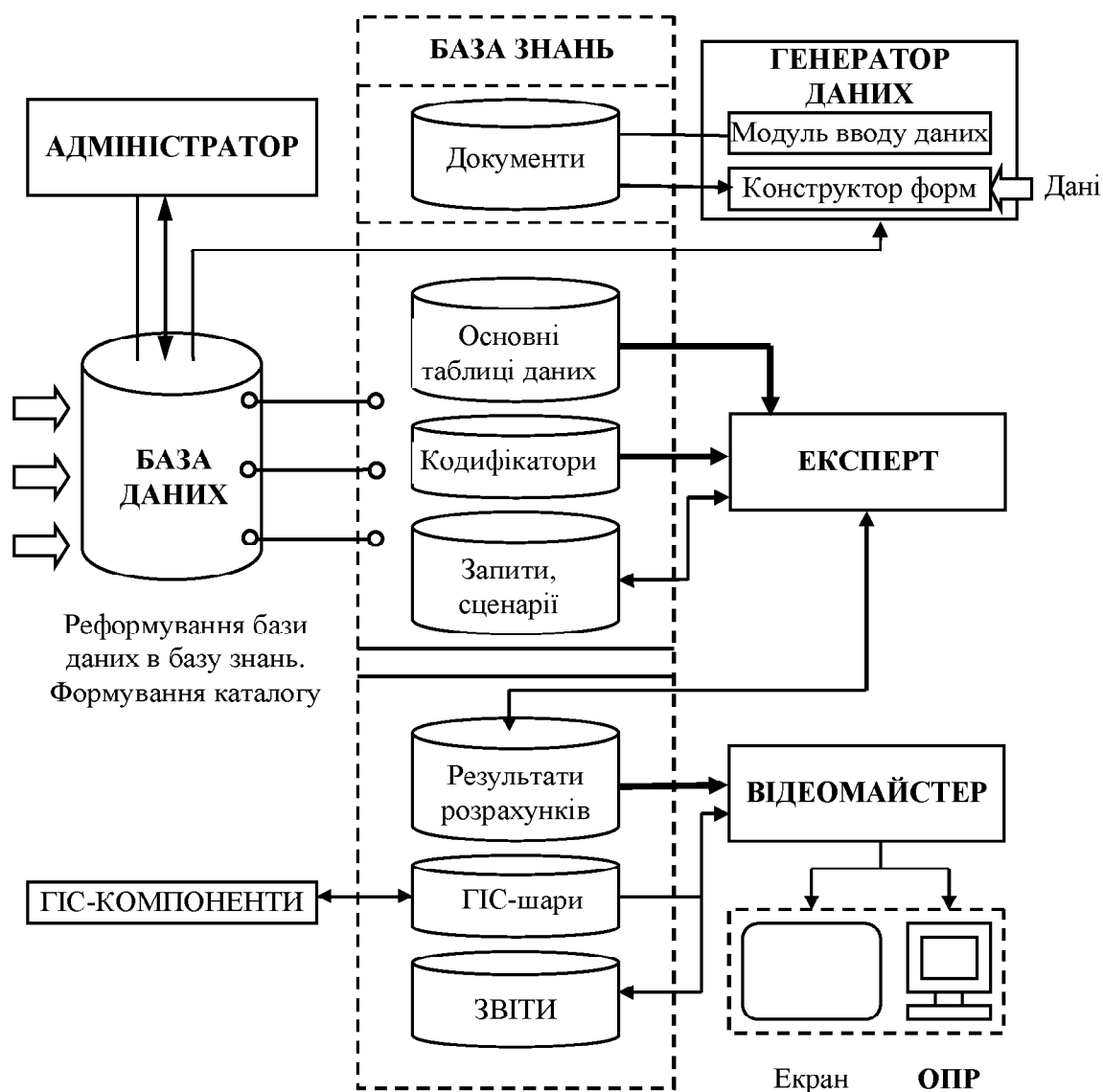


Рис. 4. Структурно-функціональна схема програмного комплексу для забезпечення функціонування Національної системи індикаторів інформаційного суспільства

Відповідно до схеми:

- функціональні підсистеми СКБД – (dV2) – розташовані на сервері баз даних;
- функціональні підсистеми – Адміністратор БД, ГіС-компоненти, Програма вводу даних, Конструктор форм - розташовані на автоматизованому робочому місці загального адміністрування;
- функціональні підсистеми – Експерт БД, Відеомайстер БД - розташовані на автоматизованому робочому місці Аналітика;
- на автоматизованому робочому місці Керівника та заступника – розташовується Переглядач БД.

**Висновки.** Аналогічним чином можна будувати регіональний індекс ІТiС для порівняння розвитку інфраструктури адміністративних одиниць. При цьому слід відкидати змінні, які є загальнодержавними характеристиками, а саме більшість індикаторів з підгруп “організації ІТiС” і “інститути ІТiС”. При нормалізації як цільове значення слід використовувати не середні розвинених країн, а значення відповідних національних індикаторів.

Здійснення відповідної статистичної вибірки, отримання релевантних національних даних, зібраних за необхідний період, дозволить з'ясувати змінні індикатори, їх кореляцію, функціональні залежності, а також тестувати надійність і чутливість показників розвитку інформаційного суспільства.

#### Література

1. Єршова О.Л. Інформаційне суспільство: аспекти існування та побудови. К.: Науковий вісник ДАСОА, 2009, вип. 23. – С. 105-110.
2. Рибаків Л.О. Систематизація інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури інформаційного суспільства // Екологія і ресурси. – 2008. – № 18. – С. 89 – 100.

3. О.Б. Баховець, С.К. Полумієнко, Л.О. Рибаків, В.В. Тюрін. Про національну систему індикаторів інформаційного суспільства // Математичні машини і системи – 2009. - № 4. С. 82 - 88.
4. Чубукова О. Про формування національного ринку інформаційних продуктів та послуг. "Економіка України" № 9, 1999, с. 86-88.
5. Гохберг Л. М., Гасликова И.Р. Методологические основы статистики информационных технологий // Вопросы статистики. — 2000. — № 3. — С. 30—39.
6. Гохберг Л. М. . Интеллектуальная деятельность в структуре экономики информационного общества // Вопросы статистики. — 2000. — № 6. — С. 41—51.
7. Guide to Measuring the Information Society WPIIS.pdf, <http://www.oecd.org/dataoecd/41/12/36177203.pdf>

УДК 330.46:336.7:004.738.5

**Є. В. Духота**

**Методичні основи розробки технології миттєвих електронних платежів процесингового центру Easy Pay із використанням платіжних інструментів інших платіжних систем**

*Запропоновані методичні основи технології здійснення миттєвих електронних платежів електронно-процесинговою системою процесингового центру Easy Pay. Запропоновані концептуальні моделі інформаційних зв'язків електронно-процесингової системи при внутрішньому переказі без відкриття поточного рахунку отримувача та зовнішньому переказі із використанням платіжних інструментів інших платіжних систем.*

**Ключові слова:** *платіжна система, переказ коштів, інформаційні технології, електронні платежі, процесинговий центр, платіжний термінал, кліринг.*

*Methodical essentials of technology for immediate electronic payments by electronic processing system Easy Pay*