

УДК 004.9

С. В. ТИМЧИК, С. М. ЗЛЕПКО

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СУЧАСНИХ ІТ

*Вінницький національний технічний університет,
21021, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна*

Анотація. В даній статті представлено принцип побудови ІТ, що функціонують в єдиному інформаційному просторі, із застосуванням категорійного підходу.

Аннотация. В данной статье представлен принцип построения ИТ, функционирующих в едином информационном пространстве, с применением категорийного подхода.

Abstract. In this paper, presented principle of construction ИТ operating in a single information space using the categorical approach.

Ключові слова: інформаційна технологія, критерії оцінювання ІТ.

ВСТУП

В даний час інформатизація охоплює все більш широкі сфери людської діяльності. При цьому темпи зростання цифрової інформації, значно випереджають темпи зростання інформації на паперових носіях. Медична інформація має свою специфіку, і збільшення її обсягів супроводжується певними проблемами, які обґрунтовують необхідність створення медичних інформаційних систем (МІС). Вони відрізняються від економічних або технічних інформаційних систем, що створює додаткові складності при їх розробці та впровадженні. Відмінність проявляється в специфіці об'єктів інформатизації, наприклад, системи діагностичного кодування стають в даний час більш універсальними, але детальна номенклатура ознак і симптомів, формати для реєстрації даних, а також організація записів визначаються індивідуально; відсутня стандартизація в термінології, форматі, шкалах вимірювання медичних даних і т. д.

На жаль, вітчизняна медицина і охорона здоров'я не повною мірою відповідають необхідному рівню інформатизації. Незважаючи на зазначені складності, інформатизація - об'єктивний процес, тому МІС все ж повільно, але еволюціонують.

Дуже часто для прийняття медичних вирішень характерні недостатність знання, обмеженість часових ресурсів, відсутність можливості залучення компетентних експертів, неповнота інформації про стан хворого. Зазначені фактори є причинами помилок лікаря, які можуть призвести до подальшої втрати здоров'я пацієнта. Тому поряд з розробкою МІС важливою є завдання створення медичних систем підтримки прийняття рішень (СППР), які є інформаційними системами, що функціонують автономно або в складі МІС [1].

Процес побудови сучасних інформаційних технологій є достатньо складною, багатокомпонентною процедурою, який повинен враховувати всі принципові позиції і малозначущі, на перший погляд, ознаки чи особливості, які належать проектуемій технології.

На сьогодні існує достатньо багато теорій, принципів, підходів, критеріїв до побудови та оцінювання ефективності впроваджених інформаційних технологій, побудованих, в т. ч. і за принципом системного підходу.

Але все ж залишається проблема створення таких ІТ, які б змогли вирішити будь-яку задачу і в той же час, були адекватно сприйняті користувачем, що на сьогодні зустрічається досить не часто.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Ми пропонуємо для вирішення існуючої проблеми, так званий категорійний підхід, в основу якого покладено поняття категорії, визначеної як група осіб, предметів, засобів та явищ, об'єднаних множиною будь-яких ознак, що дозволяє розглядати процес проектування та оцінювання ІТ як послідовність аналізу категорій, таких як: проблема створення ІТ, термінологія ІТ, вимоги до ІТ, принципи побудови і критерії оцінювання ІТ.

Категорія "*Проблеми створення ІТ*". Від того, наскільки чітко буде сформульовано проблему, визначено її місце в предметній області, настільки ж адекватною та ефективною буде технологія, направлена на її вирішення. Як видно із рис. 1, вся множина існуючих проблем згрупована у 8

підкатегорій, одна із в дальшому виділена в окрему. Мова піде про категорію "термінологія", оскільки, як свідчать результати досліджень в галузі ІТ та ІС, її внесок в успішність розробки технології росте з кожним роком.

Підкатегорія *"Недостатня уніфікація та типизація проектних рішень"*. Проблеми, що входять до даної категорії стримують розповсюдження ефективних і надійних ІТ, збільшують капіталовкладення в проектування, зменшують надійність функціонування та ремонтоздатність.

Підкатегорія *"Неефективна підготовка персоналу для роботи з ІТ"* створює проблеми, пов'язані з людським фактором, відношенням персоналу до нових прогресивних рішень і знову ж таки, з неефективним витраченням фінансових коштів. Більше того, низька підготовка і помилки персоналу в галузях, пов'язаних з життєдіяльністю людини (медицина, освіта та інші) може привести до катастрофічних наслідків.

Під категорія *"Недостатня увага до встановлення мети і критеріїв її досягнення"*, як і попередня, в значній мірі обумовлена рівнем підготовки, але не обслуговуючого персоналу, а розробників і проектувальників відповідної технології, що також може призвести до фінансових і часових витрат, зниження конкурентоздатності і взагалі, до повного припинення досліджень в тій чи іншій області науки та освіти.

Підкатегорія *«Низька інформаційно лінгвістична сумісність локальних ІТ»* належить до проблем, вирішення яких потребує спільних дій достатньо вузьких спеціалістів в області лінгвістики і мовознавства, програмування і проектування баз даних і знань, локальних мереж як на етапі створення, так і на етапах впровадження і промислової експлуатації.

Підкатегорія *«Недостатня інтеграція та сумісність проектних рішень»* в значній мірі корелює з підкатегорією «недостатня уніфікація і типизація проектних рішень» з тією різницею, що її проблеми найчастіше виникають на ранніх етапах проектування ІТ, в той час, коли проблеми попередньої підкатегорії, мають місце на кінцевих етапах розробки і на етапах експлуатації.

Аналогічно можна сказати і про Підкатегорію *«Неправильний вибір об'єкта і завдань інформатизації»*, проблеми якої також обумовлені людським фактором, як і в підкатегорії «Недостатня увага до встановлення мети і критеріїв її досягнення», але відповідальними за їх виникнення є інші професійно-властиві якості людини.

І нарешті, підкатегорія *«Неоднозначна нормативно-правова база»* може бути охарактеризована двома словами – без коментарів; оскільки в більшості випадків вона суттєво не встигає за тим прогресом, який має місце в науково-технічній діяльності.

Категорія *«Термінологія»* представлена на рис. 2 і включає три основних напрямки проблем, які можуть бути спровоковані будь-яким елементом (в даному випадку –

терміном), точніше, не його змістом і призначенням, а неправильним використанням або інтерпретацією на будь-якому етапі створення та експлуатації ІТ.

Підкатегорія *«Авторизація»* – представляє собою процес, що надає або відмовляє в наданні права використовувати певні ресурси і має дві основні фази: по-перше він перевіряє, чи є користувач тією особою, якою представляється і по-друге – він авторизує використання ресурсів, виходячи з ідентифікації та функцій користувача.

«Ідентифікація особи» – перевіряє, що користувач є саме тією особою, яка намагається увійти в систему, але ще не дає дозволу на використання інформації.

«Архітектура системи» – це структура системи, що складається з її частин і зв'язків між ними, а також, між частинами та оточенням системи, які в сукупності забезпечують виконання специфічних функцій.

«Інформаційна модель домену» – концептуальна модель для окремої галузі безпеки, що описує загальні концепції та зв'язки між ними.

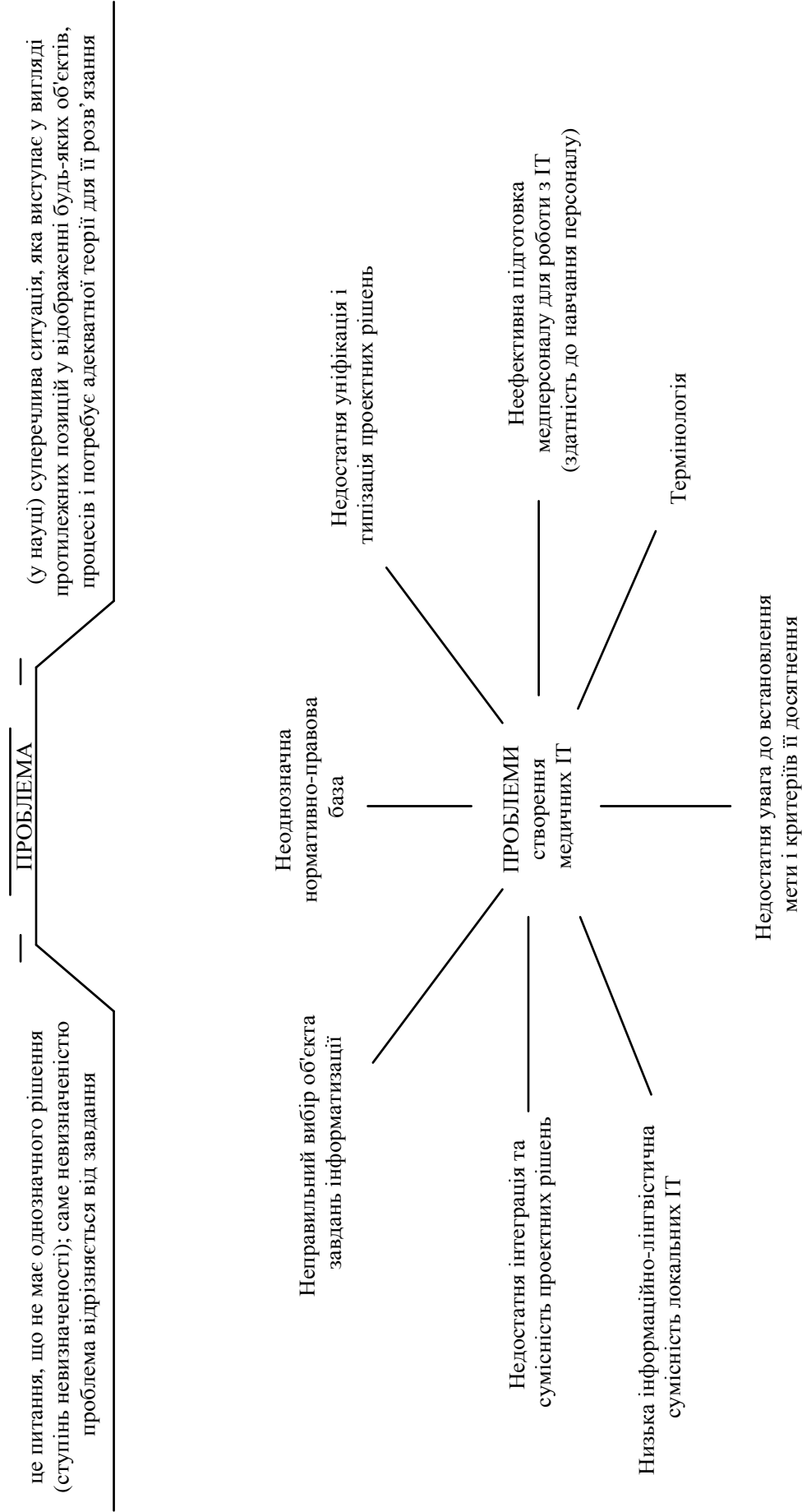


Рис. 1. Схема інформаційно-структурних зв'язків категорії "ПРОБЛЕМИ"

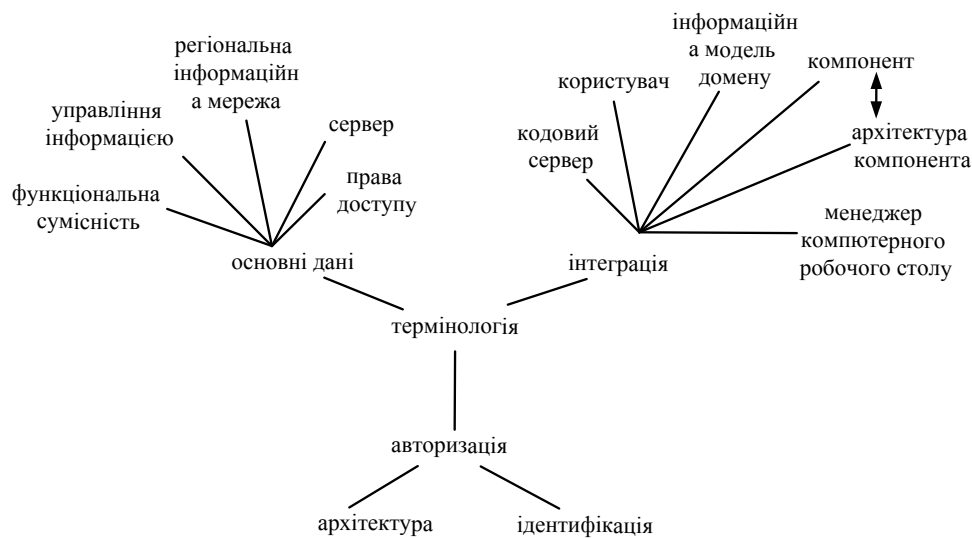


Рис. 2. Схеми зв'язків категорії "Термінологія"

"Менеджер комп'ютерного робочого столу" представляє собою інтерфейс користувача, що допомагає йому користуватися прикладними програмами та системами без використання системних команд.

"Управління інформацією" – означає використання інструкцій з управління для керування даними, бізнес-процесом та технологіями таким чином, щоб:

бізнес - процеси були ефективними – інформація та знання наявні там, де вони необхідні, коли вони необхідні та у необхідній формі.

"Функціональна сумісність" – є здатністю різних ІТ, систем та ПЗ встановлювати комунікації; обмінюватися даними безпомилково, ефективно та послідовно, а також використовувати інформацію, отриману в процесі обміну.

На рис. 3 представлена схема інформаційно-структурних зв'язків категорії "Вимоги", яка представляє собою сукупність корисних для користувача характеристик, які він очікує від проектуємої ІТ. Дана категорія включає в себе п'ять під категорій: колективність розробки, вимоги до технічного забезпечення, вимоги до програмного забезпечення (системного і прикладного), вимоги до АРМ.

При виборі інформаційної технології потреби науки і бізнесу також повинні бути конвертовані в технічні та економічні вимоги, сформульовані у відповідних термінах:

- функціональні можливості;
- сукупна вартість володіння;
- перспективи розвитку, підтримки і інтеграції [2].

При виборі інформаційної технології потреби науки і бізнесу також повинні бути конвертовані в технічні та економічні вимоги, сформульовані у відповідних термінах:

- функціональні можливості;
- сукупна вартість володіння;
- перспективи розвитку, підтримки і інтеграції [2].

Під функціональними можливостями будемо розуміти відповідність автоматизованої системи або технології тим основним бізнес-функціям, які існують або плануються до запровадження.

Опис існуючих бізнес-процесів і інформаційних потоків підприємства, його організаційної структури і прийнятих технологій робіт дозволяє визначити, чи можна здійснити зміни в організації після впровадження даної інформаційної системи і наскільки легко це може бути зроблено.

Під сукупною вартістю володіння розуміється сума прямих і непрямих витрат, які несе власник системи за період життєвого циклу останньої. При виборі нової інформаційної системи необхідно оцінити сукупну вартість володіння для кожного запропонованого варіанту і витрати, які повинні включати:

- час життя існуючої на підприємстві системи;
- час проектування нової системи;
- час на закупівлю і запровадження елементів нової системи;
- термін повернення 90% вкладених інвестицій за рахунок прибутку від експлуатації цієї системи [2].

Визначаючою вимогою є функціональна повнота, тобто частка можливостей системи, що використовується клієнтом, за витрачені їм гроші.

Вибір системи, яка володіє обмеженим набором можливостей, приведе до того, що підприємство через деякий час буде вимушено прикладати великі зусилля на рішення частини проблеми, що залишилася. Тому єдиним правильним виходом з даної ситуації є розгляд функціональних можливостей систем і технологій в світлі прийнятої стратегії організації виробничого процесу.

Основні вимоги до інформаційного забезпечення (ГОСТ 24. 104-85) «Автоматизированные системы управления. Общие требования») такі:

- інформаційне забезпечення має бути достатнім для використання всіх функцій інформаційної системи, які автоматизуються;
- для кодування інформації, що використовується як на об'єкті управління, так і на вищому рівні, необхідно використовувати погоджені класифікатори, які в них є;
- інформаційне забезпечення даної інформаційної системи має бути поєднане з інформаційним забезпеченням інших систем, з якими воно взаємодіє;
- форми документів і відеокадрів, які вводяться системою, мають відповідати вимогам стандартів, а також погоджені з замовником.

Однією з найбільш об'ємних, з інформаційної точки зору, є категорія «Принципи створення ІТ», яка підкреслює, що принцип – це основоположна істина, закон, положення, або рушійна сила, що лежить в основі інших сил, законів, положень або рушійних сил.

Абсолютна більшість принципів, що використовуються при створенні ІТ показана на рис.4 і згрупована наступним чином: підкатегорія «Організаційні принципи»; підкатегорія «Принципи прийняття рішень»; підкатегорія «Принципи побудови БД»; підкатегорія «Принципи проектування ПЗ»; підкатегорія «Принципи загальної методологічної оцінки інформаційної безпеки»; підкатегорія «Принципи побудови інформаційно-освітнього середовища»; підкатегорія «Принципи проектування ІТ і систем». Саме принципи останньої підкатегорії вважаються базовими, тому коротко проаналізуємо їх.

Принцип першого керівника. Успіх розробки та впровадження МІС багато в чому залежить від ступеня участі в цьому процесі першого керівника, що обумовлено корінними змінами в розумінні проблем предметної області при використанні МІС і вимагає від першої особи прийняття та реалізації певних рішень.

1. *Принцип системного підходу* дозволяє цілісно поставити проблему і сформулювати кінцеву мету створення МІС в конкретних медичних додатках і на основі порівняльного аналізу альтернатив виробити ефективну стратегію її побудови.

2. *Принцип цілеспрямованості.* Цілеспрямованість - наявність кінцевої конкретної мети (в т. ч. і проміжних) яку необхідно досягти в процесі підготовки та прийняття рішень при створенні МІС.

При цьому під метою розуміється інформаційний образ цільового стану МІС, що визначається бажаним / заданим станом її виходів. Сформульована мета висловлює точку зору на те, для чого створюється МІС, що вона повинна робити і яка її ефективність.

3. *Принцип оцінки досягнення мети* - критерій ефективності функціонування МІС - основна ознака системи, за яким один варіант побудови забезпечить кращий порівняно з іншими необхідний результат з найменшими витратами енергії, ресурсів і т. д.

Існує два основних критерії ефективності:

- першого роду, що характеризує ступінь досягнення МІС поставленої мети;
- другого роду, що характеризує в деякому сенсі шлях (траєкторію) досягнення заданої мети.

4. *Принцип відкритості* - передбачає можливість взаємодії з іншими МІС, використання КАПС будь-яких виробників, переносимості прикладного ПЗ на інші платформи і т. д.

5. *Принцип системної інтеграції*, застосування якого гарантує узгоджене і скоординоване рішення всіх поставлених завдань побудови ефективної МІС.

6. *Принцип адаптуємості* - передбачає наявність в проектуємій системі засобів налагодження на специфіку конкретної предметної області в межах функціональних можливостей системи, напрямку її розвитку і визначення класів задач, що забезпечують досягнення поставленої мети.

7. *Принцип модульної побудови структури.* Обґрунтовує вимоги до структурної організації МІС, можливості внесення змін і забезпечує її раціональну побудову, яка передбачає базові модулі алгоритмів і програм, правила утворення із них більш складних, прагматично визначених конструкцій алгоритмів і програм.

8. *Принцип комфортності* – визначає лінгвістичні властивості проектуємої МІС або технології і забезпечує створення системи, зручної і комфортної для роботи з нею даного контингенту користувачів. При цьому, даний принцип передбачає обов'язкове врахування при написанні програм стереотипів мислення і поведінки лікарів, створення таких меню, що забезпечують зручний вибір напрямків роботи тощо.

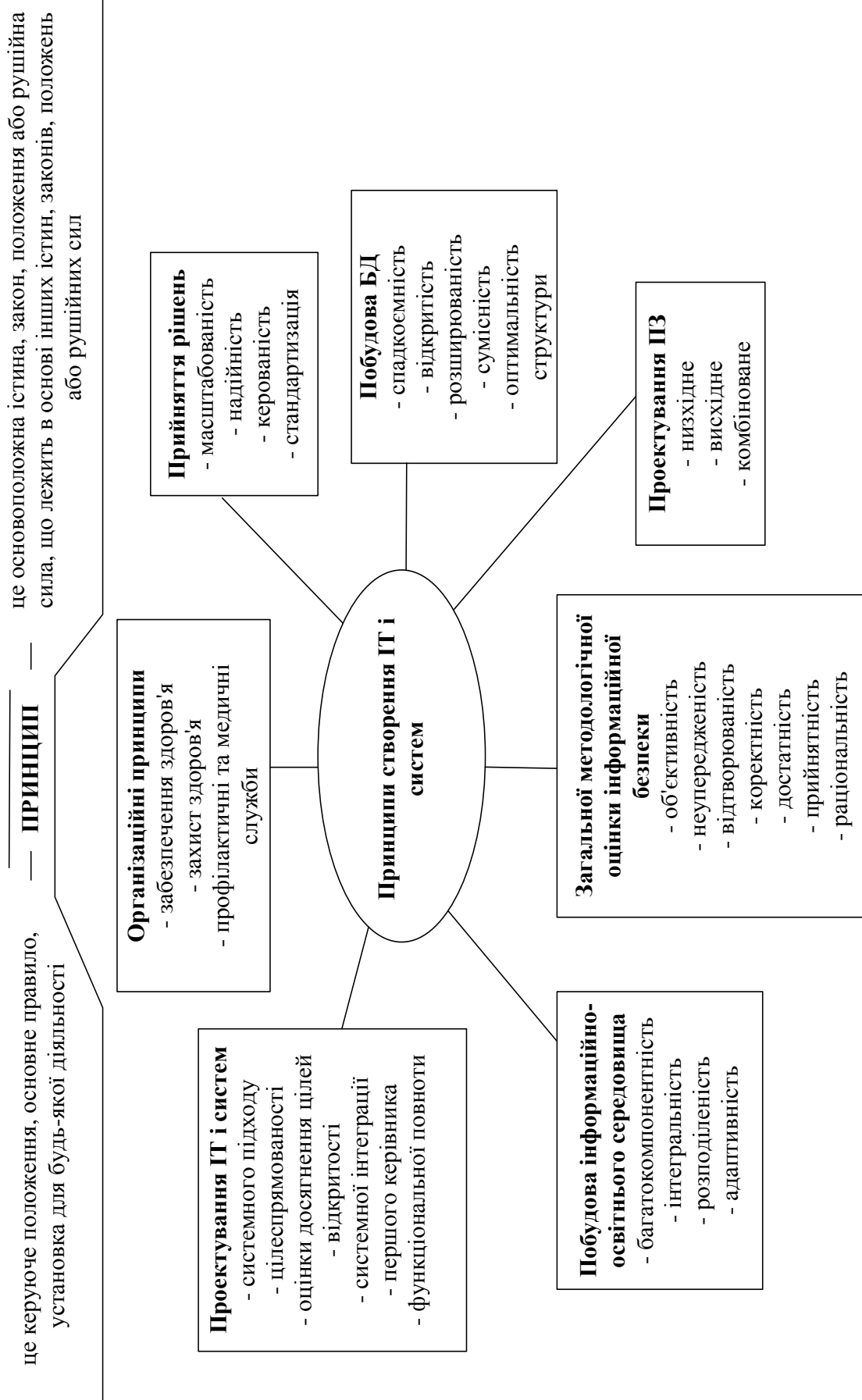


Рис. 4. Схема інформаційно-структурних зв'язків категорії «ПРИНЦИПИ»

Черговість, в якій приведені дані принципи є умовною, оскільки всі вони є взаємоз'язані, що іноді може привести до виникнення протиріч, тому рекомендується при проектуванні конкретної МІС або технології встановлювати їх пріоритет.

Чітке дотримання при створенні МІС або технології зазначених принципів, їх послідовності і пріоритету забезпечують вирішення цілого ряду проблем концептуального і формального характеру в межах розглянутих підкатегорій.

На рис. 5 представлено склад категорії "*Критерії*", який дає повну уяву про інструментарій і механізми оцінювання, що об'єднані таким визначенням: критерій, це ознака, основа, правило прийняття рішення з оцінювання чого-небудь на відповідність сформульованим вимогам.

В запропонованій категорії рекомендовано звернути увагу на комплексний статистичний критерій оцінки ефективності ІТ; не уточнений критерій оптимальності впровадження ІТ, представлений у вигляді взаємопов'язаної структури функціональних, ресурсних, фінансових і соціальних критеріїв; на групу критеріїв SMART; на критерій ВООЗ до медичних ІТ та ІС, а також на групу критеріїв оцінювання ІТ.

Критерії оцінювання ІТ в медицині.

Критерії ефективності функціонування ІТ:

Дієвість - це ступінь досягнення системою поставлених перед нею цілей, ступінь завершеності роботи. Щоб виміряти дієвість ІТ, треба порівняти мету діяльності та реальний результат;

Економічність - визначається як пропорція (Ресурси, що підлягають споживанню) / (Ресурси, які фактично спожиті);

Якість - це ступінь відповідності ІТ, вимогам, специфікаціям і очікуванням, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, відмовостійкість, масштабованість, здатність до зміни конфігурації, портативність, надійність;

Прибутковість - як правило, співвідношення між валовими доходами (іноді кошторисом) і сумарними витратами (іноді фактичними витратами);

Продуктивність - відношення обсягу виробленої за допомогою ІТ продукції чи послуг і реалізованих до витрат на їх створення;

Впровадження ІТ інновацій - це процес послідовного перетворення ідеї в товар, що проходить етапи фундаментальних і прикладних досліджень.

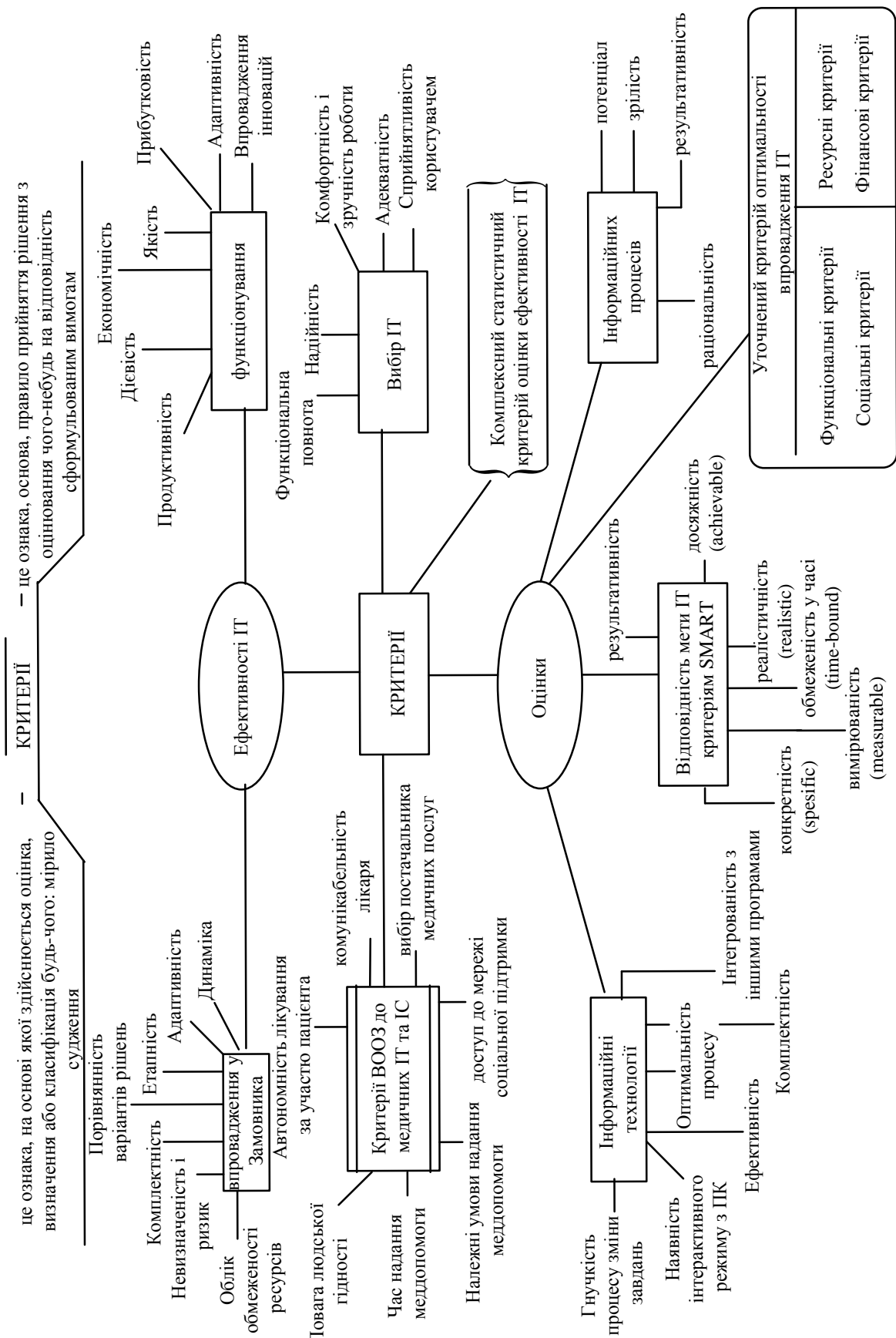


Рис. 5. Схема інформаційно-структурних зв'язків категорії "КРИТЕРІЇ"

ВИСНОВКИ

Таким чином, запропонований авторами категорійний підхід до формування науково-обґрунтованої системи понять, термінів, суджень, їх змісту та умов застосування створює реальне підґрунтя до побудови ефективних інформаційних систем і технологій.

При цьому, запропонована система підтверджує:

- необхідність застосування затверджених стандартів, в тому числі і міжнародних, як одного із головних чинників забезпечення об'єктивності і достовірності досліджень;
- обов'язковість розробки концепції проектування, яка визначає передумови, мету, принципи та етапи створення інформаційних технологій для вищої школи України, що представляє собою медичноверифікований інформаційний продукт для вирішення наукових, прикладних і соціальних завдань у предметній галузі біології і медицини;
- використання системного підходу, як основи побудови будь-яких інформаційних систем і технологій, що функціонують в єдиному інформаційному просторі;
- перспективність застосування методології SADT і стандартів DEFO, за допомогою яких можна ефективно відображати та аналізувати моделі діяльності широкого спектру складних систем, в тому числі і інформаційних технологій, в різних розділах, коли широта і глибина обстеження процесів в системі визначається самим розробником;
- необхідність використання для оцінювання всіх аспектів проектування, впровадження та експлуатації ІТ комплексних, в тому числі і статичних критеріїв, направлених на кількісну та якісну оцінку параметрів і характеристик інформаційних технологій і систем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Халадян А. А. Анализ и синтез медицинских систем поддержки принятия решений на основе технологий статистического моделирования (Диссертация) / Халадян А. А. Режим доступа к странице: [rudocs.exdat.com/docs/index – 48224. Html](http://rudocs.exdat.com/docs/index-48224.html)
2. Золотов С. И. Интеллектуальная информационная система: учебное пособие / С. И.Золотов – Воронеж: научная книга. – 2007. – 140 с.
3. Концепция создания информационной системы в здравоохранении на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Медицинский портал Чувашии. - Режим доступа : <http://www.med.cap.ru/Page.aspx?id>. - Дата обращения 03.06.2014.
4. Назаренко Г. И. Медицинские информационные системы: теория и практика / Г. И.Назаренко, Я. И. Гулиев, Д. Е. Ермаков. – М. Физматлит. – 2005. – 320 с.
5. Информационное обеспечение. Классификаторы. Методы классификации [Электронный ресурс] // Информация ITstan.ru. – Режим доступа : <http://www.itstan.ru/it-i-is/informacionnoe-obespechenie-klassifikatory-metody-klassifikacii.html>. - Дата обращения 03.06.2014.

Надійшла до редакції 15.05.2014р.

ТИМЧИК С.В. – к.т.н., доцент кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

ЗЛЕПКО С. М. – д.т.н., професор, завідувач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.