

4. Купченко Ю.П. Стохастичні поліноми – К.: Наукова. Дум. – 2006 р. – 320 с.
5. Кондратьев Н.Д. Проблемы эконномической динамики. – М. Экономика. 1989 – 519с.
6. Вайсбанд И. 5000лет информатики .- М. Изд.группа., Черная Белка., 2010-352с.
7. Яковенко Е.Г., Басс М. И, Махров Н.В. Циклы жизни экономических систем процессов и объектов. – М. наука.1991. 192с.
8. Попов В.В. США – Канада: взаимодействие национальных экономических циклов. – М. Межд. Отношение. 1988-203с.
9. Корринский Н.Е., Майманаз Е.З., Смирнов А.Д. Экономическая кибернетика. – М. Экономика. 1982-405с.
10. Ястремский А.И. Стихастические модели математической экономики. – К. Вища школа. 1983.-.127с.
11. Смоляков Э.Р. Равновесные модели при несовпадающих интересах участников. – М. Наука. 1986-221с.
12. Лафонте Хил А.М. Финансовый анализ в условиях неопределенности. – Минск. Технологія. 1998- 225с.
13. Петраков Н.Я., Ротарь В.И. Фактор неопределенности и управление экономическими системами. – М. Наука. 1985-149с.
14. Усиков А.Я. Современные достижения радиопизики и электроники. – К. Знание. 1981 – 64с.
15. Винер М. Новые главы кибернетики: управление и связь в животном и машине. – М. Сов. Радио. 1963.-61с.
16. Крайзмер Л.П. техническая кибернетика. – М. Госэнергиздат 1958.-77.
17. Сікора Л.С. Системологія прийняття рішень на управління в складних технологічних структурах / Л. С. Сікора. – Львів: Каменяр, 1998. – 453 с.

*Поступила 18.10.2017р.*

УДК 004.9; 159.937.53

Р. Л. Ткачук, к.т.н. доцент кафедри цивільного захисту та комп'ютерного моделювання екогеофізичних процесів ЛДУ БЖД

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ КОМПОНЕНТИ В ПРОЦЕСІ МИСЛЕННЯ ОПЕРАТОРА**

**Анотація.** В статті проведено аналіз базових структурних понять логіки мислення оператора підчас прийняття рішень, схематично представлений взаємозв'язок інформаційної та інтелектуальної компонент в процесі мислення, а також запропонована і описана схема структури процесу мислення при формуванні рішень в умовах ризику та невизначеності.

**Аннотация.** В статье проведен анализ базовых структурных понятий логики мышления оператора при принятии решений, схематически представлена взаимосвязь информационной и интеллектуальной компонент в процессе мышления, а также предложена и описана схема структуры процесса мышления при формировании решений в условиях риска и неопределенности.

**Annotation.** In the article an analysis of the basic structural concepts of the thinking logic of operator during the decision making was held. The schematically relationship of information and intellectual components in the process of thinking was presented. Also the structure of thinking process in the formation of solutions in terms of risk and uncertainty were proposed and described.

**Ключові слова:** прийняття рішень, мислення, тестування, формування рішень, інформаційна компонента, інтелектуальна компонента, ризик.

**Ключевые слова:** принятие решений, мышление, тестирование, формирования решений, информационная компонента, интеллектуальная компонента, риск.

**Key words:** decision making, thinking, testing, decision making, information component, intellectual component, risk.

**Актуальність.** Проблема побудови навчальних програмних комплексів для профорієнтованого тренування інтелектуальної, когнітивної та психічної стійкості особи в умовах ризику пов'язаного з надзвичайними ситуаціями є складним системно-логічним завданням, яке для свого розв'язання потребує використання широкого спектру наукових технологій та відповідного інформаційного забезпечення.

Зростаючі вимоги до управлінських кадрів, оперативного персоналу, команд, які забезпечують функціонування корпоративних інформаційних та технологічних структур, що приймають рішення в нормальних і екстремальних ситуаціях, відповідно створюють передумови до поглибленого їх навчання, інтелектуального та психологічного тренінгу в рамках програми їх діяльності.

Невідповідність рівня персоналу нормативним вимогам, щодо технічних та інтелектуальних параметрів в таких ситуаціях веде до грубих похибок при формуванні стратегії і тактики дій. Наслідком неправильних рішень є поглиблення рівня втрат як матеріальних, так і людських ресурсів.

Сучасні методики діагностики і тренінгу використовують наступні методи:

- когнітивної психології мислення особи;
- системного аналізу структур та динаміки;
- інформаційних та модельних технологій системного аналізу;
- комп'ютерних технологій;
- методи психологічного та фізичного тренування особи;
- статистичний і факторний аналіз.

Розглянемо структурну схему прийняття рішень когнітивною системою оператора з повним рівнем підготовки (рис. 1).

При низькій професійній підготовці персоналу (незалежно від стажу роботи і рівня освіти), при виконанні обов'язків в корпоративній ієрархічній структурі з високим рівнем забезпечення як інформаційного, так і технологічного, помилки при формуванні і реалізації рішень призводять до аварійних ситуацій.

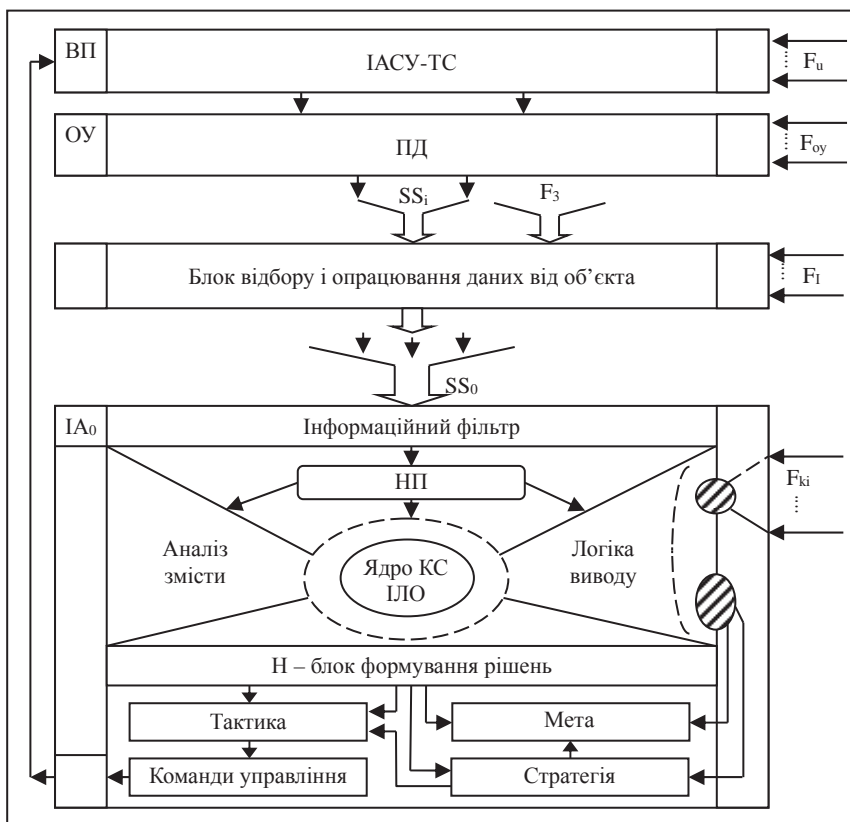


Рис. 1. Структурна схема процесу прийняття рішень на корекцію (координацію) режиму інтегрованої автоматизованої системи: ІАСУ-ТС – інтегрована автоматизована система управління; ВМ, ОУ – виконавчий механізм об’єкта управління технологічної системи – ТС; SSб – сенсорна система блоку відбору даних; SSо – сенсорна система оператора; ІА – інтелектуальний агент-оператор, який виконує координуючі управляючі рішення; Fu – фактор впливу на управління; Fou – об’єкт; Fі – фактор впливу на інформаційну систему; Fki – фактор впливу на когнітивну систему.

Для осіб, які приймають рішення в ієрархічній інтелектуальній системі управління організаційно-виробничими структурами в техногенному, розподіленому просторово, середовищі є певні нормативні рівні функцій і повноважень до дій [1, 6]:

- управління технологічними об’єктами, контроль їх параметрів та оцінка стану;
- відбір і опрацювання поточних даних та маніпуляція режимами вимірювальних систем;
- інтелектуальні процедури формування цілеорієнтованих дій на управління системою.

В цілеорієнтованій структурі особи виділені механізми інтелекту, які включаються на циклах розв'язання задач (управління об'єктами):

- програмуюча система та механізм мислення для оцінки ситуації;
- функції орієнтації в проблемі, яка виникла в момент кризи;
- механізм планування способу досягнення цілі, тобто зниження ризику;
- механізм індуктивної логіки планування дій;
- механізм діагностики, тестування, інтерпретації результатів для оцінки стану системи;

– механізми і моделі блудів, які описують поведінку особи в умовах вибору альтернативи при прийнятті рішень в екстремальних ситуаціях;

– механізми і процедури імовірнісного навчання на поточній ситуації.

Мислення особи виступає як процес символічного усвідомленого навчання, тобто є відображенням подій і ситуацій в символах мови та способом маніпуляції цими символами в певному цільовому напрямку з точки зору прийняття рішень [5]. При цьому процес мислення в явному вигляді виступає як процедура розв'язання задач, де задача є цілеорієнтованою ситуаційною проблемою. Задачі в сенсі структури можна відобразити через сукупність підзадач, а їх розв'язування через можливі ситуаційні стани, операції та оператори переходу, які переводять предметно-орієнтований об'єкт або систему з проміжних в цільовий стан (область). Весь спектр можливих станів утворює простір станів, спряжений з цільовим простором системи приймаючої рішення на вихід з аварійної зони (рис. 2).

При цьому важливим аспектом проблеми мислення є перехід від сприйняття до розуміння сенсу на основі концепції: (об'єкт – поняття про об'єкт), що вимагає введення інформаційних процедур в прийнятті рішень:

- формування понять про зовнішній світ як середовище об'єкта;
- утворення гіпотез та проблеми індукції в процесі оцінки ситуацій;
- дедукція в структурі логіки мислення при побудові стратегій;
- мова і її семантична структура як засіб опису ситуацій в системі;
- логіка мислення як відображення інформаційної структури прийняття рішень, цілеорієнтації і розв'язання конфлікту;
- операції над формулами в логіці розв'язання задач, управління в АСУ-ТП.

Систему тестування тоді необхідно розглядати як цілеорієнтовану ієрархічну структуру, що в режимі діалогу визначає інтелект особи, яка є також цілеорієнтованою біологічною функціональною структурою [2, 4].

Задачі мають певну об'єктивну структуру і характеризуються інформаційною складністю (розв'язувані, важко розв'язувані, нерозв'язувані).

Структура представлення задачі у вигляді компонент інтелектуально-інформаційної процедури:

- представлення ситуації задачею;
- елементи ситуації, правила перетворень ситуацій (альтернатив);
- характер представлення умов задачі (образ, формальний опис, дія

динамічна);

– степінь виділення в ситуації суттєвих відношень в структурі зв'язків об'єкта задачі;

– ідея задачі як неявно задані стратегічні та тактичні цілі, яких необхідно досягнути в процесі побудови схеми (алгоритму) процесу розв'язання, для того щоб одержати розв'язок (кінцева ситуація).

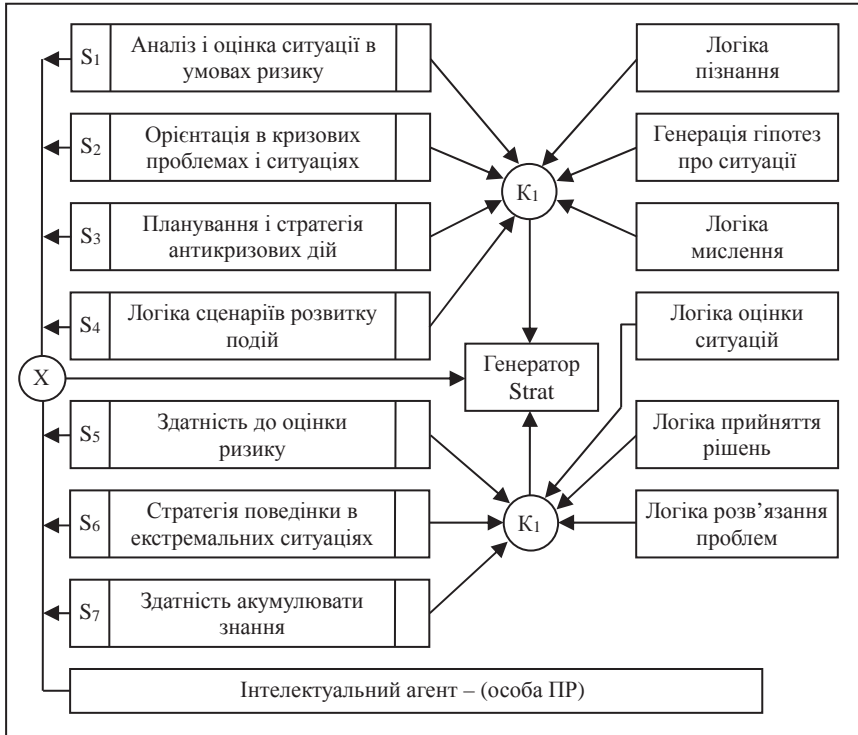


Рис. 2. Схема структури процесу мислення при формуванні рішень

Велику роль інформаційних технологій для створення процесів і процедур розв'язання задач, відзначив у своїх працях Глушков В. Н. [2], обґрунтовуючи їх автоматизацію на основі використання інформаційних моделей діалогового режиму логічного виводу, методів генерації гіпотез та прийняття рішень.

При виконанні управляючих контрольних операцій в структурі функціонування ІАСУ важливим є знаходження способів розв'язання потоку задач, що вимагають свого розв'язання в реальному часі, а це ставить вимогу до відповідного навчання персоналу.

Для розв'язання проблемної задачі оцінки професійної придатності необхідно провести декомпозицію як нормативної бази, так і характеристик і

параметрів особи на логічну і функціональну компоненти [1].

В процесі тестування знань повинні враховуватись наступні компоненти логічного мислення і знань:

1. Логічна структура представлення знань, їх повнота та зв'язаність (змістовна організація знань).

2. Знання, як підстава прийняття рішень для досягнення мети в ході процесу управління.

3. Способи навчання (алгоритми) та формування цільових рішень і розв'язання проблемних ситуацій (жорсткі і розпливчаті програми), які виникли в системі внаслідок зовнішніх і внутрішніх факторів.

4. Тести для оцінки інтелекту особи в сенсі сприйняття знань предметно-орієнтованих повинні бути логічно і функціонально структуровані.

5. Контрольні тести рівня освоєння і цільового використання знань повинні бути ранговані згідно з типом задач і рівнем повноважень особи.

6. Логічна та предметно-орієнтована структура знань, жорстка програма дій на досягнення мети визначається типами стратегій управління.

7. Механізми дозованого навчання в діалозі повинні бути функціонально та логічно структурованими згідно з профорієнтацією особи.

8. Механізми цілеорієнтованого самонавчання, як основа підвищення інтелектуального рівня оператора.

9. Механізми підсвідомого самонавчання на основі накопичення неупорядкованого досвіду та здатність до структуризації даних.

При цьому структура стимульних завдань повинна враховувати особливості процесів мислення особи оператора та його цілеорієнтації.

Процес тестування виступає як процедура ідентифікації структури інтелекту особи та особливостей її мислення [3].

Види мислення з точки зору рівнів пізнання (чуттєвого та раціонального) можна класифікувати відповідно до типу процедур розв'язання ситуаційних, математичних і логічних задач:

– філософське теоретичне мислення на словесно-логічному рівні, генерація ідей та гіпотез відносно схем розв'язання проблем;

– наглядне (образне) дійове мислення, при якому розв'язання задачі здійснюється з допомогою реального перетворення ситуації в цільову з допомогою спостереження рухового акту;

– наглядно-образне мислення, пов'язане з представленням ситуацій та змінами в них, як результат діяльності, з врахуванням дійових факторів та комплексування різнопланових характеристик об'єктів;

– кореляційний аналіз при вивченні типу мислення для кожного типу психічних особливостей характеру особи, на основі виявлення взаємозв'язків в процесах поведінки при впливі різних факторів на особу (активне зондування);

– інформаційний аналіз при утворенні нових синтетичних понять, як основа ідентифікації інтелігентності особи і когнітивних параметрів;

– методи багатомірного шкалювання при вивченні емоційної регуляції

мислення, як засіб оцінки інтелектуальної і психічної стійкості;

– методи математичного і програмного імітаційного моделювання процесів мислення для виявлення інтелектуальної структури ментальної орієнтації.

Задача, як об'єкт мислення та процес її розв'язання виступають у вигляді інформаційно-інтелектуального процесу (рис. 3), при цьому виокремлюються наступні компоненти:

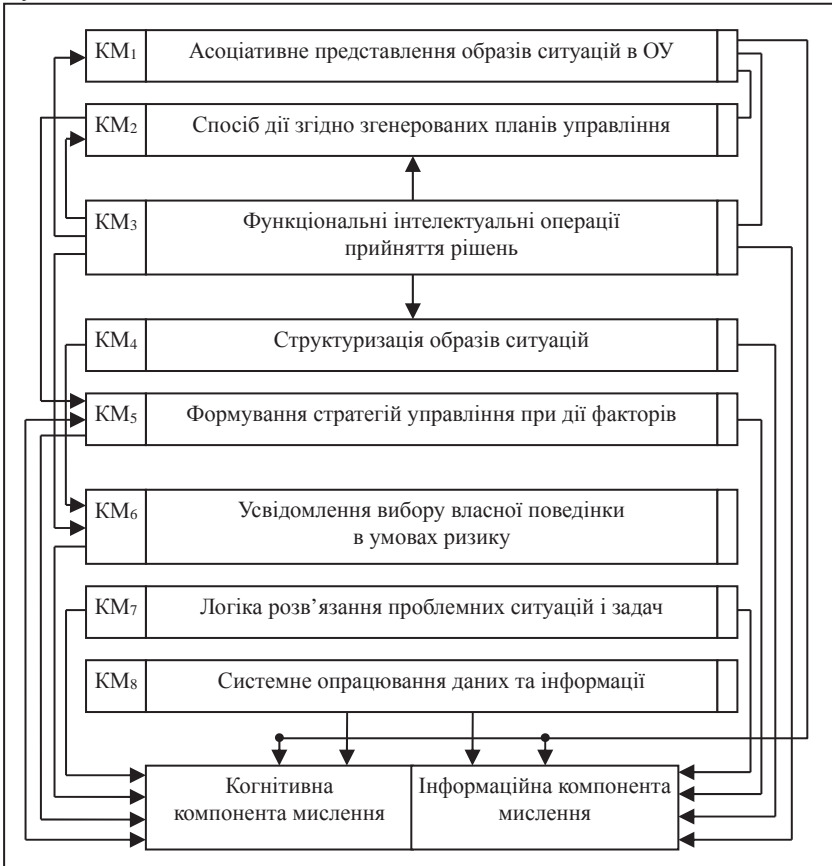


Рис. 3. Інформаційні та інтелектуальні компоненти в процесі мислення особи

КМ<sub>1</sub> мислення – як асоціація представлень образів ситуацій в ОУ;

КМ<sub>2</sub> мислення – як спосіб дії згідно з явними планами;

КМ<sub>3</sub> мислення – як функціонування інтелектуальних операцій прийняття цілеорієнтованих рішень;

КМ<sub>4</sub> мислення – як акт переструктурування динамічних ситуацій при зміні цілі стратегії;

КМ<sub>5</sub> мислення – як стратегія цілеорієнтованої поведінки особи в умовах впливу позитивних і негативних факторів;

КМ<sub>6</sub> мислення – як мотивований процес усвідомленої поведінки в різних ситуаціях;

КМ<sub>7</sub> мислення – як комплекс біофізичних та логічних процесів розв’язання ситуаційних задач на збереження власного життя в умовах дії загроз;

КМ<sub>8</sub> мислення – як система опрацювання інформації про хід процесів і ІСАУ.

Отже оператор виступає як: особа, що виконує функції інтелектуального агента та система, що навчається на основі здатності до мислення.

Розв’язання цих проблем вимагає використання математичних засобів, що мають певну структуру та інформаційне трактування. Інформаційні технології та логічні структури дозволяють сформулювати методологію і мову описання як задач, так і процесу її розв’язання у рамках логічних виразів, процедур висновків і графів зв’язків, що відповідно є основою побудови ефективних тестів для оцінки профпридатності.

### **Висновки**

На основі проведеного аналізу базових структурних понять логіки мислення оператора підчас прийняття рішень запропонована і описана схема структури процесу мислення при формуванні рішень в умовах ризику та невизначеності, що дало можливість схематично представити взаємозв’язок інформаційної та інтелектуальної компонент в процесі мислення оператора, що в свою чергу може бути основою в побудові ефективних тестових програм для професійної підготовки персоналу.

1. Автоматизовані людино-машинні системи управління інтегрованими ієрархічними організаційними та виробничими структурами в умовах ризику і конфліктів: Монографія / Б. В. Дурняк, Л. С. Сікора, М. С. Антоник, Р. Л. Ткачук. – Львів: Українська академія друкарства, 2013. – 514 с.

2. Глушков В. М. Человек и вычислительная техника / В. М. Глушков. – К.: Наукова думка, 1971. – 290 с.

3. Ткачук Р. Л. Інформаційна концепція синтезу професійно-орієнтованих тестів для оператора виробничих систем з потенційно небезпечним об’єктом / Р. Л. Ткачук // Моделювання та інформаційні технології: Зб. наук. пр. – К.: ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України, 2013. – Вип. 69. – С. 211-118.

4. Сікора Л. С. Логіко-когнітивні моделі удосконалення інформаційної структури тестів / Л. С. Сікора, Р. Л. Ткачук, Б. В. Дурняк, М. С. Антоник, Л. Пюрко, Б. Л. Якимчук // Зб. наук. пр. – К.: ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України, 2013. – Вип. 67. – С. 127-137.

5. Сікора Л. С. Когнітивні моделі формування рішень в умовах оперативного управління при надзвичайних ситуаціях / Л. С. Сікора, Р. Л. Ткачук, Т. Є. Рак, О. М. Назаренко // Зб. наук. пр. – К.: ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України, 2012. – Вип. 64. – С. 105-118.



6. Ткачук, Р. Л. Логіко-когнітивні моделі формування управлінських рішень інтегрованими системами в екстремальних умовах: [посібник] / Р. Л. Ткачук, Л. С. Сікора. – Львів: Ліга-Прес, 2010. – 404 с.: схеми, табл., іл.

*Поступила 4.10.2017р.*

УДК 004.021, 004.942

Х. В.Береговська, аспірант кафедри ІТ, ПНУ ім. Василя Стефаника,  
В. М.Теслюк, д.т.н., завідувач кафедри ІСТ, НУ “Львівська політехніка”,  
М. М.Баран, к.ф.-м. н., доцент кафедри ІСТ, НУ “Львівська політехніка”.

## **РОЗРОБЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ АДМІНІСТРУВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ СИСТЕМ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»**

**Abstract.** In this paper authors reveals developed automated software system of administration and monitoring of "Smart building" systems, which also acts like programmatic realization of developed method of development Smart-House-Systems (SHS) Models, based on Petri-Markov Nets, and extended by functional components (sensors and actuators). Also presented software system is a part of more global project - an automated software and hardware complex of " Smart building" systems based on developed models, created on the basis of Petri-Markov models and supplemented by functional components.

### **Актуальність**

В сучасному світі ми продовжуємо спостерігати за тим, як впевнено і невпинно технології змінюють наше життя, як вони потаємно проникають все глибше і глибше в наше повсякдення, сповнюючи його надіями на щасливе і безтурботне життя.

Можливе, саме тому, й досі серед інженерів, проектувальників, науковців та бізнесменів залишається неабияк актуальною тематика інтелектуальних будинків («Розумний дім», рус. «Умный дом», eng. “Smart House”). Іншою причиною досі актуальних потреб по вдосконаленню вже існуючих та розробленню нових методів та засобів в області розумних будинків (РБ) [1-7] є той факт, що кожна така система класу РБ є по своїй суті унікальним і неповторним «індивідуальним замовленням», оскільки саме системи класу РБ найбільш тісно прив’язані до конкретних вимог замовника, адже вони повинні задовільнити найбільш вибагливі побажання та примхи користувача (-ів), беручи до уваги усі його (їхні) вподобання, звички, особливості поведінки та характеру.

Саме тому, виникає необхідність в розробленні нових та вдосконаленні вже існуючих методів та засобів проектування, реалізації, впровадження, підтримки, вдосконалення та оптимізації систем класу РБ. Попри це, виникає