

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ



# ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МОДЕЛЮВАННЯ  
В ЕНЕРГЕТИЦІ

*ВИПУСК 71*

КИЇВ - 2014

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

# ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МОДЕЛЮВАННЯ  
В ЕНЕРГЕТИЦІ  
ім. Г.С.Пухова

*Випуск 71*

КИЇВ – 2014

Для протидії прихованим каналам за часом нормалізатор трафіку може вносити випадкові часові затримки для пакетів.

Нормалізатори трафіку можуть використовуватись спільно із іншими методами виявлення прихованих каналів для більш ефективної роботи. На практиці майже не існує програмних реалізацій нормалізатора трафіку.

#### *Поведінковий аналіз*

Метод поведінкового аналізу передбачає аналіз профілю використання мережі. Поведінковий аналіз проводиться в режимі реального часу і дозволяє виявляти незвичну поведінку в мережі (незвичний трафік, його характер і обсяг). Виявлення аномалій засноване на порівнянні поточного характеру трафіку із стандартним сценарієм, що заздалегідь був визначений як нормальний. Наприклад, аномалією є багаторазова відправка пакету з одним і тим самим *SN*. Детально поведінковий аналіз в контексті виявлення прихованих каналів розглянуто у роботі [8]. Перевагою поведінкового аналізу є робота аналізатора в режимі реального часу та незалежність роботи аналізатора від конкретної реалізації того чи іншого прихованого каналу. Недоліком даного методу є необхідність розробки системи правил для роботи аналізатора та необхідність попереднього дослідження мережевого середовища з метою складання стандартного сценарію.

**Висновки.** В статті розглянуто актуальні методи виявлення прихованих каналів витоку і передачі інформації. Жоден із методів не може забезпечити гарантованого захисту в мережі від несанкціонованого витоку інформації, але гібридна система, що об'єднує в собі статистичний метод, нормалізацію трафіку та одну із систем із здатністю самонавчання, може забезпечити прийнятний показник виявлення та низький рівень хибних спрацювань.

1. Глобальное исследование утечек конфиденциальной информации в 2013 году / Аналитический центр InfoWatch. — 2014 — 23 с. - Режим доступа до джерела: (<http://www.infowatch.ru/analytics>).
2. Cybenko G., Berk V., Crespi V., Robert S. Gray, Jiang G. An Overview of Process Query Systems— 2004
3. Cybenko G., Berk V., Crespi V., Robert S. Gray, Jiang G. Covert Channel Detection Using Process Query Systems — 2005.
4. Turnoian E., Anikeev M. Detecting NUSHU Covert Channels Using Neural Networks — 2005.
5. Sohn T., Jung Seo J., Moon J. A Study on the Covert Channel Detection of TCP/IP Header Using Support Vector Machine — 2003.
6. Handley M., Paxson V. Network Intrusion Detection: Evasion, Traffic Normalization and End-to-End Protocol Semantics — 2001.
7. Fisk G., Fisk M., Papadopoulos C., Neil J. Eliminating Steganography in Internet Traffic with Active Wardens — 2003
8. Anjan K., Abraham J. Behavior Analysis of Transport Layer based Hybrid Covert Channel / Third International Conference on Network Security and Application — 2010.

*Поступила 5.03.2014р.*

УДК 004

Л. С. Сікора, д.т.н., проф., Р. Л. Ткачук, к.т.н. доц., Б.В.Дурняк, д.т.н., проф., М. С. Антоник, к.т.н., співзучачі Л. Пюрко, Б. Якимчук  
НУ «ЛП», ЛУ БЖД, УАД

### ЛОГІЧНА СТРУКТУРА ПРОЦЕДУР ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕСТІВ

**Анотація.** В статті розглянуто методи аналізу логічної і інформаційної структури тестів.

**Анотация:** В статье рассмотрены методы анализа логической и информационной структуры тестов.

**Summary.** This paper deals with the methods of analysis and logical information structure of tests.

**Ключові слова:** логіка, інформатика, тести.

**Ключевые слова:** логика, информатика, тесты.

**Key words:** logic, computer science, tests.

**Актуальність.** Зросли вимоги до управлінських кадрів, які приймають рішення в екстремальних ситуаціях, відповідно створюють передумови до формування нових інформаційних технологій та процедур для оцінки ситуацій та вибору стратегій поведінки в умовах невизначеності.

Сучасні складні ієрархічні корпоративні і державні структури насичені комп'ютерною технікою характеризуються інформаційно-технологічними бар'єрами між рівнями організаційної структури за рахунок низької технологічної і професійної підготовки, що відповідно при аварійних і кризових ситуаціях веде до грубих помилок при формуванні стратегій і тактики дій. Така ситуація характерна для кадрів, як високорозвинених так і низькорозвинених держав.

Наслідком неправильних рішень є поглиблення рівня втрат, як матеріальних так і людських ресурсів, тому відбір кадрів для роботи на відповідальних вузлах складних ієрархічних систем є актуальною, що відповідно вимагає розроблення нових концепцій синтезу тестів для оцінки інтелектуального рівня особи та здатності її приймати цілеспрямовані рішення в умовах невизначеності при надзвичайних ситуаціях.

Систему тестування тоді необхідно розглядати, як цілеорієнтовану ієрархічну структуру, яка в режимі діалогу визначає інтелект особи, яка також є цілеорієнтованою відносно задач навчального процесу (рис. 1).

Цілеорієнтована ієрархічна структура (рис.1) є предметно-орієнтованою і включає в СУБД базу знань та інтелектуальну систему управління процесом тестування.

© Л.С.Сікора, Р.Л.Ткачук, Б.В.Дурняк, М.С.Антоник, Л.Пюрко, Б.Якимчук 35

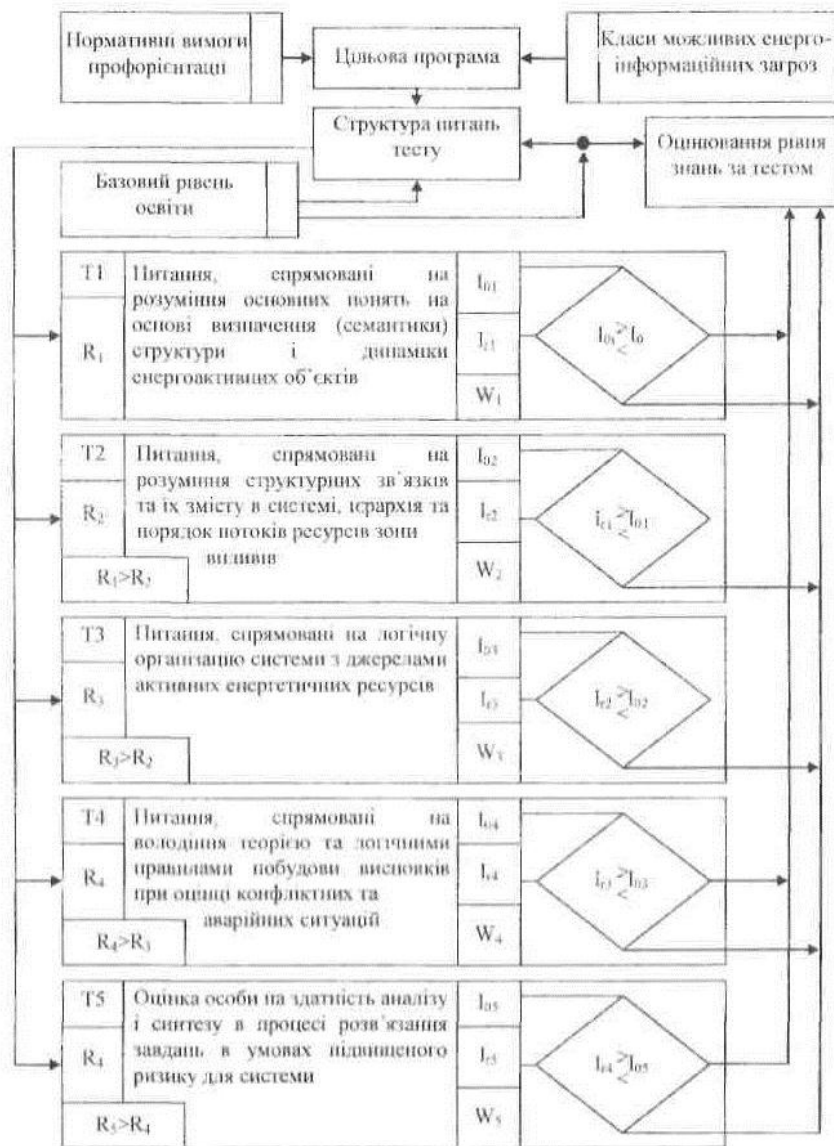


Рис. 1. Інформаційна схема процесів предметно-орієнтованого тестування знань

В цілеорієнтованій структурі особи виділені [1,6] механізми інтелекту, які включаються на циклах розв'язання задач:

- програмуюча система та механізм мислення особи учня;

- механізм орієнтації в проблемі яка закладена в структурі задач;
- механізм планування способу досягнення цілі при розв'язанні задач;
- механізм індуктивної логіки яка відображає процес виводу;
- механізм діагностики, тестування, інтерпретації результатів тестування;
- механізми і моделі блудів, які описують поведінку особи в умовах вибору альтернативи;
- механізми і процедури імовірного навчання як метод ситуативного мислення.

Мислення особи виступає як процес символічного усвідомленого навчання [7], тобто є відображенням подій і ситуацій в символах мови та способом маніпуляції цими символами в певному цільовому напрямку з точки зору прийняття рішень. 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'язання 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 [9] простором системи приймаючої рішення.

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:

- формування понять про зовнішній світ;
- утворення гіпотез та проблеми Індукції;
- дедукція в структурі логіки мислення;
- мова і її семантична структура;
- логіка мислення як відображення інформаційної структури процесів прийняття рішень;
- операції над формулами в логіці розв'язання задач.

При цьому процедуру розв'язання задач тестування на основі інформаційних, концепцій можна відобразити у вигляді схеми (рис 2.).

**Моделі та процедури тестування рівня знань та інтелекту особи.** В процесі тестування повинні враховуватись:

1. Логічна структура представлення знань, його повнота та зв'язаність змістовна.
2. Знання, як підстава прийняття рішень для досягнення мети.
3. Способи навчання формування цільових рішень і розв'язання проблемних ситуацій (жорсткі і розпливчаті програми).
4. Тести для оцінки інтелекту особи в сенсі сприйняття знань предметно-орієнтованих.
5. Контрольні тести рівня освоєння і цільового використання знань.
6. Логічна та предметно-орієнтована структура знань, жорстка програма.



7. Механізми дозованого навчання в діалозі (ОУ ↔ ОБ ↔ УБЗ)
8. Механізми цілеорієнтованого самонавчання.
9. Механізми підсвідомого самонавчання на основі накопичення неупорядкованого досвіду.

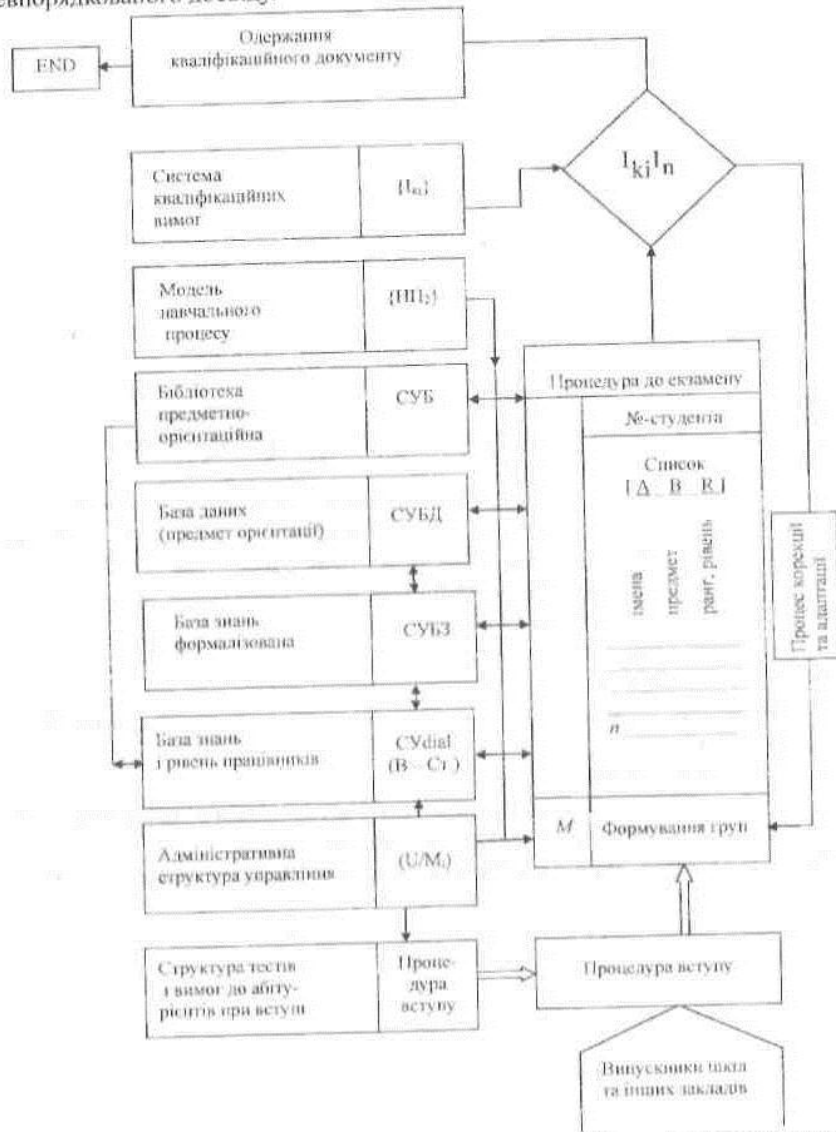


Рис. 2. Інформаційна схема процесів навчання в структурі автоматизованої системи

При цьому структура тестів повинна враховувати особливості процесів мислення і цілеорієнтації, як особи, що навчається так і процесора управління.

Процес тестування виступає, як процедура ідентифікації структури інтелекту особи та особливостей її мислення.

Види мислення [1] з точки зору рівнів пізнання (чуттєвого та раціонального) схарактеризовані як:

- філософське теоретичне мислення на словесно-логічному рівні, генерація ідей та гіпотез відносно схем розв'язання проблем;
- наглядне (образне) — дійове мислення, при якому розв'язування задачі здійснюється з допомогою реального перетворення ситуації в цільовому з допомогою спостереження рухового акту;
- наглядно-образне мислення, пов'язане з представленням ситуації та змінами в них, як результат діяльності, з врахуванням дійових факторів та комплектування різнопланових характеристик об'єктів;
- аналітичне (логічне) мислення, його динаміка, структуризація, ієрархія рівнів ціле орієнтації реалізм оцінки ситуації, продуктивне напруження пошук розв'язання задач;
- егоцентричне дезорієнтоване внутрішнє мислення особи.

Відповідно до концепцій мислення необхідно обґрунтувати інтелектуальну структуру процедур прийняття рішень згідно типу особи (психологічного). Відповідно обґрунтувати методи ідентифікації щодо рівня її інтелектуального розвитку та здатності аналізувати динамічні ситуації і синтезувати цільові рішення.

#### Методи дослідження процесів мислення:

- метод спостереження за дією особи в різних природних ситуаціях та в процесі розв'язання предметно-орієнтованих задач;
  - метод експерименту — активне відтворення явища, виявлення факторів впливу на ситуацію розгортання процесу мислення, виявлення причинно-наслідкових відношень, утворення нових понять на основі статистик, об'єктивних індикаторів розгортання процесів мислення;
  - метод діалогу виявляє:
    - відношення особи до предметно-орієнтованої задачі;
    - рефлексію та самооцінку;
    - активне анкетування, яке визначає динаміку процесів мислення;
  - метод тестів, як основа виявлення особливостей мислення особи рівня інтелекту (образне мислення, процеси мислення понятійного рівня, операції мислення якісного та кількісного характеру).
- При цьому статистичні методи використовуються для побудови індикаторів ознак при оцінці рівня інтелекту в процесі і ґрунтуються на засобах:
- факторного аналізу для вивчення структури інтелекту;
  - кореляційному аналізу для вивчення типу мислення в залежності від

технічних особливостей характеру особи;

- інформаційному аналізі необхідному для утворення нових синтетичних понять;

- методах багатомірного шкालювання, які використовуються при вивченні емоційної регуляції мислення;

- методах математичного і програмного імітаційного моделювання процесів мислення.

Задача, як об'єкт мислення та процедура її розв'язування виступають, як інформаційно-інтелектуальний процес, при цьому можна виділити такі його аспекти:

- мислення, як асоціація представлень;
- мислення, як спосіб дій;
- мислення, як функціонування Інтелектуали між операцій прийнятим ціле орієнтованих рішень;

- мислення, як акт переструктурування динамічних ситуацій;
- мислення, як стратегія цілеорієнтованої поведінки;
- мислення, як мотивований процес;
- мислення, як комплекс біофізичних логічних процесів розв'язання ситуаційних задач;

- мислення, як система опрацювання інформації;
- мислення, як процес розв'язання задач, які є структурованими і відповідно описують предметно-орієнтовану ситуацію (проектні, ігрові, учбові задачі).

Задачі мають певну об'єктивну структуру і характеризуються інформаційною складністю (розв'язуванні, слабозв'язуванні, не розв'язуванні).

Структура представлення задачі [1], як інтелектуально-інформаційна процедура враховує:

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

- ступінь виділеності в ситуації суттєвих відношень в структурі зв'язків об'єкта задачі;

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

Відповідно до цих вимог повинні бути сформовані питання, які б визначали інтелектуальну структуру особи, яка проходить тестування і динаміку її мислення (рис. 1).

У своїх працях Глушков В. М. відзначив важливу роль інформаційних технологій для створення процесів і процедур розв'язання задач, які виникають при проектуванні системи, наукових дослідженнях та видавничих і організаційних системах, обґрунтовуючи їх автоматизацію на основі

використання інформаційних моделей ділового режиму, логічного виводу, методів генерації гіпотез та прийняття рішень.

Особливу увагу було звернено на роботу систем автоматизації навчання, програм та алгоритмів, тестів контролю якості навчання, а також тренажерів і проблемно-орієнтованих комплексів автоматизації для проектно-конструкторських робіт з різним рівнем ієрархії і інтелекту.

Планування ціленаправлених дій виступає важливим аспектом в концепції побудови схем розв'язання (процедур) проблемно-орієнтованих задач, при цьому можна виділити наступні етапи [2]:

- планування дій - як спосіб досягнення мети в системі послідовностей локальних динамічних цілей;

- задача планування дій для досягнення мети виступає, як задача цілеспрямовання системи елементарних операцій та дій на основі алгоритмів перебору з оцінкою тупикового стану і кінцевої схеми досягнення цілі;

- стратегії ціле направлено перебору та оцінка цільових функцій, як основа синтезу графів та дерев в розв'язанні задач, виходячи з логічних або логіко-евристичних процедур виводу та генерації гіпотез про альтернативні схеми руху до мети;

- ігрові задачі при різних стратегіях учасників гри в побудові дерева розв'язків та формуванні цільових функцій;

- динамічне цілеспрямовання при розв'язанні задачі з виділенням компонент зміни параметрів цілі та планування ціле орієнтованих дій.

Автоматизація дедуктивних суджень в процесах прийняття рішень ґрунтується на розбиті задачі на два класи, відповідно до якої маємо:

- постановку проблеми, яка полягає у формуванні висловлень, логічну істинність, яких необхідно довести, при цьому пошук самого доведення істинності ґрунтується на логічному виводі, що використовує раніше досягнуті формалізовані знання, а не нові експериментальні дані чи результати спостереження;

- генерацію гіпотез та синтез процедури цілеорієнтованого логічного виводу (дедуктивного), як основу синтезу алгоритму розв'язання проблеми.

**Висновок.** В статті розглянуто підходи до створення логіко-інтелектуальної моделі системи контрольних тестів, як складової АСУ- НІП .

1. Кибернетики и проблемы обучения / ред. Берг А. – М: Прогресс. 1970 – 386 с.
2. У. Росс-Эдди, Конструкция мозга.– М: Мир, 1964 — 411 с.
3. Аткинсон Р. Человеческая память и прогресс обучения. – М: Прогресс. – 1980. – 526 с.
4. Арбиб М. Метафорический мозг. – М: Мир. – 1976. – 285 с.
5. Аткинсон Р., Бауэр Г. Введение в математическую теорию обучения. М: Мир. – 1969. – 486 с.
6. Буш Р., Мостеллер Ф. Стохастические модели обучаемости – М: Мир. – 1962. – 483 с.

7. Шеридан Г. Б., Форрелл У. Р. Системий человек-машина. – М: Машиностроение – 1980. – 400 с.
8. Дилордж Ф. Основы кибернетики. – М. Радио и связь. – 1984. – 272 с.
9. Сікора Л. С. Системологія прийняття рішень в складних технологічних системах.

Поступила 3.03.2014р

УДК 004

Б.В.Дурняк, д.т.н., проф., Л.С.Сікора, д.т.н., проф., Н.К. Лиса, к.т.н.,  
Б.Л. Якимчук  
УАД, НУ «ЛП», НВТ «ЦСД», Львів

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ УЗГОДЖЕННЯ І КООРДИНАЦІЇ ЛЮДИНО – МАШИНИХ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ІЄРАРХІЧНИМИ СТРУКТУРАМИ

**Анотація.** В статті розглянуто методи інформаційної технології забезпечення функціонування виробничих систем в граничних режимах експлуатації.

**Annotation.** In the article methods of information technology – ensuring a functioning production systems limiting modes of operation.

**Анотация.** В статье рассмотрены методы информационной технологии – обеспечение функционирования производственных систем граничных режимах работы.

**Ключові слова.** Ієрархія, управління, дані, структур.

**Ключевые слова.** Иєрархия, управления, структуры данных.

**Актуальність.** Зросли вимоги ринку до продуктивності виробничих процесів і систем ставлять задачу, як необхідно сформувати управління підприємством щоби одержати підвищення рівня випуску продукції. На основі інтенсифікації ходу технологічних процесів у всіх агрегатах і блоках – тобто вивести їх на граничний режим можна одержати за рахунок інтенсифікації ТП в ПНО вищий рівень продуктивності, але і одночасно ріст рівня ризику аварій при вході об'єкта в граничний режим.

Ріст рівня ризику при роботі ПНО – об'єктів в граничних режимах визначається наступними факторами, які провокують аварію в агрегатах і блоках технологічної системи:

- мало часу залишається для відводу об'єкта з області передаварійного стану та прийняття управлінських рішень;
- створення вимірювальної інформації на границях шкали приладів ІВС викликає у оперативного персоналу сумніви у правдивості даних про технологічний режим агрегатів і блоків;

- ріст напруженості психіки особи коли стан спостережуваного об'єкту наближається до границь шкали приладів, що відповідно понижують рівень довіри і достовірності даних за рахунок професійної невпевненості при оцінці ситуації (стрес, страх, боязнь відповідальності, нерішучість для самостійної оцінки ситуації);
- прийняття неправильних ( некоректних і невідповідних) рішень на координацію управління із-за недостатності підтверджуючих ситуацію даних.

Тобто, можна зробити висновок, що повністю автоматизована система контролю і управління не може з високим рівнем достовірності повністю забезпечити функціонування ПНО за рахунок наявності динамічних не прогнозованих збурень і їх дії на ІВС і АСУ-ТП. При цьому використання оперативного управління має підвищити рівень гарантії нормальної роботи ПНО при відповідній підготовці персоналу. Неврахування когнітивних особливостей персоналу в структурі, якого є невідповідні згідно рівня підготовки особи може привести до некоректних і невчасних рішень та аварійної ситуації ( приклади аварій 2012-2013 на транспорті, авіації, підприємствах, електростанціях).

Відповідно для розв'язання таких проблем необхідно сформувати і розв'язати ряд задач контролю і управління в граничних режимах та їх інформаційного забезпечення на підставі системних методів [1-7].

**Непрямі вимірювання параметрів стану об'єктів на основі ІВС з лазерним зондуванням, як метод підвищення інформативності**

Для ефективного управління енергоактивним об'єктом, з метою повнішого відбору даних, доцільно використовувати лазерні технології контролю середовища технологічного процесу, які підвищують цінність результатів і їх достовірність, а лазерні ІВС ефективно вписуються в структуру системи управління з експертною координацією ходу технологічного режиму. На основі лазерної ІВС будуються класифікатори ситуацій, забезпечуючи СППР додатковою інформацією про хід процесу в ОУ, причому СППР координує режим АСУ-ТП і доповнює ІВС з стандартними сенсорами і (вимірювальними перетворювачами ВПі). Для синтезу таких ІВС необхідні дані про структуру і динаміку енергоактивних ПНО об'єктів, конструкцію агрегатів, параметри яких відображає інформаційну взаємодію при дистанційному зондуванні області контролю агрегата ПНО.

Базова структура лазерної ІВС має наступний вид ( рис.1).

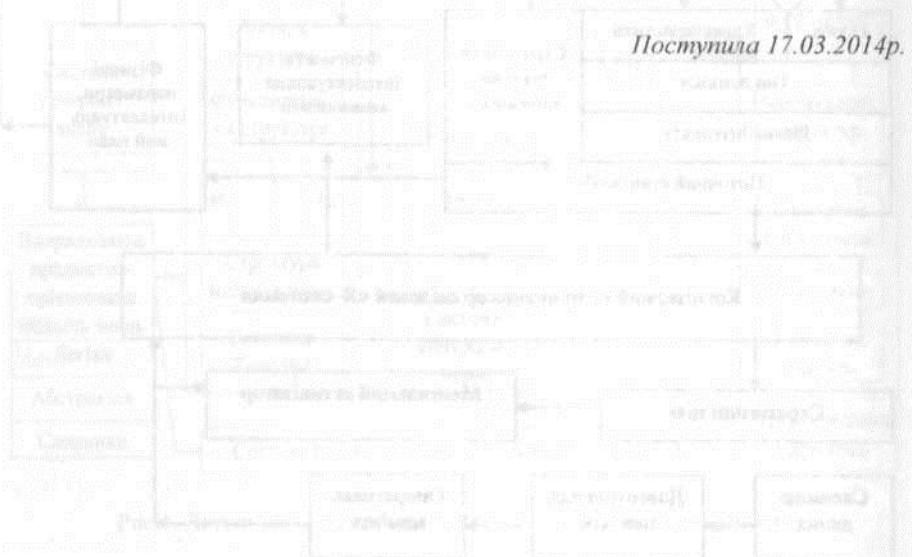
Схема структури лазерної ІВС включає:

- лазер з генератором тактових імпульсів  $Z_c$  для його живлення і модуляції (ГП);
- фотоприймач відбитого лазерного сигналу  $Z_s$  від області зондування об'єкта по параметру ( $\theta$ );
- блок опрацювання сигналу  $Z_s$  після перетворення оптичного в



Показано, що емоційні стреси впливають на прийняття рішень як на свідомому рівні (ризик, досягнення, цілі), так і на підсвідомому (страх загинути, аварія), при цьому рішення ґрунтуються на імпліцитному пізнанню (неусвідомлене формування знань в процесі отримання досвіду приймати цільові рішення і їх реалізовувати).

1. Ганаев В. Практическая психология управления. / [Ганаев В., Карнаух И.] - М: Пресс книга, 2003. - 304 с.
2. Орбан-Лембрик Л. Е. Психология управления. - К.: Академія, 2003. - 568 с.
3. Сікора Л. С. Інтелектуальні та психологічні моделі характеристики особи як оператора в комп'ютеризованих інтегрованих системах з ієрархічною структурою як базис навчання / [Сікора Л. С., Антоник М., Федчишин Р. А., Поліщук М. Б., Г. Н. Левицька, Друк Н. Р.] // Зб. наук. пр. - К.: ІПМЕ НАНУ, 2010. - Вип. 55 - С. 162-174.



І. П. Каменева, В. О. Артемчук, А. В. Яцишин. Візуальні засоби моніторингу динаміки техногенних навантажень на приземне повітря.....	3
Г. В. Лисиченко, О. О. Попов. Сучасний стан інформатизації системи моніторингу навколишнього природного середовища в зонах впливу АЕС України .....	9
О. Д. Глухов. Одне узагальнення відстані на графах та його застосування .....	21
А.А. Шестаков. Корректность замены группы выходных отверстий в раздаточном трубопроводе одним отверстием эквивалентным по площади .....	25
А.Ю.Головін. Методи виявлення прихованих каналів передачі інформації у комп'ютерних мережах .....	29
Л.С.Сікора, Р.Л.Ткачук, Б.В.Дурняк, М.С.Антоник, Л.Пюрко, Б.Якимчук. Логічна структура процедур формування інтелектуальних тестів.....	35
Б.В.Дурняк, Л.С.Сікора, Н.К. Лиса, Б.Л. Якимчук. Інформаційні технології для узгодження і координації людино – машинних систем оперативного управління ієрархічними структурами.....	42
А.І.Древич, Р.В. Моравецький. Реалізації програмних засобів web на PHP .....	54
Л.С. Сікора, Ю.Г. Міюшкович, Н.К. Лиса, Р.С.Марцишин, Н.М.Мазур, Г.В.Щерба, Б.Л.Якимчук. Інформаційні технології створення сценаріїв діалогу для інтелектуалізації процесів управління в ієрархії АСУ-ТП .....	58
А.Н.Давиденко, С.Я.Гильгурт, А.С.Потенко, А.К.Евдина. Анализ вопросов закрытия информационного канала связи с беспилотным летательным аппаратом.....	70
О. А. Голік, І. А. Владимирський. Визначення фактичних теплофізичних характеристик теплоізолюючих матеріалів для їх обґрунтованого вибору.....	76
Ю.Б. Гладь, О. М. Дуда, О. В. Мацюк. Структура автоматизованої системи контролю й обліку телеметричних показників витрат води....	80
Ю. Ю. Оникієнко. Метрологічне забезпечення процесу відтворення координат руху біооб'єкту .....	85
С. Е. Саух, О. М. Джигун, О. М. Новацька. Комп'ютерне моделювання розподілу електроенергії в мережах високовольтних ліній електропередачі .....	92