

## Література

1. Zanio, K. R. Cadmium telluride [Текст] / K. R. Zanio // Semiconductors and Semimetals. Academic Press, New York, 1978 – V.13. – p. 236.
2. Шкумбатьок, П. С. Формирование барьерных структур при непрерывном лазерном облучении широкозонных материалов АІВVI [Текст] / П.С. Шкумбатьок // Неорганические материалы. – 1999 – Т.35(№9) – С. 1045-1047.
3. Medvid, A. Two-stage model of nanocone formation on a surface of elementary semiconductors by laser radiation [Текст] / A. Medvid, P. Onufrijevs, G. Mozolevs kis, E. Dauksa, R. Rimsa // Nanoscale Research Letter – 2012 – V.7 – P. 428-514.
4. Huang, Y. Multifunctional characteristics of BaNb<sub>0.3</sub>Ti<sub>0.7</sub>O<sub>3</sub>/Si p-n junctions [Текст] / Y.Huang, K. Zhao, H. Lu, K. Jin, M. He, Z. Chen, Y. Zhou, G. Yang // Appl. Phys. Lett. – 2006. – V.88. – P.0619119.
5. Шульпина, И. Л. Тепловое воздействие импульсного лазерного излучения на реальную структуру монокристаллов CdTe [Текст] / И. Л. Шульпина, Н. К. Зеленина, О. А. Матвеев // ФТТ. – 2000. – Т.42(3) – С. 548-552.
6. Байдулаева, А. Динамика развития поверхностных структур в кристаллах р-CdTe при облучении импульсами лазерного излучения [Текст] / А. Байдулаева, М. Б. Булах, А. И. Власенко, А. В., Ломовцев, П. Е. Мозоль // ФТП. – 2004. – Т.38(1). – С.26-29.
7. Байдулаева, А. Изменение структуры дефектов в монокристаллах р-CdTe при прохождении лазерной ударной волны [Текст] / А. Байдулаева, А. И. Власенко, Б. Л. Горковенко, А. В. Ломовцев, П. Е. Мозоль // ФТП – 2000 – Т. 34 (4) – С. 443-446.
8. Зи, С. М. Физика полупроводниковых приборов [Текст] / С. М. Зи – М.: « Энергия », 1973 – 655с.
9. Бабенцов, В. И. Воздействие лазерного облучения на структурные и рекомбинационные свойства монокристаллического теллурида кадмия [Текст] / В. И. Бабенцов, А. Байдулаева, М. Б. Булах, С. И. Горбань, П. Е. Мозоль // Поверхность. Физика, химия, механика –1988.– вып.12.– С. 144-147.
10. Матвеев, О. А. Основные принципы послеростового отжига слитка CdTe:Cl для получения полупроводящих кристаллов [Текст] / О. А. Матвеев, А. И. Терентьев –ФТП.– 2000.–Т. 34(11) – С. 1316-1322.

*В роботі розглянуто: деякі аспекти технічної діагностики комп'ютерних засобів; ієрархічну модель комп'ютерних засобів як об'єктів діагностування із врахуванням особливостей методів та засобів їх діагностування; взаємодія інженера-діагноста із пошуковими системами на різних етапах вирішення задач інтелектуального діагностування, що дає можливість обґрунтувати доцільність та необхідність використання засобів пошуку діагностичної інформації*

*Ключові слова: комп'ютерні засоби, інтелектуальне діагностування, діагностична інформація, пошукові сервіси*

*В работе рассмотрены: некоторые аспекты технической диагностики компьютерных средств; иерархическая модель компьютерных средств как объектов диагностирования с учетом особенностей методов и средств их диагностирования; взаимодействие инженера-диагноста с поисковыми системами на разных этапах решения задач интеллектуального диагностирования, что дает возможность обосновать целесообразность и необходимость использования средств поиска диагностической информации*

*Ключевые слова: компьютерные средства, интеллектуальное диагностирование, диагностическая информация, поисковые сервисы*

УДК 004.78;004.04

## ОСОБЛИВОСТІ ПОШУКУ ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ

В. Я. Ляшкевич

Кандидат технічних наук, доцент\*

E-mail: v.lyashkevych@chnu.edu.ua

Р. І. Макачук

Ассистент\*

E-mail: r.makarchuk@chnu.edu.ua

\*Кафедра комп'ютерних систем та мереж

Чернівецький національний університет

ім. Юрія Федьковича

вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці,

Україна, 58012

## 1. Вступ

Комп'ютерні засоби (КЗ) знайшли широке застосування у всіх сферах діяльності людини, адже вони

допомагають при рутинних обчисленнях, в задачах аналізу і обробки даних, документообігу, фінансових операціях та ін. Тому надалі будемо вести мову про важливість забезпечення надійного функціонування

апаратних засобів і програмного забезпечення КЗ для всіх компаній та підприємств, де інформаційні технології тісно інтегровані у виробничий процес. Для забезпечення необхідного рівня надійного функціонування КЗ необхідно вчасно вирішувати задачі діагностування, які забезпечують адекватну оцінку стану КЗ на етапі експлуатації, таким чином запобігаючи виходу їх з ладу [1].

## 2. Мета і задачі дослідження

Перспективним напрямком розвитку засобів технічного діагностування є використання у їх складі компонентів штучного інтелекту [2, 3]: правил-продукції, нечіткої логіки, штучних нейронних мереж, генетичних алгоритмів та ін. Вирішенням задачі підвищення ефективності діагностування КЗ шляхом впровадження інтелектуальних інформаційних технологій займаються провідні вчені України та зарубіжжя: Богаєнко І. М., Дрозд О. В., Кривуля Г. Ф., Харченко В. С., Локазюк В. М., Скобцов Ю. А., Тарасенко В. П., Романкевич О. М., Поморова О. В., Зоріан Е., Метр С. та ін.

На сьогодні, частково є вирішеною задача формалізації досвіду інженерів-діагностів та опрацювання наданої ними діагностичної інформації (ДІ) [4], котра є основною складовою підвищення ефективності засобів діагностування КЗ на етапі експлуатації [5]. Однак, залишається актуальною задача розроблення засобів пошуку ДІ як складових при вирішенні задач ІД [6].

Отже, враховуючи тенденції інтенсивного розвитку КЗ, у галузі діагностування на етапі експлуатації в умовах неповноти опису та подання ДІ, актуальною науковою задачею є розроблення методів і засобів пошуку ДІ як складових засобів систем інтелектуального діагностування КЗ. В рамках даної роботи задачі дослідження ставляться наступним чином:

- дослідити особливості КЗ як об'єктів діагностування (ОД);
- дослідити особливості процесу взаємодії інженера-діагноста із пошуковими системами при вирішенні задач ІД;

- на основі проведених досліджень обґрунтувати доцільність пошукових сервісів як складових методів і засобів інтелектуального діагностування КЗ.

## 3. Особливості сучасних КЗ як ОД

Сучасні КЗ є складними апаратно-програмними комплексами, що постійно вдосконалюються, розвиваються та модернізуються [1, 7].

Для процесу діагностування КЗ виступає у ролі ОД. Це дозволяє охарактеризувати КЗ з точки зору

самого процесу діагностування, визначити його властивості чи характеристики, якими оперують засоби контролю чи діагностики. Серед множини запропонованих моделей КЗ як ОД, заслуговує увагу ієрархічна модель КЗ, що подано в роботі [1]. Ця модель об'єднує структурні й блочно-ієрархічні особливості сучасних КЗ.

На кожному ступені (рівні) моделі ОД ми можемо проводити контроль працездатності. У випадку, коли виявлено порушення працездатності, ми переходимо від тестування до діагностування. Щоб відшукати несправність поточного рівня моделі, ми повинні опуститися на рівень нижче і т. д.

Говорячи про КЗ як ОД, слід звернути і на їх програмну складову. Адже відмова програмного забезпечення (ПЗ) приводить до не менших втрат, ніж відмова апаратної частини.

Окрім того, відмову програмної частини зазвичай важче відшукати, ніж апаратної.

На сьогодні, методи забезпечення та оцінювання надійності ПЗ не мають настільки розвинутої методології, але викликають довіру. Тому наведену в [1] модель КЗ як ОД представимо із врахуванням ПЗ (рис. 1).

Відповідно до [1] за k-й рівень представлення КЗ як ОД беремо рівень структурно-поведінкової моделі КЗ. Запропонована модель доповнює існуючу [1] рівнями ПЗ, оскільки, на сьогодні, апаратна частина сучасних КЗ тісно інтегрована із відповідним ПЗ, тому входить до опису структурно-поведінкової моделі КЗ.

Якщо розглядати комп'ютерну систему, яка містить множину КЗ, то її необхідно розглядати, згідно заданої моделі, на моделях k-го і вищих рівнях.

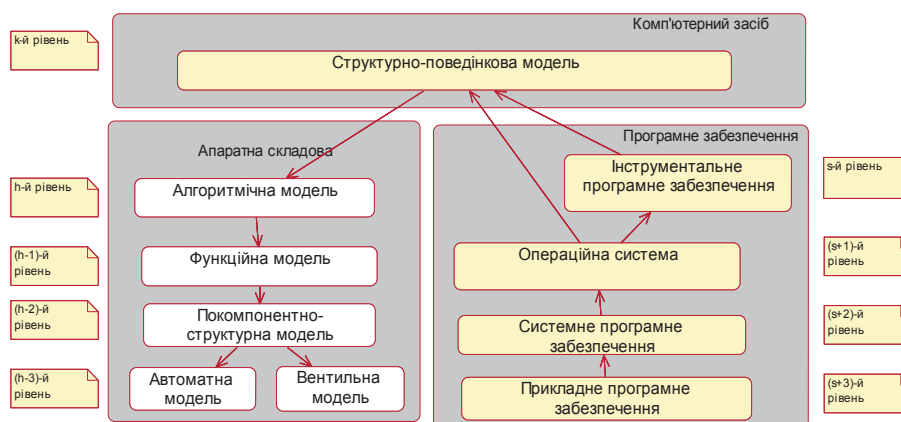


Рис. 1. Модель комп'ютерних засобів як об'єктів діагностування

Якщо відшукати несправність апаратного характеру, то необхідно рухатися від моделі h-го до (h-3)-го рівня і нижче, за потребою.

На кожному рівні, моделі представляються різними компонентами, тобто компонент поточної моделі є моделлю нижчого рівня і т.д. Стосовно апаратних складових КЗ, на даний час, моделі досить точно відтворюють перехідні процеси різного роду на відміну від моделей рівнів ПЗ.

У випадку, коли необхідно відшукати відмову ПЗ, то будемо рухатися від моделі (s+3)-го до моделі s-го рівня КЗ.

Згідно наведеної моделі КЗ як ОД (рис. 1), нарощення апаратних потужностей КЗ (мережі чи інші структури) відбувається на рівнях від  $(k+1)$ -го і вище. Нарощення програмних функцій (програмні сервери, кластери і т.п.), відповідно до рис. 1, здійснюється на моделях рівня  $(s+4)$ -му і вище.

Особливості КЗ як ОД визначають знання, якими повинен володіти інженер-діагност при вирішенні задач ІД. Окрім цих знань, він повинен володіти і знаннями про діагностичні засоби [5].

Запропонована модель КЗ як ОД може розвиватися та уточнюватися в залежності від появи нових технологій проектування та виготовлення КЗ. Оскільки на ній передбачено три напрямки розширення функціональних можливостей КЗ та їх складових, а саме:

- перехід на вищий рівень деталізації та інтеграції складових КЗ (h-моделі);
- завдяки блочно-ієрархічній побудові, формування мереж, великих кластерних структур та ін. (k-моделі);
- розвиток програмних технологій (s-моделі).

Кожний тип моделей вимагає особливого підходу до їх опису як ОД, що буде розглянуто в наступних публікаціях.

#### 4. Дослідження особливостей процесу взаємодії інженера-діагнosta із пошуковими системами при вирішенні задач ІД

Розглянемо детальніше процес взаємодії інженера-діагнosta із сучасними ІПС в процесі вирішення

задач ІД (рис. 2). На сьогодні, проводяться аналогічні дослідження, правда з іншою метою в рамках різних тематичних областей [8].

Інженер-діагност, аналізуючи КЗ, формує задачі ІД. Якщо КЗ є відомим для нього, то формування задачі ІД в нього не викликає зусиль. Взагалі задачі ІД можуть вирішуватися в рамках профілактичного обслуговування і у випадку появи ознак прояву несправностей КЗ.

Коли модель КЗ є для діагноста незнайомою, то він:

- на основі характеристик типового КЗ чи його типових складових, використовуючи свій досвід та знання процесу ІД, формує задачу ІД;
- використовуючи сучасну ІПС, відшукує технічний опис моделі КЗ, визначає технічні характеристики, принципи функціонування і тільки тоді формує задачу ІД.

Знання ОД на даному етапі відіграє ключову роль, адже не коректно сформована задача ІД призведе до отримання негативних результатів процесу ІД, витрати ресурсу КЗ і, відповідно, робочого часу інженера-діагноста.

Якщо ще й не вірно були обрані методи чи засоби, то ми можемо отримати не тільки хибний результат, а й, в гіршому випадку, вивести із ладу КЗ.

Процес формування задач ІД передбачає аналіз множини підзадач ІД [9], які мають своє функційне призначення, і формуються на основі технічних характеристик чи параметрів КЗ, для яких потрібно вирішити задачу ІД.

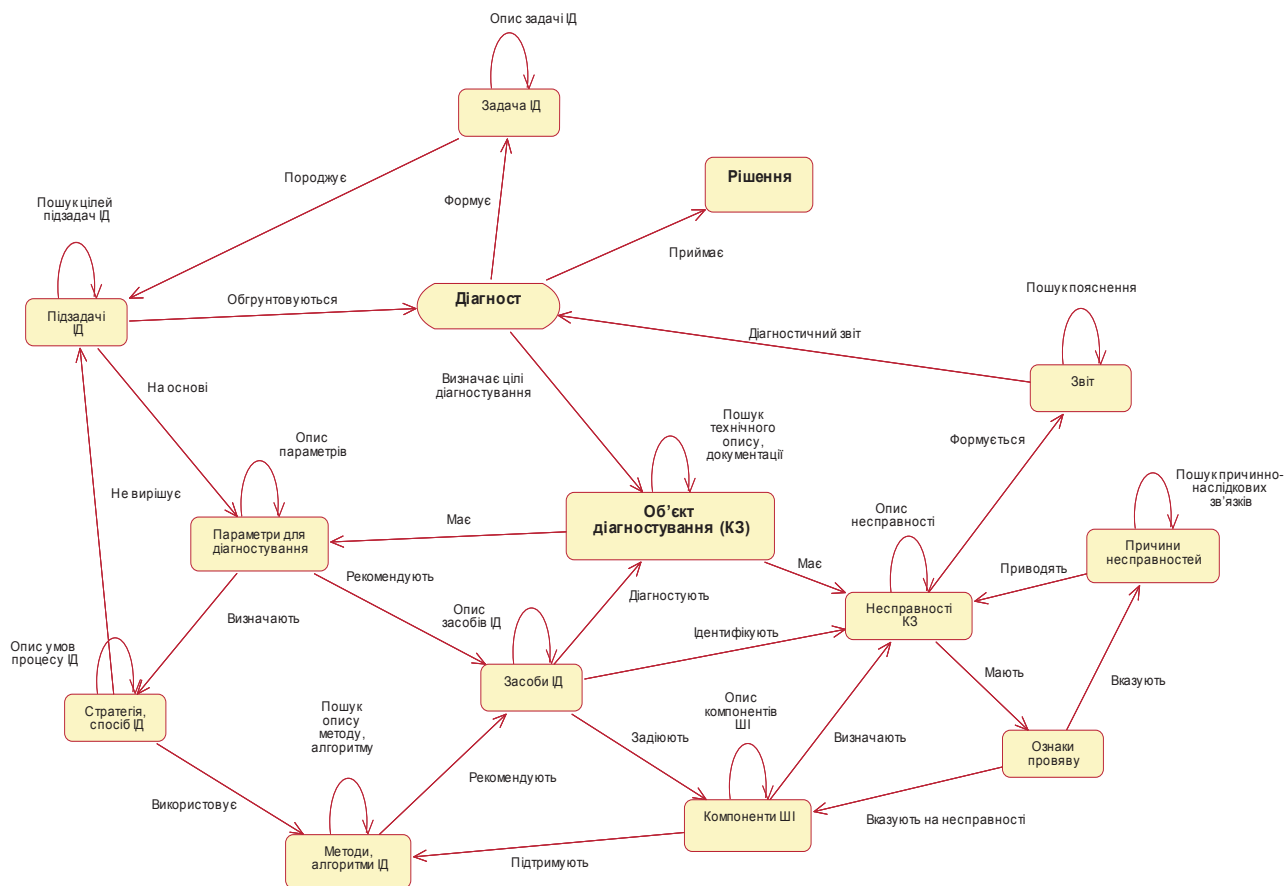


Рис. 2. Узагальнення етапів вирішення задач ІД

На цьому етапі, визначаючи задачу ІД, діагност обґрунтовує цілі підзадачі ІД. У випадку, коли діагносту бракує досвіду, він звертається до ІПС, що відображено на рис. 2 замкнутою лінією.

На кожному етапі вирішення задач ІД діагност, за потребою, може відшукати необхідну йому інформацію [4, 10] у фахових виданнях, монографіях чи іншій технічній літературі, яка присвячена діагностуванню КЗ або може формувати запити до ІПС. В основі запиту повинна бути назва об'єкта діагностування та відповідний етап вирішення задач ІД. Необхідність наявності в запиті ОД зумовлена тим, що пошук ДІ повинен проводитися із врахуванням особливостей КЗ як об'єктів діагностування [1, 4].

---

## 5. Висновки

---

За умови не повноти опису задач діагностування у відомостях, які можна відшукати серед ІР мережі Інтернет, користувачу важко сформулювати задачі діагностування, зорієнтуватися у виборі засобів діагностування тому, що в рамках сучасної конкуренції між фірмами-виробниками КЗ зберігається слабкий інформаційний зв'язок етапу експлуатації КЗ із попередніми етапами життєвого циклу.

За результатами дослідження взаємодії інженера-діагноста із ІПС в процесі вирішення задач ІД встановлено, що пошук необхідної ДІ є надто складним для інженерів-діагностів, не говорячи вже про діагностів-початківців, і займає значний відсоток часу в порівнянні із, безпосередньо, процесом діагностування КЗ. Це зумовлено тим, що не можливо відтворити у одному запиті до ІПС ситуацію, яка виникла на довільному з етапів виконання задач ІД.

Тому діагност переходить до поетапного інтуїтивного пошуку ДІ, який не завжди призводить до позитивного результату.

Тому для ефективного вирішення задач ІД, в складі засобів ІД необхідно застосувати засоби пошуку ДІ. При цьому вони повинні забезпечувати можливість пошуку ДІ та накопичення знань, що необхідні для систем інтелектуального діагностування КЗ.

Напрямами подальших досліджень слід вважати:

- дослідження відомих та розробка нових моделей і методів пошуку ДІ як складових засобів інтелектуального діагностування;
- на основі запропонованих моделей та методів пошуку ДІ розробити нову архітектуру апаратно-програмного комплексу пошукового сервісу для вирішення задач інтелектуального діагностування КЗ.

---

## Література

1. Локазюк, В. М. Надійність, контроль, діагностика і модернізація ПК [Текст] / В. М. Локазюк, Ю. Г. Савченко. – К.: Академія, 2004. – 376 с.
2. Поморова, О. В. Ефективність нечіткої експертної системи діагностування комп'ютерних засобів [Текст] // О. В. Поморова, Є. Г. Пнатчук // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». – 2008. – № 5 (32). – С. 121 – 127.
3. Кривуля, Г. Ф. Диагностирование отказов компьютерных систем с использованием интеллектуальных средств [Текст] // Г. Ф. Кривуля, Д. Е. Кучеренко, А. А. Давыдов / Информационные технологии. Вестник ХНТУ. – №2 (38). – 2010. – С. 266 – 271.
4. Локазюк, В. М. Концептуальна модель пошуку діагностичної інформації для тестування комп'ютерних пристроїв [Текст] / В. М. Локазюк, В. Я. Ляшкевич // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2005. – №3. – С. 221-229.
5. Поморова, О. В. Теоретичні основи, методи та засоби інтелектуального діагностування комп'ютерних систем [Текст] / О. В. Поморова. – Хмельницький: Тріада-М. – 2007. – 253 с.
6. Lyashkevych, V. Actuality development searching service for solution tasks of intelligence diagnostic computer means [Text] / V. Lyashkevych, R. Makarchuk // Proceeding Of the 6-th International Conference ACSN-2013. – Lviv: Ukraine Technology, 2013. – P. 32-34.
7. Кривуля, Г. Ф. Интеллектуальные средства диагностирования состояний компьютерных систем управления [Текст] / Г. Ф. Кривуля, Д. Е. Кучеренко // Информационно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2009. – №4. – С. 23-28.
8. Исследование модели поведения пользователей при работе с поисковыми системами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL: [http://housecomputer.ru/seo/behavior\\_user\\_seo/behavior\\_user\\_seo.html](http://housecomputer.ru/seo/behavior_user_seo/behavior_user_seo.html).
9. Поморова, О. В. Узагальнена формальна модель процесу інтелектуального діагностування мікропроцесорних пристроїв та систем [Текст] / О. В. Поморова, О. Я. Олар // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2008. – № 5 (32). – С. 133-138.
10. Ляшкевич, В. Я. Використання ситуаційного підходу при побудові онтології предметної галузі «Інтелектуальне діагностування комп'ютерних засобів» [Текст] // В. Я. Ляшкевич, Р. І. Макарчук, А. В. Надєєв / Вісник Хмельницького національного університету. – № 5. – 2013. – С. 152-158.