

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-277-7-131>

**APPLICATION OF SIGNS OF FUNCTIONING OF SYSTEMS  
BUILT ACCORDING TO THE OSI MODEL FOR SOLVING  
TECHNICAL DIAGNOSTICS PROBLEMS**

**ЗАСТОСУВАННЯ ОЗНАК ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ  
ПОБУДОВАНИХ ЗА МОДЕЛЛЮ OSI ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ  
ЗАДАЧ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ**

**Kuzavkov V. V.**

*Doctor of Engineering, Docent,  
Head of the Department of Construction  
of Telecommunication Systems  
Military Institute of Telecommunications  
and Informatization named  
after the Heroes of Kruty  
Kyiv, Ukraine*

**Кузавков В. В.**

*доктор технічних наук, доцент,  
начальник кафедри побудови  
телекомунікаційних систем  
Військового інституту  
телекомунікацій та інформатизації  
імені Героїв Крут  
м. Київ, Україна*

**Bolotiuk Yu. V.**

*Adjunct (postgraduate) of the Scientific  
and Organizational Department  
Military Institute of Telecommunications  
and Informatization named  
after the Heroes of Kruty  
Kyiv, Ukraine*

**Болотюк Ю. В.**

*ад'юнкт науково-організаційного  
відділу  
Військового інституту  
телекомунікацій та інформатизації  
імені Героїв Крут  
м. Київ, Україна*

Технічне діагностування – наукова дисципліна, сутність якої становить методологія створення та використання технічних систем для вирішення трьох взаємопов'язаних задач діагностування відносно деякого виробу (пристрою, приладу, системи) стан якого підлягає контролю: визначення технічного стану об'єкту діагностування (ОД); локалізація несправностей (дефектів) ОД; прогнозування технічного стану ОД.

Метою дослідження є розробка методології технічного діагностування об'єктів на основі оцінки енергетично-часових витрат при виконанні функцій обумовлених стандартами рівнів *Open System Interconnection (OSI)*.

В якості об'єкту дослідження в роботі обрано технічний об'єкт зі складною структурою фізичних, інформаційних зв'язків. Актуальність вибору обумовлена широким спектром застосування систем подібного

роду. Предмет дослідження – моделі, методи, методики вирішення задач технічного діагностування обраного об'єкту.

В якості діагностичного параметру використовується результат виміру і обробки випадкового процесу зміни струму вторинного джерела живлення програмно-апаратного засобу технічного діагностування на часовому інтервалі генерування та аналізу реакції на спеціальну тестову послідовність. Технічний стан об'єкту контролю визначається шляхом логічного висновку на основі сукупності перевірок тракту взаємодії.

Вимір фізичної величини діагностичного параметру здійснюється на основі безконтактного індукційного методу. Це дозволяє робити висновки про стан засобів з вбудованим програмним забезпеченням на основі порівняння результату поточної оцінки енергетично-часових витрат при обробці тестової послідовності з еталонними значеннями.

Актуальність виділення об'єктів з вбудованим програмним забезпеченням як об'єкта технічного діагностування зумовлена наявністю відповідних ознак у багатьох сучасних технічних систем: інформаційно-телекомунікаційних, радіомереж передачі даних, систем автоматизації на виробництві.

Для позначення об'єктів цього класу запропоновано вживати термін «вбудована обчислювальні системи», який, підкреслює суттєві науково методологічні аспекти цього технічного об'єкта. По-перше, це дозволяє узагальнити відображення організаційних, алгоритмічних, інформаційних та фізичних структур. По-друге, однотипність таких систем – об'єктивна сучасна тенденція типізації (уніфікації, стандартизації) взаємодії різноманітних програмно-апаратних засобів у контексті еталонної моделі взаємодії відкритих систем *OSI*.

Зазвичай, повідомлення складається зі службової інформації (заголовка) та поля даних. У випадку, коли додаток звертається із запитом до певного рівня моделі, програмне забезпечення формує повідомлення відповідного до стандарту формату. Після формування повідомлення перший (прикладний) рівень спрямовує його далі (вниз по стеку) до представницького рівня. Протокол представницького рівня на підставі інформації, отриманої із заголовка прикладного рівня, додає до повідомлення власну службову інформацію – заголовок представницького рівня, в якому містяться вказівки для протоколу представницького рівня адресата. Отримане в результаті повідомлення передається далі до сеансового рівня, який, у свою чергу, додає свій заголовок. Іншими словами, вихідне повідомлення «обростає» заголовками всіх рівнів. Розмір службової інформації напряму

залежить від характеристик тих протоколів які використовуються на даному рівні.

Так, *IP*-пакети (*IPv4*) складаються з корисного повідомлення та заголовка, сумарний розмір якого становить 20 байт. Також, до пакету може бути додано ще кілька необов'язкових прапорів, які змінюються в залежності від протоколу [1–4].

Формалізація технічного стану є одним з основних питань організації технічного діагностування. З позицій системного підходу, технічна система з вбудованим програмним забезпеченням це цілісна сукупність взаємодіючих однотипних елементів – комбінація типових (стандартизованих) апаратних компонентів обчислювальної техніки та програмного середовища забезпечує виконання алгоритмів автоматизованої обробки інформації (рис. 1): генерування, споживання, обробка транспортування інформаційних потоків [5].



**Рис. 1. Співставлення рівнів моделі *OSI* програмно-апаратним процесам**

На рисунку використано наступні позначення:

- обчислювальний процес (ОП) – одиниця обчислювальної роботи та суб'єкт доступу при оперуванні системними об'єктами;
- системний об'єкт – логічне представлення джерела або приймача в операціях ОП щодо читання – запису даних за межами виділеного адресного простору пам'яті, приховуючи технологічні особливості і абстрагуючись від фізичної природи пристроїв пам'яті; множина системних об'єктів утворює структурований простір ідентифікаторів в адресному просторі ядра. Організація взаємодії обчислювальних процесів здійснюється виключно на основі і при посередництві системних об'єктів.

– ядро операційної системи – елемент який забезпечує виконання основних складових обчислювальної роботи [6–7].

Проведений аналіз свідчить про можливість використання стандартизованих розмірів заголовків для формування часової складової діагностичного параметру та вирішення задач технічної діагностики визначеного класу технічних систем.

Функції фізичного рівня реалізуються апаратно (мережевим адаптером або послідовними портами), це забезпечує можливість реєстрації енергетичної складової діагностичного параметру.

Сукупність часової та енергетичної складової в діагностичному параметрі за наявністю спеціально побудованої тестової послідовності дозволяють визначити технічний стан не лише апаратної частини об'єкту контролю, а правильність функціонування програмної частини, які функціонують на різних рівнях моделі OSI.

### Література:

1. Николаев В. И., Брук В. М. Системотехника: методы и приложения. Ленинград : Машиностроение, 1985. 199 с.
2. Головач Ю., Олемской О., К. фон Фербер та ін. Складні мережі. *Журнал фізичних досліджень. Львів Львівський національний університет імені Івана Франка*, 2006. Т. 10, № 4. С. 247–289.
3. Кузавков В. В., Хусаїнов П. В. Оцінка технічного стану мережі однотипних програмно-апаратних засобів. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького*. 2017. № 5. С. 36–43.
4. Кузавков В. В., Хусаїнов П. В., Гайдур Г. І. Постановка задачі синтезу автономної автоматизованої системи діагностування мережі однотипних програмно апаратних засобів. *Сучасний захист інформації*. 2017. № 2(130). С. 61–67.
5. Кузавков В. В., Хусаїнов П. В. Формалізація параметрів оцінки технічного стану мережі однотипних програмно-апаратних засобів. *Сучасна спеціальна техніка*. 2017. № 4. С. 57–65.
6. Хусаїнов П. В., Субач І. Ю., Сілко О. В., Любарський С. В. Основи побудови операційних систем, комплексів та засобів автоматизації управління військами : навчальний посібник. Київ : ВПІ, 2016. 220 с.
7. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 3-е изд. Санкт-Петербург : Питер, 2012. 1120 с.