

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**

**ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019**

Збірник доповідей

Частина I

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 1

Наукові напрямки:

**Комп'ютерні
телекомунікаційні мережі та
технології**

**Математичне моделювання
та інформаційні технології**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motornyi Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "КхPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «ОМА»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDIN NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFТ	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛПІ»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

TRANSPORTATION PROBLEM SOLVING METHOD (<i>ONPU, Ukraine</i>)	
КУРАСОВ О.І., ЛЮТЕНКО І.В., СЕМАНИК А.О. РОЗГЛЯД ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТЕСТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (<i>НТУ «ХПІ», Україна</i>).....	67
КОМЛЕВА О.О., КОМЛЕВА Н.О. INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATED MANAGEMENT OF SPORTS DATA (<i>ONPU, Ukraine</i>).....	69
ВОЛЯНСЬКА Є.В. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	72
КОВАЛЕНКО М.С. БЕЗДРОТОВА ІНФРАСТРУКТУРА ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>).....	73
ПУНЧЕНКО Н.О. ФОРМУВАННЯ ДАНИХ ЗВОРОТНЬОГО РОЗСПЮВАННЯ ЕХОЛОТА ЯК УМОВА УНІВЕРСАЛІЗАЦІЇ НАВІГАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ (<i>ОДАТРЯ, Україна</i>).....	76
КОНОНОВИЧ І.В. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ПРОЕКТНИХ КІБЕРЗАГРОЗ ЯДЕРНОЇ БЕЗПЕКИ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	78
МАРТОВИЦЬКИЙ В.О., ЗАПОРОЖЕЦЬ Н.О., ВРАКІНА К.П. МЕТОДИКА МОНИТОРИНГУ СТАНУ ФУНКЦІОНУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>).....	81
ПАШНЄВ А.А., ТОЛКАЧОВ М.С, ШИПІЛОВ Ю.М. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ЧАСУ РЕАКЦІЇ МЕРЕЖІ НА ЗАПИТИ ВІДДАЛЕНИХ АБОНЕНТІВ (<i>НТУ «ХПІ», Україна</i>)	83
USHKARENKO O.O. ANALYTICAL MODELS OF GRAPHIC ELEMENTS FOR THE WORKSTATION INTERFACE OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS (<i>NUOS, Ukraine</i>)	86
РИНДІН С.А., БАБЮК Н.П. РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ І ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	89
КОЛУМБА І.В. АНАЛІЗ БАГАТОШЛЯХОВИХ ПРОТОКОЛІВ В AD-HOC МЕРЕЖАХ З ТОЧКИ ЗОРУ НАДІЙНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	92
ФЕДЮК О.П., КРИЖАНОВСЬКИЙ Є.М. ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ КОНТЕКСТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ ДАНИХ БЕЗ ВТРАТ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	95
ГОЛОБОРОДЬКО В. В., ШПИНКОВСЬКА М.І. РІШЕННЯ ЗАДАЧІ БІНАРНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	98
КНАЛАМІРЕНКО О.І. ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR EVALUATION OF THE DYNAMICS OF THE EDUCATIONAL PROCESS ON ELECTRONIC LEARNING COURSES (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	100
ГРОСФЛЕР Ф.Е., ШПИНКОВСЬКИЙ О.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ НЕРУХОМОСТІ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	103
БЛИК В.О., БАБЮК Н.П. МЕТОДИ ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	105
БАРАНОВ К.А., ЗІНОВАТНА С.Л. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ МЕРЕЖІ КВЕСТ-КІМНАТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ВІДВІДУВАНОСТІ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	108
КОМЛЕВА N.O., РОРОВ S.S. QUALITY ATTRIBUTES OF FORMAL GRAMMARS AND LANGUAGES IN TRANSLATOR ENGINEERING (<i>ONPU, Ukraine</i>).....	110
ВАСИЛЬЦОВА Н.В., СКЛЯР В.О. ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>).....	113
ПОПКОВ Д.М. ПРОГРАМНА ПІДТРИМКА МОНИТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ СЕЙСМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	116
ІВАНОВА Л.В., КРАСНІЄНКО Н.В. ВПРОВАДЖЕННЯ АКАДЕМІЧНИХ ПРОГРАМ CISCO – КРОК ДО ПІДВИЩЕННЯ ФАХОВОГО ДОСВІДУ У СФЕРІ ІТ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>).....	118
РОСИНСКИЙ Д.Н., МУРАТОВ В.Е. ПОДХОД К ОБНАРУЖЕНИЮ АППАРАТНЫХ ЗАКЛАДОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	120

БЕЗДРОТОВА ІНФРАСТРУКТУРА ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Запропонована бездротова (телекомунікаційна) інфраструктура інтегрованих систем безпеки сільськогосподарських підприємств, розташованих на великих площах з утрудненим підведенням живлення до компонентів системи безпеки.

Постановка задачі. Сільськогосподарські підприємства, як правило, є крупними господарськими об'єктами, що пов'язано, насамперед, з великими площами, на яких розташовані ці підприємства. При цьому, до складу підприємства можуть входити: сільськогосподарські угіддя, сади, ферми, склади та сховища, адміністративні будівлі та ін. Тому, забезпечення безпеки таких об'єктів є вкрай складною задачею.

Значно спростити створення автоматизованої системи безпеки таких об'єктів дозволяє впровадження інтегрованих систем об'єктової безпеки (ІСОБ). Вказані системи представляють собою автоматизовані системи управління об'єктовою безпекою й інтегрують різноманітні підсистеми безпеки:

- тривожну, охоронну та охоронно-пожежну сигналізацію;
- систему управління та контролю доступом;
- систему обробки та візуалізації інформації про об'єкти, що охороняються;
- інші системи.

Однією із значних переваг ІСОБ є здатність до масштабування, в тому числі й по функціональним підсистемам. Це дозволяє інтегрувати до ІСОБ додаткові підсистеми, наприклад, систему автоматизованого контролю стану ґрунту на полях на базі автоматизованого агрометеорологічного посту (ААП), розробки УкрНДГМІ [1] або систему контролю та управління внутрішнім середовищем у сховищах.

Визначимо основні проблеми, які ускладнюють впровадження ІСОБ на об'єктах, що розглядаються:

- складність або неможливість організації дротяних телекомунікаційних каналів з віддаленими компонентами ІСОБ;
- складність або неможливість забезпечення живленням віддалених компонентів ІСОБ.

Аналіз публікацій за темою. У більшості публікацій розглядаються основні принципи побудови сучасних ІСОБ [2], пропонуються різноманітні рішення для побудови розподілених ІСОБ [2,3]. Найбільш повно проблеми створення розподілених ІСОБ розглянуті у публікаціях, які присвячені безпеці на залізничному транспорті [4]. Але у вказаних публікаціях ІСОБ будуються на базі існуючої телекомунікаційної інфраструктури залізничного транспорту, що ускладнює використання запропонованих рішень при побудові систем безпеки сільськогосподарських підприємств.

Мета – розробка телекомунікаційної інфраструктури (ТІ) інтегрованих систем безпеки сільськогосподарських підприємств, розташованих на великих площах з утрудненим підведенням живлення до компонентів системи безпеки.

Для рішення першої проблеми впровадження ІСОБ на сільськогосподарських підприємствах залишається єдиний вихід, який полягає у використанні бездротових технологій для побудови телекомунікаційної інфраструктури, наприклад, мереж за стандартами IEEE 802.11x та IEEE 802.16x, пропускна здатність яких (>10 Мб/с) достатня для виконання завдань ІСОБ. Але при цьому слід враховувати другу проблему, стандарт IEEE 802.11x у базовому варіанті забезпечує меншу відстань (до 300 м) між вузлами мережі ніж стандарт IEEE 802.16x, який забезпечує відстань між вузлами радіомережі до 50 км. Обладнання стандарту IEEE 802.16x не може працювати від автономних джерел живлення через високе споживання енергії, що обмежує використання даного стандарту у розподілених ІСОБ з вказаними проблемами. В той же час, сучасне обладнання, яке реалізує стандарт IEEE802.11x, характеризується дуже низьким споживанням енергії, що дозволило вбудовувати підтримку цього стандарту у мобільні пристрої (КПК, смартфони, цифрові камери та інше) та промислові контролери з автономним живленням. Крім того, у стандарті передбачено переключення станцій у пасивний режим з мінімальним споживанням енергії.

Розглянемо способи підвищення відстані між вузлами мережі IEEE 802.11x (без значного збільшення споживання енергії):

- використання вузьконаправлених антен, що дозволить збільшити відстань до кількох кілометрів;
- використання ретрансляторів для забезпечення з'єднань між двома, найбільш віддаленими вузлами;
- побудова стільникової архітектури мережі.

Останні два способи можуть забезпечити практично необмежене покриття. При стільниковій архітектурі ще забезпечується швидка реконфігурація телекомунікаційної інфраструктури ІСОБ.

Розглянемо типову телекомунікаційну інфраструктуру ІСОБ сільськогосподарського підприємства (рис. 1). Для цього введемо наступні позначення:

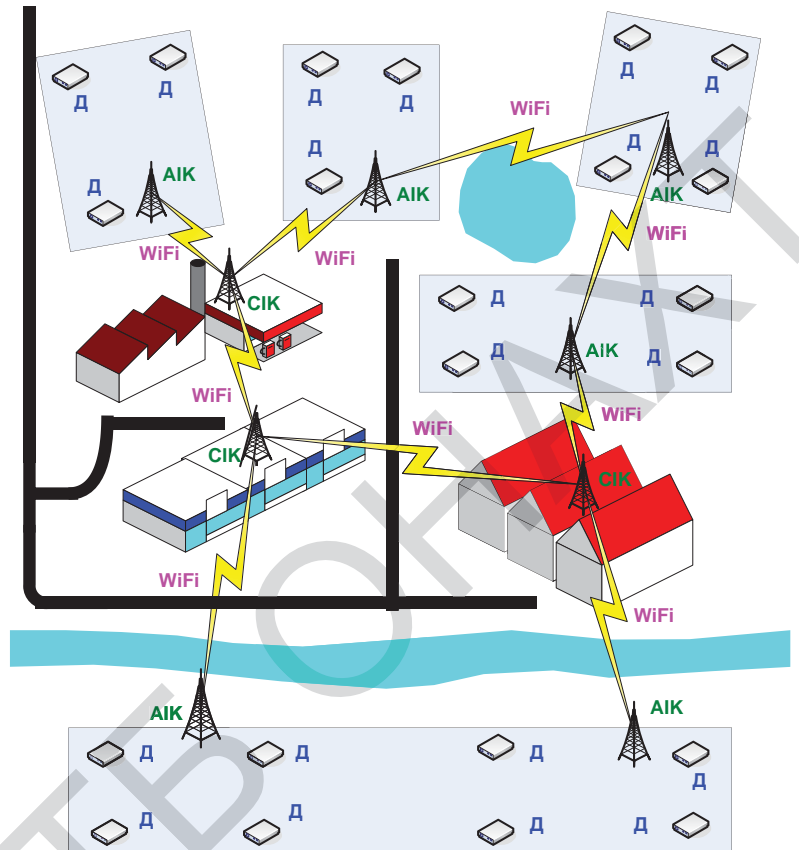


Рис. 1. Типова телекомунікаційну інфраструктуру ІСОБ сільськогосподарського підприємства

АІК – автономний інтелектуальний контролер (з автономним живленням);

СІК – стаціонарний інтелектуальний контролер;

Д – датчик.

Як показано на рис. 1 у запропонованій ТІ в якості базової мережі пропонується використовувати бездротову мережу за стандартом IEEE 802.11x. На кожному об'єкті підприємства встановлюється 1 чи більше (в залежності від геометричних його розмірів) інтелектуальних контролерів (ІК), призначення яких полягає у наступному:

- керування підконтрольними датчиками;
- контроль працездатності обладнання;
- ретрансляція даних з датчиків (відеокамер) або оповіщення про спрацювання датчиків;
- інші, додаткові функції, наприклад, контроль розряду батареї автономних контролерів.

Інтелектуальні контролери представляють собою високоінтегровані мікрокомп'ютери або системи на кристалі з інтегрованим контролером WiFi та інтерфейсом, низьким споживанням енергії та відсутністю механічних частин (HDD, активне охолодження та ін.). В якості операційної системи контролерів слід використовувати ОС Linux, яка завантажується з Flash-drive. Так конфігурація ІК дозволить реалізувати довільну функціональність ІК, в тому числі, перенести частину процедур обробки даних датчиків від сервера ІСОБ до ІК, що знизить завантаження мережі ІСОБ та додатково

зменшити споживання енергії АІК за рахунок того, що контролер WiFi буде більше часу знаходитись у пасивному стані.

Висновки. Запропонована телекомунікаційна інфраструктура інтегрованих систем безпеки сільськогосподарських підприємств на основі мережі за стандартом IEEE 802.11x (WiFi) та високоінтегрованих інтелектуальних контролерів. Запропонована інфраструктура дозволяє вирішити проблему розгортання телекомунікаційної мережі ІСОБ на площах великих розмірів, на яких складна або неможлива прокладка кабелю. Використання в даній інфраструктурі автономних інтелектуальних контролерів забезпечить покриття ІСОБ об'єктів на яких неможливо забезпечити живлення обладнання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Грушка І. Г. Нові методи і засоби агрометеорологічних вимірювань і питання гідрометеорологічного забезпечення землеробства. Матеріали наради-семінару “Обмін досвідом гідрометеорологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва у сучасних умовах”. 15-20 жовтня 2012 р. м. Ялта. Український ГМЦ, Київ, 2012. – С. 43-54.
2. Беседин Д. О проектировании систем безопасности современного технического уровня // JetInfo. – М.: Джет Инфо Паблшер. – 2005. - №6(145). С. 25-45.
3. Барсуков В. Радиомониторинг безопасности. Отечественная система радиосигнализации ОСПАС // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – М.: ЗАО “РИЦ “ТЕХНОСФЕРА”. – 2000. – №1. – С. 32-36.
4. Бородин Б.А. Современная система безопасности на железнодорожном транспорте // Транспортная безопасность и технологии. – 2005. - № 1. С. 24-32.

ХІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

*ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019*

Збірник включає доповіді учасників ХІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.