



Міжнародна конференція

«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
В НАУЦІ ТА ОСВІТІ.  
ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД»

21 - 24 листопада 2017 р., м. Відень, Австрія

**МАТЕРІАЛИ**

(у 2-х томах)

**ТОМ 2**



International Conference

«INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN SCIENCE  
AND EDUCATION. EUROPEAN EXPERIENCE

November 21 - 24, 2017, Vienna, Austria

**PROCEEDINGS**

(IN TWO VOLUMES)

**VOLUME 2**

Міністерство освіти і науки України  
Національна металургійна академія України / НМетАУ /  
Технічний Університет -ТУ Варна  
Університет Алгарве, Фаро  
Технічний Університет Відень  
Інститут інтегрованих форм навчання НМетАУ /ІнІФН/  
Національний Авіаційний Університет  
Дніпровський освітній центр  
Харківський торговельно-економічний інститут  
Київського національного торговельно-економічного університету

Ministry of Education and Science of Ukraine  
National Metallurgical Academy of Ukraine /NMetAU/  
Technical University – Varna  
University of Algarve, Faro  
Technical University Wien  
Institute of Integrated Education /InIE/  
National Aviation University  
Dnipropetrovsk Education Center  
Kharkiv Trade and Economics Institute of Kyiv National University of Trade and Economics

*Міжнародна конференція*  
**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ ТА  
ОСВІТІ. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД»**

21 - 24 листопада 2017 р., м. Відень, Австрія

**МАТЕРІАЛИ**  
У 2-х ТОМАХ

**ТОМ 2**

International Conference  
**«Innovative technologies in science and education.  
European experience»**

November 21 - 24, 2017, Vienna, Austria

**PROCEEDINGS**  
IN TWO VOLUMES

**VOLUME 2**

Дніпро – Відень  
2017

УДК 658.562.012.7  
ББК 30.607  
М34

**Схвалено Вченою радою Національної металургійної академії України  
Вченою радою Інституту інтегрованих форм навчання НМетАУ  
і редакційною радою конференції**

**Укладачі: Т.С. Хохлова, Т.В. Кімстач**

Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід»: Матеріали. У 2-х томах. Том II. – Дніпро-Відень, 2017. – 400 с.

Збірник матеріалів Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (21-24 листопада 2017 р., Відень, Австрія) **видано в двох томах**. В том 2 увійшли 82 доповідей (статті, тези), що надійшли до оргкомітету та прийнятих до опублікування.

Proceedings of the International Conference «Innovative technologies in science and education. European experience » (November 21-24, 2017, Vienna, Austria) is issued in **two volumes**. The second volume includes 82 reports (articles, theses) received by the organizing committee and accepted for publication.

**Верстка збірника здійснена з оригіналів,  
наданих авторами в електронному вигляді.**

**Тексти доповідей / статей, тез / і їх назви в змісті відтворені на мові оригіналу,  
за редакцією, авторів.**

**Відповідальність за зміст доповідей, а також якість ілюстрацій, виконаних з  
відхиленнями від вимог, несуть автори доповідей.**

ISBN 978-617-7433-37-7

©НМетАУ, 2017

© ІнІФН, 2017

© Хохлова Т.С.,

Кімстач Т.В.,

упорядкування, 2017

## РЕДАКЦІЙНА РАДА EDITORIAL BOARD

- Олександр Велічко**, д.т.н., проф., член - кореспондент Національної академії наук України (Національна металургійна академія України)
- Аlexandr Velychko**, Dr. Sc., Prof., Corresponding Member of National Academy of Sciences of Ukraine (National Metallurgical Academy of Ukraine)
- Росен Василев**, д-р. інж., проф. (Технічний університет - Варна, Болгарія)
- Rosen Vasiliev**, Dr. Eng., Prof. (Technical University of Varna, Bulgaria)
- Тетяна Хохлова**, к.т.н., проф. (Інститут інтегрованих форм навчання НМетАУ, Україна)
- Tatyana Khokhlova**, Dr. Eng., Prof. (Institute of Integrated Education of NMetAU, Ukraine)
- Михайло Гасик**, д.т.н., проф., Академік Національної академії наук України (Національна металургійна академія України, Україна)
- Michail Gasik**, Dr. Sc., Prof., Acad. of National Academy of Sciences of Ukraine (National Metallurgical Academy of Ukraine, Ukraine)
- Станіслав Пліскановскій**, д.т.н., проф., Академік Національної академії наук України (Інститут інтегрованих форм навчання НМетАУ, Україна)
- Stanislav Pliskanovskii**, Dr. Sc., Prof., Acad. of National Academy of Sciences of Ukraine (Institute of Integrated Education of NMetAU, Ukraine)
- Валерій Іващенко**, д.т.н., проф. (Національна металургійна академія України, Україна)
- Valery Ivaschenko**, Dr. Sc., Prof. (National Metallurgical Academy of Ukraine, Ukraine)
- Іван Іванов**, д-р. інж., доц. (Технічний університет - Варна, Болгарія)
- Ivan Ivanov**, Dr. Eng., Prof. Ass. (Technical University of Varna, Bulgaria)
- Ернст Козеснік**, д.т.н., проф. (Технічний Університет Відень, Австрія)
- Ernst Kozeschnik**, Dipl.-ing Dr. techn., Prof., (Technical University Wien, Austria)
- Томас Діллінджер**, д.т.н., проф. (Технічний Університет Відень, Австрія)
- Thomas Dillinger**, Dipl.-ing Dr. techn., Prof., (Technical University Wien, Austria)
- Рібейро Джонкалвес**, доктор філософії, проф. (Університет Алгарве, Фаро, Португалія)
- Ribeiro Joncalves**, PhD., Prof. (University of Algarve, Faro, Portugal)
- Адріано Примпао**, доктор філософії, проф. (Університет Алгарве, Фаро, Португалія)
- Adriano Primpao**, PhD, Prof (University of Algarve, Faro, Portugal)
- Лора Пронкіна**, к.е.н., проф., Академік Академії економічних наук України (Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ, Україна)
- Lora Pronkina**, Candidate of Economic Sciences, Prof., Acad. of Academy of Economic Sciences of Ukraine (Kharkiv Trade and Economics Institute of KNUTE, Ukraine)
- Наталія Ладогубець**, к. пед. н., проф. (Національний авіаційний університет, Україна)
- Nataliia Ladogubets**, Candidate of pedagogical sciences, Prof. (National Aviation University, Ukraine)
- Ельвіра Лузік**, д. пед. н., проф. (Національний авіаційний університет, Україна)
- Elvira Luzik**, Dr. of pedagogical sciences, Prof. (National Aviation University, Ukraine)
- Олександр Янішевський**, к.т.н., доц. (Інститут інтегрованих форм навчання НМетАУ, Україна)
- Alexandr Yanishevskiy**, Dr. Eng., Prof. Ass. (Institute of Integrated Education of NMetAU, Ukraine)
- Юрій Ступак**, к.т.н. доц. (Інститут інтегрованих форм навчання НМетАУ, Україна)
- Yurly Stupak**, Dr. Eng., Prof. Ass. (Institute of Integrated Education of NMetAU, Ukraine)
- Тетяна Кімстач** (Національна металургійна академія України, Україна)
- Tatyana Kimstach** (National Metallurgical Academy of Ukraine, Ukraine)

## ІНТЕГРОВАНА УНІВЕРСАЛЬНА СИСТЕМА ВІДДАЛЕНОГО КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ: АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ

*Асистент О.В. Мнушка*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
м. Харків, Україна*

Системи віддаленого контролю та автоматизації використовують у багатьох галузях промисловості. На транспорті за допомогою таких систем розв'язують складні логістичні питання перевезення вантажів та пасажирів [1]. В енергетиці – для віддаленого керування енергетичними установками [2, 3]; для контролю перебігу технологічних процесів добування нафти та газу [4]; для автоматизації різних технологічних процесів, в т. ч. для контролю холодильного обладнання, облаштування «розумного будинку», процесів збирання інформації про спожиті енергоносії тощо [5].

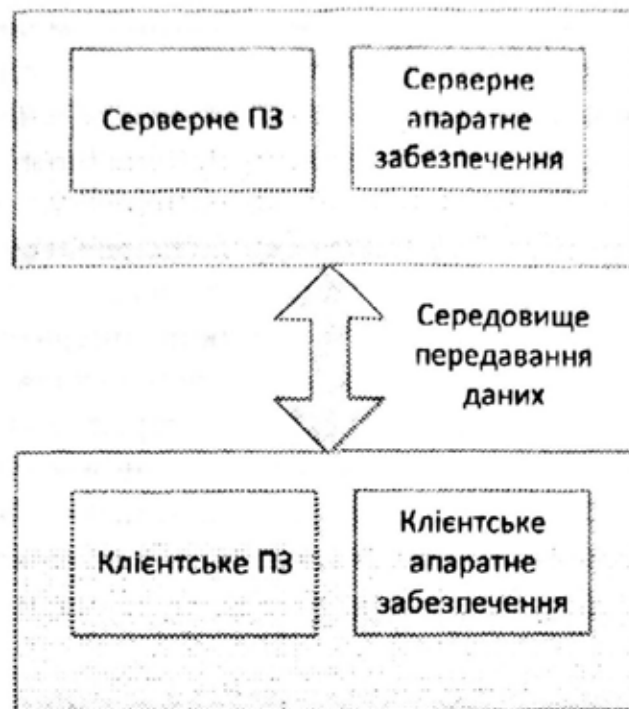
Велике різноманіття таких систем обумовлене масштабами та комплексністю задач, що вирішуються. В роботі пропонується підхід до побудови універсальної системи віддаленого контролю та управління з можливістю адаптації під потреби малого та середнього бізнесу.

Відносно недавно основними системами керування різними об'єктами та технологічними процесами були локальні АСУ або SCADA-системи без можливості (або з дуже обмеженими можливостями) віддаленого моніторингу за роботою програмного забезпечення та устаткування. Із розвитком хмарних технологій такі системи все частіше продаються кінцевому користувачеві у вигляді хмарних сервісів (в першу чергу SaaS, але можливі й інші моделі – PaaS та IaaS).

Розглянемо типову архітектуру такої системи (рис. 1).

На нижньому рівні, що складається з обладнання та програмного забезпечення (ПЗ) на об'єкті моніторингу, здійснюється збирання даних з об'єктів керування. У якості таких об'єктів може бути будь-яке обладнання що підтримує один із стандартних промислових протоколів обміну, наприклад Modbus, Profibus, CAN та ін. В залежності від призначення апаратне забезпечення нижнього рівня має декілька портів Modbus, аналогові входи ( $\pm 20\text{mA}$ ,  $0-20\text{mA}$ ,  $4-20\text{mA}$ ) та виходи, цифрові входи та виходи, що дозволяє підключити не тільки устаткування, але й різні сенсори. За необхідності можуть використовуватися модулі розширення входів-виходів (InteliSys NT, Siemens, Овен ін.) та конвертори протоколів.

На цьому рівні також працює обладнання зв'язку – модеми або маршрутизатори. Такі пристрої виступають або в якості таких, що керуються сервером (слейв-пристрої), або таких, що є активними учасниками обміну даними (майстер-пристрої).



**Рисунок 1 – Узагальнена архітектура системи**

Слейв-пристрої виконують наступні задачі:

- ініціалізація з'єднання із сервером;
- прийом команд із сервера і трансляція їх на підключений пристрій;
- прийом відповіді від пристрою та передавання даних на сервер.

ПЗ слейв-пристроїв має мінімальний набір функцій керованого модема, а їх налаштування здійснюється через веб-інтерфейс, через сервер або інші комунікаційні порти: Bluetooth, WIFI, Modbus тощо.

Майстер-пристрої виконують ті ж самі задачі, що й слейв-пристрої, але додатково можуть виконувати наступні функції:

- попередня обробка даних;
- тимчасове зберігання даних на час відсутності зв'язку із сервером;
- керування під'єднаними пристроями за заданими алгоритмами.

Також майстер-пристрої можна об'єднати у локальні мережі та створювати ієрархії. Майстер-пристрої можуть виконувати функції модема, маршрутизатора та програмованого логічного контролера. За рахунок розширеного набору функцій схемотехніка та ПЗ майстер-пристроїв є більш комплексним, а їх налаштування може здійснюватися за допомогою локального ПЗ, в т. ч. локального веб-інтерфейсу.

За оцінками спеціалістів RedPine [3] Для таких архітектур на долю базових компонентів верхнього рівня приходить до 55-60 % (ПЗ – до 40%), а на долю компонентів нижнього рівня – 40-45 відсотків (ПЗ – до 25%), таким чином, загальна значимість ПЗ складає до 65 відсотків, причому ПЗ верхнього рівня несе навантаження з обробки та інтерпретації

даних, що надходять з нижнього рівня, а також надає інструменти для прийняття рішень оператором або в автоматичному режимі.

Для таких систем велику значимість також має середовище передавання даних. Для віддалених об'єктів єдиним прийнятним засобом передачі даних є мережі мобільного зв'язку та Інтернету. Наразі в Україні переважають технології 2G, які поступово витісняються технологіями 3G. Для перших характерні невисокі швидкості передачі (до 86 кбіт/с), що може мати негативний вплив на час реакції оператора, але покриття території є кращим. Зазначимо також, що у світі є стала тенденція відмови від мереж другого покоління і перехід на мереж 3-4, а подекуди й 5 покоління. Інші варіанти організації зв'язку є економічно необґрунтованими, особливо для систем, орієнтованих на режим роботи у форматі 24/7. З урахуванням вище сказаного структура клієнтської частини – інтеграційно-комунікаційного контролера, буде мати наступний вигляд (рис. 2).



**Рисунк 2 – Структура інтеграційно-комунікаційного контролера**

В даній архітектурі модулі, обведені пунктирними лініями можуть бути відсутніми задля здешевлення системи або з урахуванням задач, що вирішуються.

У якості інтеграційно-комунікаційного контролера бажано використати мікрокомп'ютер Raspberry Pi третього покоління (а для промислових діапазонів температур – Freescale iMX), що має можливість підключення як до мережі Ethernet, так і до інтелектуальних сенсорів, побудованих на базі Raspberry Pi Zero, Arduino тощо. Також такий підхід дозволяє використовувати стандартне програмне забезпечення ОС Linux. Мережу сенсорів доцільно виконувати із використанням стандартного протоколу Modbus та інтерфейсу RS 485.

Модуль зв'язку можна виконати на чіпах SimCom 5300/5320/5360, SimCom 7000, Telit xE866, Telit xE910 та ін. При цьому можна спростити код основної програми за рахунок використання можливостей самих модулів, що часто підтримують стек TCP/IP, FTP, FTPS, HTTP, HTTPS, SMTP, POP3, DNS на рівні вбудованих AT-команд.

Архітектура серверної частини (рис. 3) містить щонайменше набір із трьох сервісів – накопичення, обробки та комунікацій. Останній забезпечує зв'язок з оператором (людиною) та з інтеграційно-комунікаційним контролером. Ці сервіси можуть виконуватися на одному сервері, на декількох серверах або у хмарі.

Для організації комунікації між сервером та контролером також необхідний певний прикладний протокол на основі XML, JSON тощо. Взаємодію між клієнтом та сервером організовано на основі використання веб-технологій.



Рисунок 3 – Структура серверної частини системи

#### **Висновки.**

Запропоновано архітектуру інтегрованої універсальної система віддаленого контролю та управління, основаної на використанні веб-технологій. Розглянуто структуру інтеграційно-комунікаційного контролера та сервера системи. Виділено та проаналізовано функції основних модулів системи. Запропонована архітектура дозволяє розділити функції за рівнями та розмежувати функціональне навантаження кожного модуля системи.

Перспективами подальших досліджень є аналіз побудова ефективної системи збирання та оброблення даних.

### Посилання

1. GPS Система Мониторинга Транспорта NaviTrack [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://navitrack.com.ua>.
2. Мониторинг и удаленное управление электростанциями [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://220volt.com.ua/news/useful/generatori/monitoring-i-udalennoe-upravlenie-elektrostantsiyami.html>.
3. Учет, мониторинг и диспетчеризация инженерных систем [Електронний ресурс] <http://www.redpine.pro/#solutions>
4. SCADA Systems for Oil and Gas [Електронний ресурс] – <http://www.emerson.com/en-us/automation/control-and-safety-systems/scada-systems/scada-systems-for-oil-and-gas>.
5. Overvis – Industrial equipment control through Internet [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.overvis.com>.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛОНИАЛЬНЫХ СТРУКТУР ПРИ НАУГЛЕРОЖИВАНИИ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ СПЛАВОВ

*Доц., канд. техн. наук А.В. Мовчан, доц., канд. техн. наук Е.А. Черноиваненко  
Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепр, Украина*

**Введение.** При диффузионном изменении концентрации углерода в железных сплавах возможно протекание многофазных превращений, подобных происходящим при нагреве или охлаждении, но протекающих при постоянной температуре и стимулированных диффузией углерода. Условием реализации превращений такого типа является наличие многофазных областей на изотермической диаграмме состояния и прохождение изменяющегося по концентрации углерода состава сплава через эти области [1]. Самым изученным превращением является превращение подобное эвтектоидному, когда в науглероживаемом ферритном сплаве железа с карбидообразующим  $\alpha$ -стабилизатором одновременно происходят выделение специальных карбидов ( $M_6C$ ) и  $\alpha \rightarrow \gamma$  перекристаллизация. В результате растут регулярные пластинчатые либо стержневые аустенитно-карбидные колонии, представляющие собой естественный композит [2,3]. При обезуглероживании реакция протекает в обратном направлении по перитектоидоподобному механизму [4].

<b>Dobrov I.V., Semichev A.V., Koptilyu O.V.</b> Development of a new method of physical simulation of the kinematics of process of drawing a stock in a monolithic die.....	217
<b>Довбенко В.І.</b> Проблеми становлення конкурентоспроможного ринку інновацій в Україні.....	222
<b>Довжик М. Я., Татяниченко Б. Я., Сіренко Ю. В.</b> Реакції коліс трактора під час криволінійного руху.....	227
<b>Должанський А.М., Колот Є.М.</b> Метод визначення складових іммітансу суспензій.....	235
<b>Егоров Е.А., Дейнега А.С.</b> Анализ предельных состояний уторного узла стальных вертикальных цилиндрических резервуаров.....	241
<b>Заїкіна О.О.</b> Економічний індекс оцінки рівня ділової активності підприємства.....	246
<b>Захарченко С. М., Шевчук К. І.</b> Балансування трафіку в комп'ютерних мережах.....	251
<b>Ігнашкіна Т.Б., Летуча О.В., Летуча А.А.</b> Обґрунтування стратегії фінансового оздоровлення підприємств металургійного комплексу України в умовах посткризового розвитку міжнародної економіки.....	255
<b>Ishchenko Elena, Liashok Iryna, Plavan Victoriy, Sumska Olga.</b> Use of electrospinning technique for non-wovens materials.....	260
<b>Jodl Hans Georg, Posch Mario.</b> Moderner leitungsbaui im ökoeffizienten zukunfts trend.....	265
<b>Калинин А.В., Грекова М.В., Давидюк А.В., Юшкевич О.П.</b> Повышение коррозионной стойкости конструкционных сплавов обработкой тугоплавкими модификаторами.....	271
<b>Кашеев М.А., Влади В.А., Манзенко С.В., Кашеев Е.М.</b> Грубая очистка агломерационных газов в аппаратах инерционного типа, установленных в коллекторе агломашины.....	276
<b>Кравченко О.А., Чоботар В.В., Коваленко В.Ф., Злацкий И.А.</b> Оценка токсичности полимер/неорганических гибридов SiO <sub>2</sub> -G-ПАА с помощью методов биотестирования.....	279
<b>Лалев Божидар, Йорданов Кръстин.</b> Изследване на термодинамичното поведение на вретенни възли на металорежущи машини с гидродинамични лагери.....	284
<b>Миронова Т.М., Семенова І.О.</b> Використання знеуглецювання поверхневого шару для підвищення деформуємості виливків із дактильованого білого чавуну.....	291
<b>Мирошниченко Ю.В.</b> Підвищення ефективності діяльності торговельного підприємства на основі реінжинірингу бізнес-процесів.....	296
<b>Мнушка О.В.</b> Інтегрована універсальна система віддаленого контролю та управління: архітектура системи.....	300
<b>Мовчан А.В., Черноиваненко Е.А.</b> Определение количественных показателей формирования колониальных структур при науглероживании высоколегированных железных сплавов.....	304

Наукове видання

Міжнародна конференція

«Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід»

21 - 24 листопада 2017 р., м. Відень, Австрія

МАТЕРІАЛИ

У 2-х томах

ТОМ II

Українською, англійською, німецькою та російською мовами  
Відповідальні за випуск: Хохлова Т. С., Кімстач Т. В., Журавель В.П.

Укладачі: Хохлова Т. С., Кімстач Т.В.

Комп'ютерна верстка Кімстач Т.В.

Технічний редактор Кімстач Т.В.

Здано на складання 25.12.2017. Підписано до друку 05.01.2018.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк офсетний.  
Умовн. друк. арк. 25,25. Наклад 500 прим. Замовлення № 1001

ТОВ «Дніпровський освітній центр»  
49000, Україна, м. Дніпро, вул. Володимира Вернадського, 1/2

Видавництво «Дике Поле»  
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Троїцька, 31-А.  
Тел.: (061) 213-75-95; 213-75-05.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи 33 № 004 від 23.08.2001 р.

ISBN 978-617-7433-37-7

**Міжнародна конференція «Інноваційні технології в  
науці та освіті. Європейський досвід»**  
(21 - 24 листопада 2017 р., м. Відень, Австрія): Матеріали. У 2-х томах. Том II.  
Упорядники: Хохлова Т.С., Кімстач Т.В. – Дніпро-Відень, 2017. – 400 с.

Том II збірника містить доповіді у вигляді статей (82 доповідей), які надійшли до Оргкомітету Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» до 10 листопада 2017 р. та прийняті до опублікування.

УДК 658.562.012.7  
ББК 30.607