

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2020

(Випуск 2)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



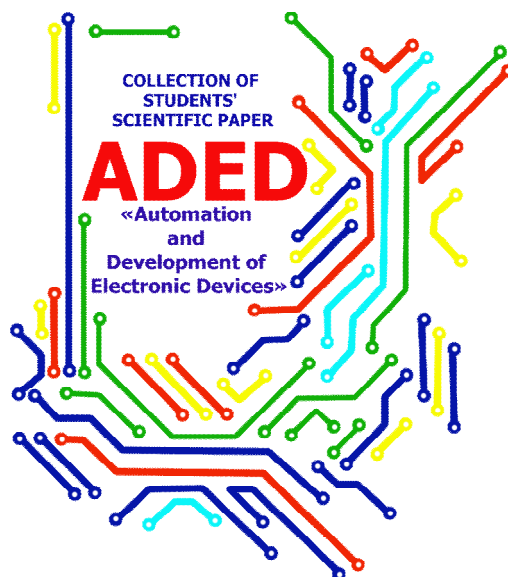
<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2020

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки
(КІТАМ)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2020

(Випуск 2)

[електронне видання]

Харків 2020

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова: **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Филипенко Олександр Іванович, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор, кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Андрусевич Анатолій Олександрович, доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету

Косенко Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства «Харківського науково-дослідного інституту технології машинобудування».

Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.

Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».

Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Шило Галина Миколаївна, доктор технічних наук, доцент завідувач кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

Відповідальний редактор: **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, кандидат технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2020) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2020. – Вип. 2. – 298 с.

COLLECTION OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER «AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES» ADED-2020 Part 2 (Key infrastructure 2020) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2020.- 298 p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих
технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 2 від 23.11.2020

Збірник містить наукові статті студентів кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія, першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти. Статті надані в авторській редакції.

ЗМІСТ

<i>Алексєєнко Д.В.</i> Автоматизація процесів прийняття рішення доступу до роботизованих об'єктів	9
<i>Білоус М. Ю</i> Аналіз сучасних середовищ розробки програмного забезпечення	13
<i>Близнюк Д.С.</i> RepRap Firmware. Аналіз особливостей прошивки	17
<i>Бородін К.О.</i> Аналіз мікропроцесорних систем	21
<i>Давидов О.В.</i> Методи підвищення продуктивності на підприємстві через автоматизацію	24
<i>Дієсперов А. В.</i> Вибір середовища візуалізації процесів інтелектуальної системи прийняття рішень для аналізу якості рішень	27
<i>Кононенко М.Д.</i> Пайка VGA компонентів	32
<i>Коритченко В.К.</i> Підтримка прийняття багатокритеріальних рішень у комп'ютеризованих і робототехнічних системах	35
<i>Коротенко І. В.</i> Інфрачервоні промені та їх застосування	40
<i>Крapiвiн В.С.</i> Аналіз засобів керування роботом Festo Robotino	44
<i>Кривуля О.М.</i> Аналіз показників якості зубчастих коліс	48
<i>Лукиєнко І.О.</i> Дослідження видів екструдерів для харчових 3D-принтерів	52
<i>Медведєв А.М.</i> Переваги використання компактних паяльних станцій під час технологічного процесу пайки	58
<i>Приходько В.О.</i> Аналіз хімічних властивостей композиційних матеріалів в залежності від механічних впливів	62
<i>Новенко М.Д.</i> Аналіз особливостей волоконно-оптичних сенсорів	66
<i>Панова А.С.</i> Використання інтелектуальних технологій для аналізу багатомірних даних	70
<i>Паскарюк Д.О.</i> Розпізнавання образів за допомогою нейронних мереж	74
<i>Рижов В.Б.</i> Аналіз можливостей сенсорної системи Festo Robotino	78
<i>Малiнiн Є.</i> Дослідження регулятора адаптивної системи управління фрезерним верстатом з ЧПУ ...	81
<i>Сухов В.О.</i> Підтримка прийняття багатокритеріальних рішень у комп'ютеризованих і робототехнічних системах	85

<i>Стрілець Р.Є.</i>	
Аналіз та налаштування програмного засобу для управління 3D – принтерами за технологіями стереолітографії NANODLP	89
<i>Тесля О.Р.</i>	
Вибір середовища моделювання та проектування для забезпечення якості виготовлення нероз’ємного з’єднання оптоволоконних кабелів	94
<i>Тищенко С.М.</i>	
Акселерометри: основні типи, принципи дії та характеристика	98
<i>Филиппов И.Ю.</i>	
Анализ электронных ключей на базе транзисторов	102
<i>Ходус Д.В.</i>	
Применение автоматической линии в машиностроительном производстве	108
<i>Шевченко К.О.</i>	
Створення главбоксу з урахуванням і контролем стану внутрішнього середовища	111
<i>Шевченко Д. О.</i>	
Создание умного дверного замка с конструктивной вариативностью	115
<i>Ракитенко Д. В.</i>	
Деякі задачі керованості рівняння теплопровідності в плоскій нескінченій стінці	119
<i>Білоус М. Ю.</i>	
Аналіз сучасних CAD/CAM/CAE систем у приладобудуванні	125
<i>Шило Н.Ю.</i>	
Зв’язок промислової автоматизації і контролюючих систем	129
<i>Єрмашева А. С.</i>	
Розробка структури цифрового осцилографу на базі Arduino Uno	133
<i>Стеценко К.В.</i>	
Системи слідкуючого привода промислового робота	136
<i>Шило Н.Ю.</i>	
Засоби захисту систем промислової автоматизації та управління	140
<i>Бородін К. О.</i>	
Процес регулювання і реєстрації сировини на виробництві метизних виробів	145
<i>Васільєв В.А.</i>	
Автоматизовані методи контролю друкованих плат	150
<i>Костенко С.В.</i>	
Агентне моделювання переміщення мобільних роботів	154
<i>Піддубний М.А.</i>	
Математичні моделі об’єктів автоматизації для конструювання програмного управління нагрівом конструкцій	158
<i>Белєй Р.С.</i>	
Інтелектуальна система тестування параметрів технологічного обладнання	165
<i>Мамонько Д.В.</i>	
Дослідження методів прокладання шляху мобільної платформи в невизначеному просторі	170
<i>Бабічев О.О.</i>	
Вплив ексцентриситету оптичних волокон на якість з’єднання оптичних волокон	175
<i>Зеленов Д.В.</i>	
Автоматична система діагностики генераторів змінного струму	180
<i>Стеценко К.В.</i>	
Функціонування гнучких виробничих систем	185

<i>Карікова К.Р.</i> Пристрій для виділення корисного сигналу на тлі перешкод	188
<i>Корхов Д.М.</i> Макет автоматизованої лінії для сортування та переробки відпрацьованих елементів живлення	194
<i>Калашиников М</i> Розробка методу ідентифікації деталей для процесу сортування на базі комп'ютерного зору	200
<i>Усенко Д.С.</i> Принципова будова сучасних оптичних волокон	206
<i>Рябовол Д.А.</i> Аналіз методів оцінки якості та ефективності інформаційних ресурсів	210
<i>Батуліна Д. А.</i> Аналіз концепції «JUST IN TIME»	216
<i>Бондаренко Ю.В., Гіль А.А., Валківська Є. Ю.</i> Аналіз програмного забезпечення для моделювання та тестування параметрів виробничої лінії	220
<i>Брадул А.А.</i> Аналіз малогабаритних фрезерних верстатів, які застосовуються у виробництві електронної техніки	224
<i>Закіпний К.П.</i> Аналіз існуючих систем та приладів для вимірювання температури тіла людини	228
<i>Козирь М. О.</i> Автоматизація вимірювань фотоелектричних параметрів концентраторних сонячних модулів	234
<i>Коротєєв Д.Р.</i> Огляд і аналіз методів 3D сканування і 3D сканерів	240
<i>Мажара А.Є., Левченко Є.О, Юрков Д. В.</i> Деградація (стагнація) та регенерація у кремнієвих сонячних панелях	246
<i>Левченко Є. О., Мажара А. Є., Юрков Д. В.</i> Дослідження технологій та методів обробки монокристалічних матеріалів	252
<i>Мамін В.А.</i> Імітаційне моделювання роботизованої виробничої ділянки	257
<i>Медведєв А.М.</i> Аналіз стану систем управління роботизованими системами	262
<i>Назаренко В.С.</i> Аналіз комп'ютерно-інтегрованих методів контролю гнучких друкованих плат	266
<i>Павленко В.І., Сітало І.А, Буць Д. Є.</i> Інтернет речей. Індустрія 4.0.	271
<i>Павленко В. І., Сітало І. А., Валківська Є. Ю.</i> Кіберфізичні системи	275
<i>Шалько Є.В.</i> Система стеження і підрахунку об'єктів складної геометричної форми на виробництві з використанням інфрачервоних датчиків	279
<i>Шевченко М.Ю.</i> Проектування оптимальних систем автоматичного управління	283
<i>Щербаков Г.Л.</i> Метод багатокритеріального вибору термодинамічного обладнання	287

Юкленчук Р. О.

Система допомоги водієві при проїзді регульованих перехресть 292

Алфавітний список 293

РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ЦИФРОВОГО ОСЦИЛОГРАФУ НА БАЗІ ARDUINO UNO

Єрмашева А. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки
радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки, 14

E-mail: alina.yermasheva@nure.ua

Анотація: Дана стаття присвячена розробці портативного цифрового осцилографа на базі мікроконтролера ATmega328. Автором було проведено критичний аналіз сучасних публікацій по темі досліджень, в ході яких були виявлені недоліки, до яких можна віднести: великі маса габаритні параметри, не зручність аналізу отриманих даних. Для усунення цих недоліків в статті запропонована структурна схем портативного осцилографа і обрані не обхідні модулі.

Ключові слова: структура, цифровий осцилограф, arduino uno

DEVELOPMENT OF ARDUINO UNO-BASED DIGITAL OSCILLOGRAPH STRUCTURE

Yermasheva A.

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: alina.yermasheva@nure.ua

Annotation: This article focuses on the development of a portable digital oscilloscope based on the microcontroller ATmega328. The author conducted a critical analysis of modern publications on the topic of research, during which shortcomings were identified, which include: large mass dimensional parameters, not the convenience of analyzing the obtained data. To eliminate these shortcomings, the article proposes a structural diagram of a portable oscillograph and selected non-bypass modules.

Key words: structure, digital oscillograph, arduino uno

Сучасний світ знаходиться у четвертій промисловій революції. Усе навкруги становиться більш мобільним та автоматизованим. Усе, окрім осцилографів. Виробники пропонують купувати за великі гроші великі та зовсім не портативні “коробки” з безліччю функцій. У реаліях виробничого процесу таке обладнання неможливо швидко перенести до потрібного пристрою для технічного тестування. Саме тому задачею цієї статті було обрано створення мобільного осцилографа, що буде автоматично передавати данні на планшет чи ноутбук задля аналізу та прийняття рішень.

Аналізуючі різноманітні публікації, що стосуються осцилографів в цілому та портативних осцилографів зокрема було визначено їх будову та склад. Будова типового цифрового запам'ятовуючого осцилографа представлена на рис. 1.

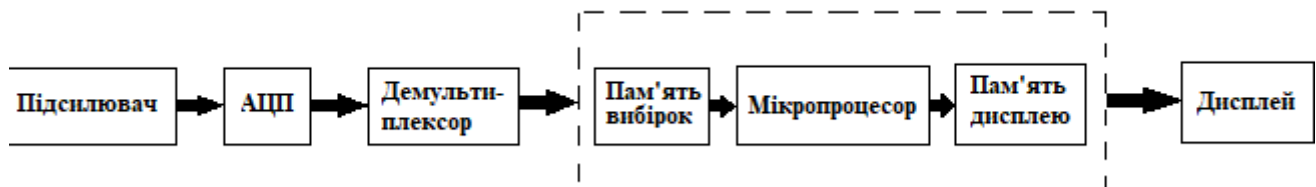


Рисунок 1 – Будова типового цифрового запам'ятовуючого осцилографу

Причини недоліків таких осцилографів в їх архітектурі. Після спрацьовування системи запуску, вхідний сигнал починає оцифровуватися за допомогою АЦП і результати оцифровки поміщаються в пам'ять вибірок. Через короткий проміжок часу, залежний від можливостей і налаштувань осцилографа (розмір пам'яті, швидкість оцифровки, установки розгортки і ін.), процес оцифровки сигналу зупиняється і починається обробка масиву оцифрованих значень за допомогою мікропроцесора. Через деякий час, яке залежить від швидкості процесора і обсягу

даних, зображення сигналу виводиться на дисплей. Після цього знову включається система запуску і весь цикл повторюється.

Головним недоліком такої структури – це зупинка оцифровки вхідного сигналу на час обробки вже збережених в пам'яті значень. Типовий DSO осцилограф більше 99% часу повністю ігнорує вхідний сигнал і займається лише обробкою і відображенням останнього оцифрованого фрагмента. На практиці це призводить до неможливості виявлення багатьох типів аномалій, або необхідності довго чекати, поки аномалія рано чи пізно потрапить в короткий інтервал активної оцифровки вхідного сигналу.

Взявши до уваги вищеописану інформацію, а також неможливість осцилографів було прийнято рішення створити простий портативний пристрій, що міг би автоматично передавати значення на портативні пристрої по типу планшета. Структурна схема такого осцилографу представлена на рис. 2

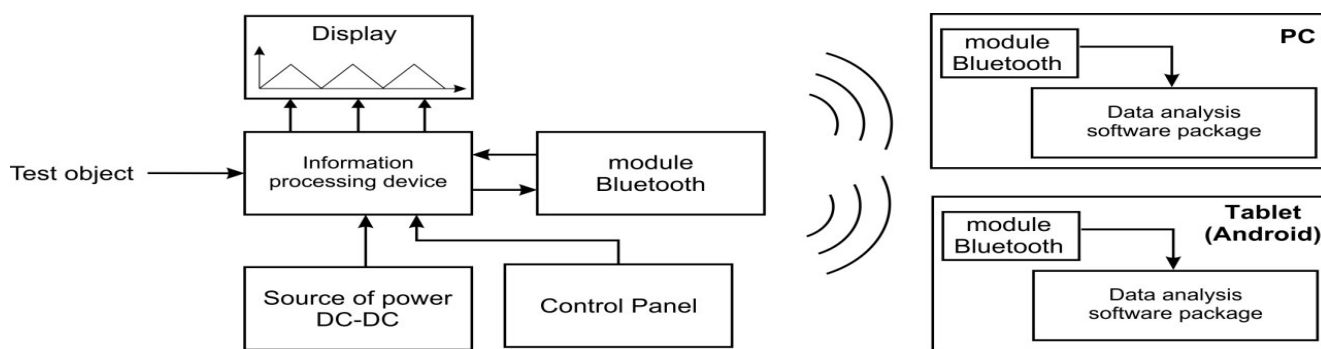
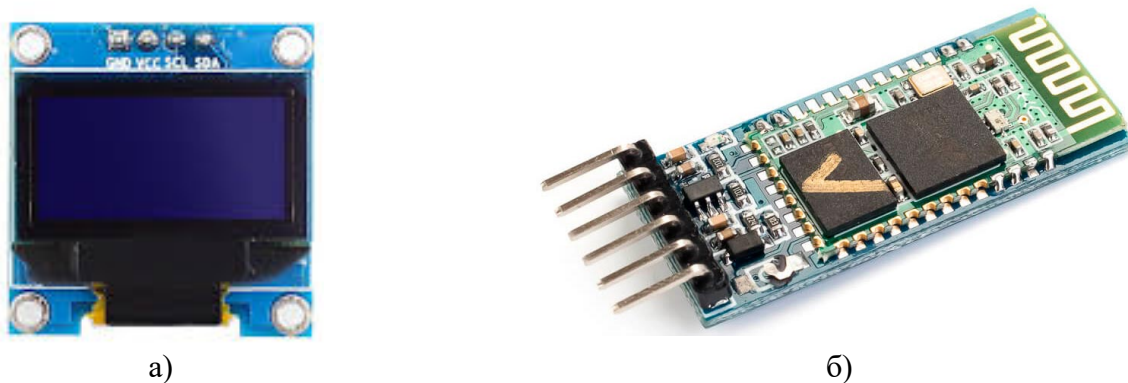


Рисунок 2 – Структурна схема цифрового осцилографу

На базі розробленої структурної схеми було проведено аналіз сучасних модулів та підібрано оптимальний набір компонентів (рис. 3).



а) зовнішній вигляд Bluetooth модуля HC-05;
 б) зовнішній вигляд OLED-0.96-128X64

Рисунок 3 – Обрані модулі

З широкого вибору плат Arduino було обрано Arduino Uno. Це найпопулярніший та найдоступніший пристрій.

В його основі лежить чип ATmega328. Arduino Uno здатна взаємодіяти з іншими Arduino, комп'ютерами і мікроконтроллерами. Платформа пристрою дозволяє забезпечити послідовне з'єднання за допомогою контактів RX (0) і TX (1). Процесор ATmega16U2 транслює таке з'єднання через USB порт: в результаті на комп'ютері встановлюється додатковий віртуальний COM-порт. Програмне забезпечення Arduino включає в себе утиліту, яка здійснює обмін текстових повідомлень по створеному каналу.

На платі пристрою встановлені світлодіоди RX і TX, які світяться під час передачі інформації між комп'ютером і процесором ATmega162U.

Завдяки окремій бібліотеці можна організувати з'єднання з використанням різних контактів, не обмежуючись нульовим і першим. А за допомогою додаткових плат розширення з'являється можливість організувати і інші способи взаємодії, наприклад, Wi-Fi, радіоканал.

Контролер Arduino не підтримує бездротовий зв'язок тому додатково обирається Bluetooth модуль. Було обрано модуль HC-05, зовнішній вигляд якого можна побачити на рис. 3 а. Дисплеєм було обрано OLED-0.96-128X64, представлений на рис. 3 б.

OLED дисплеї мають ряд переваг над LED та LCD. У OLED дисплеїв кожний піксель самостійно випромінює світло, тому при відключенні групи пікселів отримуємо ідеально чорний колір, також кожний колір відображається правильно на кожній частині зображення.

Чіткість зображення на таких дисплеях значно вище ніж на LED та LCD, адже усі пікселі працюють незалежно одне від одного. І як завершення чорні частини зображення не споживають енергію, що дозволяє економити енергію.

У даній статті було проведено аналіз цифрових осцилографів та виявлено ряд недоліків (таких як великі габарити, незручність у використанні та неможливість автоматичного виводу інформації на портативні пристрої по типу планшету) у наслідок чого було розроблено власну структурну схему цифрового осцилографа, що реалізується на базі Arduino UNO на чипі ATmega328. У основі було закладено модульний підхід для швидкої заміни зламаних блоків та передачу інформації через Bluetooth на планшет чи інший портативний пристрій (надо эт как-то заменить ибо в начале выводов тоже про планшет и портатив устройства) задля аналізу даних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Осцилографи з технологією цифрового люмінофора (DPO): принцип роботи технології, переваги над звичайними цифровими осцилографами [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://www.tehencom.com/Categories/Oscilloscopes/DPO/DPO_Technology.htm — Дата відвідування (30.10.2020).
2. Осцилографи. Види і особливості. Пристрій і робота. Застосування [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://electrosam.ru/glavnaja/slabotochnye-seti/oborudovanie/ostsillografy/> — Дата відвідування (30.10.2020).
3. Переваги та недоліки OLED-дисплеїв: розбираємося по пунктах [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://ichip.ru/sovety/plyusy-i-minusy-oled-displeev-razbiraemysya-po-punktam-442242> — Дата відвідування (31.10.2020).
4. Євсєєв В.В. Проектування мобільних роботів на базі одноплатних комп'ютерів (Raspberry Pi и мови Python 3.6) // Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В. Підручник. – Харків : 2020. С. 257.
5. Невлюдов І.Ш. Автоматизована система керування технологічними процесами в SCADA системі TRACE MODE 6: Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, В.В. Євсєєв, С.С. Максимова, М.Г. Стародубцев, В.В.Невлюдова. Кривий Ріг: Криворізький коледж НАУ, 2018. 320 с.
6. Yevsieiev, V. Program code automated system development at early stage of software life cycl / V. Yevsieiev // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Обчислювальна техніка та автоматизація». – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ». Випуск 1 (30). – 2017. – С. 69 – 78.
7. Yevsieiev, V. Object semantic model for life cycle model 'Jamp' / I.Sh. Nevlyudo, V. Yevsieiev, S. Miliutina, K. Kolesnyk // CAD in Machinery Design. Implementation and Educational Issues. 25 Proceedings of Polish-Ukrainian Conference CADMD'2017, October 20-21, 2017, Bielsko Biala. – P. 31 – 32.