

УДК 664:658.011.56

*В статті вирішується задача побудови структурної схеми, алгоритму роботи та створення програмного інтерфейсу функціональної підсистеми обліку кормів агропромислового об'єкта на прикладі дослідного тваринницького господарства. Наведена функціональна схема реалізації підсистеми, що розглядається, алгоритм реалізації даної задачі, розробка програмного забезпечення для вирішення цієї задачі та графічний вигляд розробленого програмного інтерфейсу*

*Ключові слова: автоматизована система, алгоритм, програмне забезпечення, інтерфейс, ваговий термінал, інформаційний обмін*

*В статье решается задача построения схемы, алгоритма работы и создания программного интерфейса функциональной подсистемы учета кормов агропромышленного объекта на примере опытного животноводческого хозяйства. Приведена функциональная схема реализации рассматриваемой подсистемы, алгоритм реализации данной задачи, разработка программного обеспечения для решения этой задачи и графический вид разработанного программного интерфейса*

*Ключевые слова: автоматизована система, алгоритм, програмне забезпечення, інтерфейс, ваговий термінал, інформаційний обмін*

# АЛГОРИТМІЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДСИСТЕМИ ОБЛІКУ КОРМІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО ОБ'ЄКТА

**М. О. Кіктєв**

Кандидат технічних наук\*

E-mail: nkiktev@gmail.com

**І. І. Веклинець**

Кандидат технічних наук\*

\*Кафедра автоматизації та робототехнічних систем  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна, 03041

## 1. Вступ

В сучасних умовах економічного розвитку України актуальною є задача економії енергетичних ресурсів для виробництва продукції, зокрема сільськогосподарської. У зв'язку з цим виникає задача автоматизації різних виробництв у сільському господарстві – тваринницьких ферм, птичників, кормоцехів.

## 2. Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Автоматизована система обліку та управління матеріальними та енергетичними ресурсами агропромислового об'єкта тваринництва (зокрема, свинарника) створюється з метою обліку та подальшого оптимального використання корму, води та електричної енергії для підігріву та освітлення в таких об'єктах. Апробація системи ведеться в науково-дослідному господарстві «Агрономічна станція» у с.Пшеничне Васильківського району Київської області [1]. Автоматизована підсистема обліку кормів ресурсів агропромислового технологічного об'єкта є частиною цієї автоматизованої системи, яка дає можливість відслідковувати масу кормів, що подається в дозатори, витривання енергетичних ресурсів, води для напування свиней, відображувати цю інформацію на екрані комп'ютера та передавати в науково-дослідну

лабораторію для дистанційного спостереження за роботою технологічного обладнання.

## 3. Аналіз останніх досліджень і публікацій

В агропромисловому виробництві вже існують системи автоматизованої системи автоматизованого годування. Система зважування RSW-2 компанії «Rotem», що запропонована компанією «Агромент» (Росія), включає в себе контролер і ваги [2, 3]. Програма RSW-2 автоматично реєструє кількість, дату і час годування. Контролер також збирає, показує і зберігає дані про витрату води, їжі, вазі птахів і роздачі корму за кожен день зростання протягом циклу вирощування. RSW-2 активізує до двох завантажувальних шнеків і восьми ліній роздачі кормів на кожен шнек, освітлення і подачі сигналу тривоги. Прилад може зважити корм в двох незалежних силосних вежах або в одній силосній башті та птицю на одних вагах для птахів. RSW-2 дозволяє контролювати аж до десяти циклів годування в день, а також розподіляти різні кількості корму на кожен ліній подачі кормів. Для вимірювання та контролю ваги корму в основному бункері використовуються тензодатчики фірми Rotem [4, 5]. З їх допомогою користувач зможе відстежити добовий витрата корму і ступінь заповнювання бункера. Система має зв'язок з комп'ютером для роботи в системі Windows. Але ця система призначена для годування птахів, тому для свиней є необхідність розробки нової системи.

На відміну від існуючих, мета системи відеоспостереження, якій присвячена дана стаття - спостереження за станом власне біооб'єкту з метою автоматизації наукових досліджень в межах лабораторної установки, або дослідного експериментального господарства. В Національному університеті біоресурсів і природокористування України розроблено та впроваджено інформаційно-управляючу систему дистанційного відеоспостереження за станом біооб'єкту на прикладі дослідницького свинарника, яка також призначена для автоматизації наукових досліджень [1].

**4. Мета даного наукового дослідження:**

- проектування структурної схеми щодо зв'язку вагового терміналу з комп'ютером для передачі числових даних;
- введення в комп'ютер інформації з вагового терміналу через послідовний інтерфейс;
- перетворення даних щодо маси корму в бункері у вигляді HEX-кодів у десятинну систему та відображення на екрані монітора;
- відображення стану агропромислового технологічного об'єкта (в наведеному випадку - свинарника) у вигляді відео зображення;
- передача даних про стан об'єкта та відео зображення на відстань 50 км у науково-дослідну лабораторію в умовах нестійкого Інтернет-зв'язку.

В даній статті вирішуються задачі проектування комплексу технічних засобів підсистеми для введення інформації з вимірювального приладу по каналам зв'язку в ЕОМ, а також складання алгоритму для перетворення HEX-кодів у десятинну систему і програмного забезпечення на мові програмування C++ (окремі процедури виконані за допомогою мови програмування TurboPascal) для введення інформації в ЕОМ.

**5. Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів**

Структурна схема автоматизованої інформаційно-управляючої системи показана на рис. 1. Система створюється на базі вагового терміналу РWІ-Р панельного типу [2, 3] (рис. 2), виробництва компанії ESIT (Туреччина). Для вимірювання електричних параметрів використовується мультиметр DMK-32, для вимірювання води – лічильник води ЛЛТ-20 (виробництво Росія).

Щоб зав'язати всю автоматизовану систему на один ПК, встановлено контролер PCI Card COM 4ports STLab. Для виведення інформації використовується комп'ютер комп'ютер Atom D425 з монітором ACER P226HQBVD.

Для організації обміну даними між пристроєм РWІ та іншими периферійними пристроями (ПЛК, ПК) необхідно вказати параметри передачі відповідно з підключеними пристроями. Пристрій РWІ забезпечується одним з нижче перерахованих стандартів передачі даних: RS-232, RS-485, RS-422.

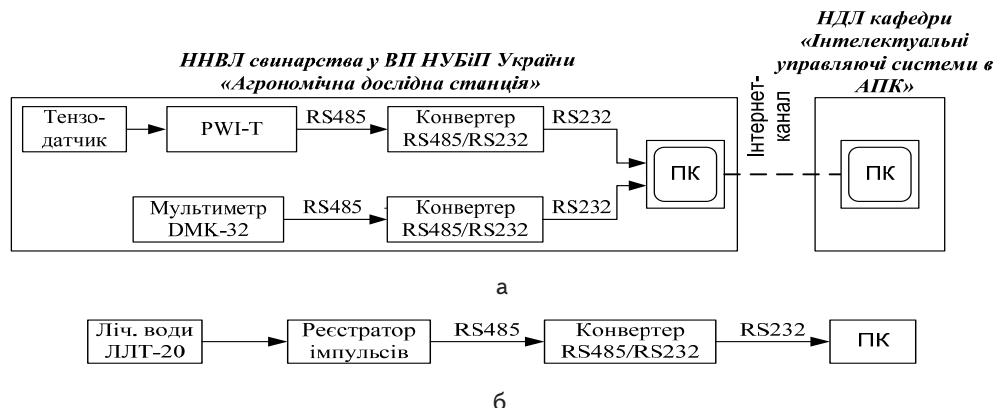


Рис. 1. Структурна схема автоматизованої системи обліку матеріальних та енергетичних ресурсів у свинарнику: а – підсистеми обліку ваги та електроенергії; б – підсистема обліку води



Рис. 2. Вигляд вагового терміналу панельного типу РWІ-Р

Конструкцією даного приладу [6 – 8] передбачено роботу з комп'ютером, але програмне забезпечення для передачі інформації в комп'ютер та здійснення інтерфейсу користувача не виконано у зв'язку з тим, що кожному користувачу приладу необхідний індивідуальний інтерфейс.

З метою організації введення інформації з вагового терміналу в комп'ютер, необхідно розробити власний програмний інтерфейс.

Слід додати, що пристрій здійснює постійну передачу даних навантаження в HEX-кодах [2, 9, 10].

Панель MODE2 призначена для передачі більш детальної інформації. Здійснюється постійна передача даних навантаження, тари, стану. 1 кадр переданих даних складається з 18 біт.

Для перетворення інформації в десятинну систему для відображення на екрані компютера в одиницях виміру «кілограми», можливі два способи (процедури написані мовою програмування TurboPascal). Перший спосіб використовує функцію '\$'+ThatHexString, яка є онлайн- інструментом для перетворення шістнадцятиричного рядка в текст.

Далі функція StrToInt перетворює отриманий текст в ціле число. Другий спосіб полягає в тому, що організується цикл «для» від 1 до довжини рядка, а також використовує цілочисельний константовий масив HEX з попередньо записаними значеннями 10..15 та функцію ORD, що повертає цілочисельне значення елемента строкового масиву.

```

Спосіб 1:
var
i : integer
s : string;
begin
s := '$' + ThatHexString;
i := StrToInt(a);
end;

Спосіб 2.
CONST HEX : ARRAY['A..'F']
OF INTEGER =
(10,11,12,13,14,15);
VAR str : String;

Int,
i : integer;
BEGIN
READLN(str);
Int := 0;
FOR i := 1 TO Length(str) DO
IF str[i] < 'A' THEN Int := Int *
16 + ORD(str[i]) - 48
ELSE Int := Int * 16 +
HEX[str[i]];
WRITELN(Int);
READLN;
END.
    
```

Інтерфейс користувача приведений на рис. 3, зокрема, налаштування портів та параметрів передачі – на рис. 3,а, результат вимірювання маси – на рис. 3,б. Загальний вигляд запропонованої інформаційно-управляючої системи приведений на рис. 4.

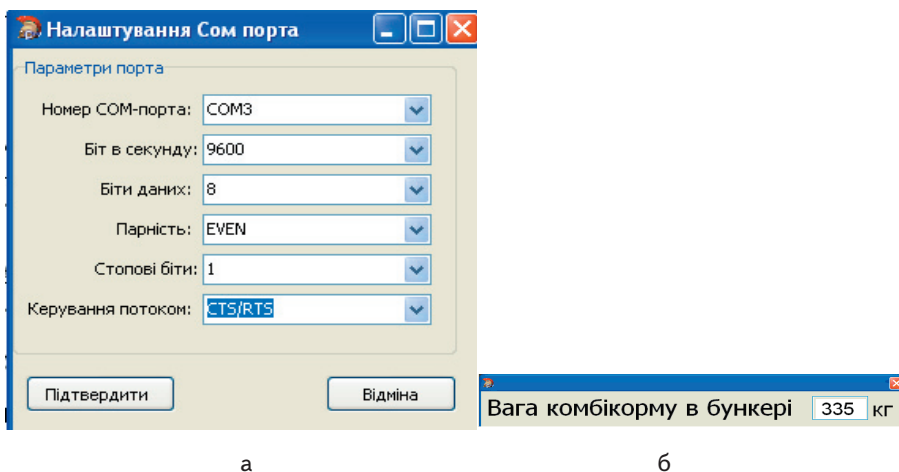


Рис. 4. Інтерфейс користувача автоматизованої підсистеми обліку кормів агропромислового об'єкта: а – панель налаштування COM-порту; б – вікно відображення інформації про вагу бункеру

Загальний вигляд запропонованої інформаційно-управляючої системи приведений на рис. 3. Інтерфейс користувача приведений на рис. 4, зокрема, налаштування портів та параметрів передачі – на рис. 4,а, результат вимірювання маси – на рис. 4,б.

**6. Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку**

В наведеній науковій роботі досліджено та розроблено автоматизовану підсистему обліку кормів агропромислового об'єкта на прикладі свинарника. Розроблено структурну схему підсистеми для зв'язку

вагового терміналу з комп'ютером, розроблений та реалізований алгоритм перетворення HEX-кодів у десятинну систему.

Створений програмний інтерфейс для контролю маси корму, що завантажено в бункері та роздано тваринам.

Підсистема обліку кормів може знайти своє подальше використання як складова частина автоматизованої системи обліку матеріальних та енергетичних ресурсів у агропромисловому підприємстві, зокрема, свинарнику, корівнику, пташнику, а також для управління процесом роздачі кормів.

**Література**

1. Система зважування RSW-2 компанії "Rotem", офіційний сайт компанії «Агромент» <http://www.agrovent.ru/full/?id=66&branch=7>.
2. Терминалы и контроллеры серии PWI. Руководство по эксплуатации.
3. Кіктєв, М.О. Апаратно-програмний інтерфейс інформаційно-управляючої підсистеми дистанційного спостереження за станом технологічного об'єкта агропромислового комплексу [Текст] / М.О. Кіктєв, І. І. Веклинець // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК, 2012 р.
4. Carbeck, Hank. Computer networks. Course Technology, 2001. - 372 p. ISBN: 0619016450.
5. Client-Server Computing - Windows 2000 Server. Que Development, 2003. - 336 p. ISBN: 0789730154.
6. Groth, David. Networking – General. Sybex Inc, 2001. – 688 p. ISBN: 0782140149.
7. Jenkins, John W., Chellis, James. Computer networks. Local area networks (computer networks). Sybex Inc, 1999. – 832 p. ISBN: 0782123872.
8. Cady, Dorothy. Local area networks (computer networks). McGraw-Hill Companies, 2000. – 407p. ISBN: 0071355936.
9. Gaskin, James. Internet – General. Networking – Netware. Local area networks (computer networks). Sybex Inc, 2000. – 1600 p. ISBN: 078212772x.
10. Siyan, Karanjit S. Client-Server Computing - Windows 2000 Server. Sams, 2000. 1848 p. - ISBN: 0735709521.