



УДК 004.7

**CONTROL OF THINGS ON OBJECTS OF THE OIL AND GAS COMPLEX  
OF UKRAINE WITH A SPECIALIZED DIGITAL NETWORK RUBEE  
КОНТРОЛЬ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ ЦІННОСТЕЙ НА ОБ'ЄКТАХ  
НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ  
СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЦИФРОВОЇ МЕРЕЖІ RUBEE**

**Babchuk S.M. / Бабчук С.М.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-1746-5731

SPIN: 6899-7043

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,**Ivano-Frankivsk, Karpatska 15, 76019**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,**Івано-Франківськ, Карпатська 15, 76019*

**Анотація.** Були досліджені існуючі методи збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності і їх розташування в певний момент часу та визначено їх недоліки. Встановлено, що для ефективного збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу на нижньому рівні системи контролю доцільно використати бездротову спеціалізовану цифрову мережу RuBee. Важливою особливістю бездротової спеціалізованої цифрової мережі RuBee є те, що вона може забезпечити виявлення об'єктів контролю в агресивних середовищах з високим рівнем шуму, в важких кліматичних умовах. Крім того, RuBee-мітки відповідають стандарту MILSTD 810G і є водонепроникними на глибинах до 1524 м, не блокуються сталлю, рідиною, брудом, снігом та людьми. Ще однією позитивною характеристикою є те, що RuBee-мітки можуть працювати від невеликих літієвих батарейок більше 10 років.

**Ключові слова:** спеціалізована цифрова мережа, промислова мережа, fieldbus, Wireless, RuBee.

**Вступ.**

Ефективність управління будь-яким підприємством залежить від повноти та актуальності інформації на основі якої приймаються управлінські рішення. Чим більше підприємство, тим складніше забезпечити збір, обробку та надання для прийняття таких рішень повних та актуальних даних. Крім того, на швидкість та повноту збору даних впливають багато факторів. Наприклад, підприємства нафтогазового комплексу характеризуються тим, що велика кількість їх об'єктів розташована в різних віддалених районах, використовується широка номенклатура матеріально-технічних цінностей, працює різноманітне обладнання. В даний час збір інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу виконується малоефективними застарілими методами (вручну працівниками складів, бухгалтерій, економічних відділів та виробничих підрозділів). Тому одним із важливих завдань забезпечення ефективної роботи підприємств нафтогазового комплексу є розробка систем ефективного збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу.

**Основний текст.**

В різних сферах діяльності людини в даний час широко використовуються



різні спеціалізовані комп'ютерні мережі (в тому числі і бездротові) [1-8].

За результатами здійсненого аналізу існуючих бездротових спеціалізованих цифрових мереж встановлено, що для автоматизованого збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу на нижньому рівні системи контролю доцільно використати бездротову спеціалізовану цифрову мережу RuBee [9-12].

Спеціалізована цифрова мережа RuBee розроблена Visible Assets і Seiko Epson Corporation. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) схвалив RuBee в якості міжнародного стандарту IEEE 1902.1.

В мережі RuBee реалізовано два рівня моделі ISO/OSI: фізичний і канальний.

RuBee-мітки мають дуже низьке енергоспоживання: в середньому кілька мікватт. Тому RuBee-мітки можуть працювати на невеликих літієвих батарейках більше 10 років.

Для передавання даних визначено одну фіксовану частоту 131.072 кГц з амплітудно-фазовою модуляцією або з двійковим кодуванням.

Спеціалізована цифрова мережа RuBee може забезпечити виявлення об'єктів контролю в агресивних середовищах з високим рівнем шуму, в важких кліматичних умовах.

RuBee-мітки і антени є об'ємними, на відміну від інших подібних бездротових технологій. Спеціалізована цифрова мережа RuBee вирішує багато проблем з якими доводиться мати справу користувачу систем контролю, на базі RFID та інших подібних бездротових мережевих рішень, в важких кліматичних умовах. Крім того, системи контролю на базі RFID втрачають здатність надійно здійснювати такий контроль, якщо поруч знаходяться сталеві вироби, рідини, люди або тварини. Все вищевказане не є перешкодою для надійної роботи системи контролю матеріально-технічних цінностей на об'єктах нафтогазового комплексу на базі спеціалізованої цифрової мережі RuBee. Також RuBee-мітки відповідають стандарту MILSTD 810G і є водонепроникними на глибинах до 1524 м.

RuBee-мітки в США віднесені до категорії FDA, як такі що мають мінімальний негативний вплив на організм людини і можуть використовуватися в операційних залах в лікарнях США.

### **Висновки.**

Були досліджені існуючі методи збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності і їх розташування в певний момент часу та визначено їх недоліки. Встановлено, що для ефективного збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу на нижньому рівні системи контролю доцільно використати бездротову спеціалізовану цифрову мережу RuBee.

Важливою особливістю бездротової спеціалізованої цифрової мережі RuBee є те, що вона може забезпечити виявлення об'єктів контролю в агресивних середовищах з високим рівнем шуму, в важких кліматичних умовах. Крім того, RuBee-мітки відповідають стандарту MILSTD 810G і є водонепроникними на глибинах до 1524 м, не блокуються сталлю, рідиною,



брудом, снігом або людьми.

Ще однією позитивною характеристикою є те, що RuBee-мітки можуть працювати від невеликих літєвих батарейок більше 10 років.

### **Література:**

1. Бабчук С. М. Критерії вибору спеціалізованої безпроводної мережі для об'єктів нафтогазового комплексу // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №3. – С. 160-164.

2. Бабчук С.М. Визначення безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для систем автоматизації технологічних процесів // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №2. – С. 187-191.

3. Бабчук С.М. Визначення шляхів підвищення гнучкості автоматизованих систем управління технологічними процесами. Матеріали 17-ї Міжнародної науково-технічної конференції "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – С. 159

4. Бабчук С.М. Класифікація сучасних безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для управління технологічними процесами на об'єктах нафтогазового комплексу // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2018. – Вып. 51. - Т. 1. - С.48-54. DOI: 10.21893/2410-6720.2018-51-1-032

5. Бабчук С.М. Класифікація спеціалізованих комп'ютерних мереж // Проблеми управління і інформатики. – 2016. – №5. – С. 97-103.

6. Бабчук С.М. Визначення спеціалізованої комп'ютерної мережі для підвищення енергоефективності експлуатації будівель підприємств нафтогазового комплексу // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2016. – №3. – С. 96-99.

7. Бабчук С.М. Алгоритм вибору спеціалізованої безпроводної цифрової мережі // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2017. – Вып. 48. - Т. 1. - С.8-13.

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. McConnel T. RuBee wireless asset visibility protocol approved as IEEE 1902.1. - EST - 2009.

10. Adibi S. Mobile Health: Technology Road Map. - Springer. - 2015. - 1172 p.

11. A Summary of IEEE 1902.1 Standard : IEEE 1902.1 defines the communications mechanism for RuBee tags. - 2 p.

12. Suhonen J., Kohvakka M., Kaseva V., Hamalainen T., Hannikainen M. Low-Power Wireless Sensor Networks Protocols, Services and Applications. – Softcover. – 2012. – 10 p.

### **References:**

1. Babchuk S.M. (2017). Kryterii vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi merezhi dlia obiektiv naftohazovoho kompleksu [Criteria for selection of specialized network for objects of the oil & gas complex]. Mizhnarodnyj naukovo-texnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing



engineering in technological processes"], no 3, pp. 160-164.

2. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya bezprovidnyx specializovanyx kompyuternyx merezh dlya system avtomatyzaciyi texnologichnyx procesiv [Determination of wireless specialized computer networks for systems of automation of technological processes]. Mizhnarodnyj naukovo-texnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing engineering in technological processes"], no 2, pp. 187-191.

3. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya shlyaxiv pidvyshhennya gnuchkosti avtomatyzovanyx system upravlinnya texnologichnymy procesamy [Determination of ways to increase the flexibility of automated control systems of technological processes]. Materialy 17 Mizhnarodnoyi naukovo-texnichnoyi konferenciyi "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [Materials of the 17th International Scientific and Technical Conference "Measuring and Computing Techniques in Technological Processes"], pp. 159.

4. Babchuk S.M. (2018). Klasyfikatsiia suchasnykh bezprovidnykh spetsializovanykh kompiuternykh merezh dlia upravlinnia tekhnolohichnymy protsesamy na ob'ektakh naftohazovoho kompleksu [Classification of modern wireless specialized computer networks for management process at oil and gas facilities], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 51, vol. 1, pp. 48-54

5. Babchuk S.M. (2016). Klasyfikatsiya spetsializovanykh kompyuternykh merezh [Classification of this specialist networks]. Problemy upravlinnya i informatyky [Problems of control and informatics], no. 5, pp. 97-103.

6. Babchuk S. M. (2016). Vyznachennya spetsializovanoi kompyuternoi merezhi dlya pidvyshchennya enerhoefektyvnosti ekspluatatsiyi budivel pidpryemstv naftohazovoho kompleksu [Determination of specialized computer network to improve the energy efficiency of buildings oil and gas companies]. Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh [Measuring and computing in technological processes], no. 3, pp. 96-99.

7. Babchuk S.M. (2017). Alhorytm vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi tsyfrovoyi merezhi [Algorithm of selection specialized wireless digital network], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 48, vol. 1, pp. 8-13

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks. Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. McConnel T. RuBee wireless asset visibility protocol approved as IEEE 1902.1. - EST - 2009.

10. Adibi S. Mobile Health: A Technology Road Map. - Springer. - 2015. - 1172 p.

11. A Summary of IEEE 1902.1 Standard : IEEE 1902.1 defines the communications mechanism for RuBee tags. - 2 p.

12. Suhonen J., Kohvakka M., Kaseva V., Hamalainen T., Hannikainen M. Low-Power Wireless Sensor Networks Protocols, Services and Applications. – Softcover. – 2012. – 10 p.

**Abstract.** Existing methods of collecting information on available material and technical values and their location at a certain point in time were investigated and their deficiencies were determined. It is established that for the effective collection of information about the available material and technical values and their location at a certain point in the lower level of the control system it is expedient to use the wireless specialized digital network RuBee. An important feature of the wireless specialty digital network RuBee is that it can provide detection of control objects in aggressive environments with high levels of noise in difficult climatic conditions. In addition, the RuBee tags comply with the MILSTD 810G standard and are waterproof at depths up to 1524 m, not blocked by steel, liquid, dirt, snow, and humans. Another positive feature is that RuBee tags can run on small lithium batteries for more than 10 years.

**Key words:** specialized digital network, industrial network, fieldbus, Wireless, RuBee.

Стаття відправлена: 24.09.2018 р.

© Бабчук С.М.