

УДК 621.3

Д.В.Бондаренко, канд.техн.наук (Інститут відновлюваної енергетики НАН України, Київ)

## Використання сонячних батарей для побудови автономних систем екологічного моніторингу

*В роботі представлено автономну систему екологічного моніторингу, запропоновано обладнання, показано доцільність використання сонячної фотобатарей, проведено розрахунки.*

**Ключові слова:** сонячна фотобатарея, система екологічного моніторингу, автономна система.

*В работе представлена автономная система экологического мониторинга, предложено оборудование, показана целесообразность использования солнечной фотобатареи, проведены расчеты.*

**Ключевые слова:** солнечная фотобатарея, система экологического мониторинга, автономная система.

Використання малопотужних сонячних батарей для живлення розподілених електронних та електричних систем уже давно є обґрунтованим у технічному та економічному плані. Так, у роботах [1, 2] показано, що для цілодобового живлення електронних пристроїв малої потужності (1 Вт), достатньо використовувати сонячну батарею з вихідною потужністю 10 Вт (з урахуванням різного рівня інсоляції). В першу чергу це стосується контрольно-вимірювальних приладів та приладів зв'язку.

В наш час ми повинні звернути суттєву увагу на екологічну ситуацію в доквіллі. Постійне забруднення навколишнього середовища потребує створення розподіленої автоматизованої системи екологічного моніторингу із застосуванням приладів контролю якості повітря, води, ґрунту, моніторингу радіаційного та електромагнітного випромінювання. Наприклад, для таких задач можуть бути використані прилади моніторингу кількості кисню, вуглекислого газу, чадного газу, пилу, формальдегідів та інших випарів легких органічних сполук або шкідливих газів, автоматизовані прилади моніторингу концентрації металів та органічних сполук у воді тощо. Широкий вибір різного типу детекторів дозволяє створювати прилади різного рівня складності та функціональності.

Для передачі даних від пристроїв моніторингу доцільно використовувати сучасні

засоби бездротового цифрового зв'язку, які також споживають малу потужність і можуть передати значний об'єм інформації за короткий проміжок часу.

Більшість пристроїв моніторингу є низьковольтними, робоча напруга яких не перевищує 12 В, а споживана потужність складає менше 3 Вт. А комунікатори, наприклад, стандарту GSM, мають робочу напругу 3,3-5 В і споживають потужність під час передачі не більше 1 Вт. Таким чином відпадає необхідність використання інверторів та інших потужних перетворювачів, що спрощує систему та підвищує її ККД.

На базі вищевикладеного була зібрана дослідна установка (рис. 1), яка складається з таких пристроїв:

1. Сонячна фотобатарея (ФБ) потужністю 10 Вт і напругою 12 В.
2. Свинцево-кислотний акумулятор напругою 12 В і ємністю 4 А·год.
3. Контролер заряду, який формує дві напруги: 5 та 12 В.
4. Прилад моніторингу концентрації вуглекислого газу, який складається з інфрачервоного детектора, контролера та релейного модуля і вимірює концентрацію від 0 до 5000 ppm;
5. Комунікаційний пристрій, який базується на GSM/GPRS-модулі SIM9000.



Рис. 1. Система моніторингу концентрації вуглекислого газу в повітрі.

Схему живлення приладу моніторингу та комунікаційного пристрою наведено на рис. 2.

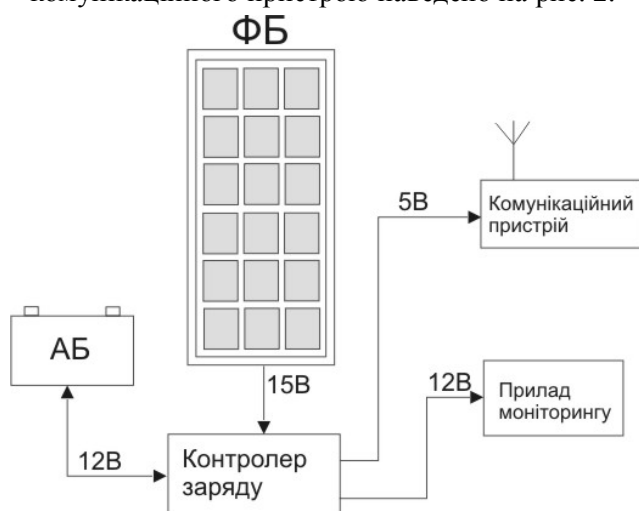


Рис. 2. Схема живлення системи моніторингу.

Живлення більшої кількості приладів моніторингу, які зібрані в одному функціональному блоці, потребує використання більшої кількості сонячних фотоелементів у батареї (або більшої кількості самих батарей), а також більш потужних контролерів заряду та акумуляторних батарей більшої ємності.

Так, для здійснення моніторингу за трьома параметрами повітря (концентрація вуглекислого газу, чадного газу та легких органічних сполук), знаючи середній рівень інсоляції в даному місці, розраховується кількість фотомодулів у ФБ та ємність акумуляторів для безперебійної роботи обладнання. Достатнім буде використання

фотобатареї потужністю 70 Вт (рис. 3) та акумулятора ємністю біля 30 А·год.

Для побудови системи комплексного моніторингу екологічної обстановки доцільно вести візуальний контроль за станом навколишнього середовища. Так, для даної задачі можливе використання цифрової камери зовнішнього відеоспостереження [3] та передача відеосигналу за допомогою бездротових систем зв'язку в централізовану диспетчерську службу контролю (рис. 4).



Рис. 3. Система моніторингу концентрації вуглекислого газу, чадного газу та легких органічних сполук у повітрі.

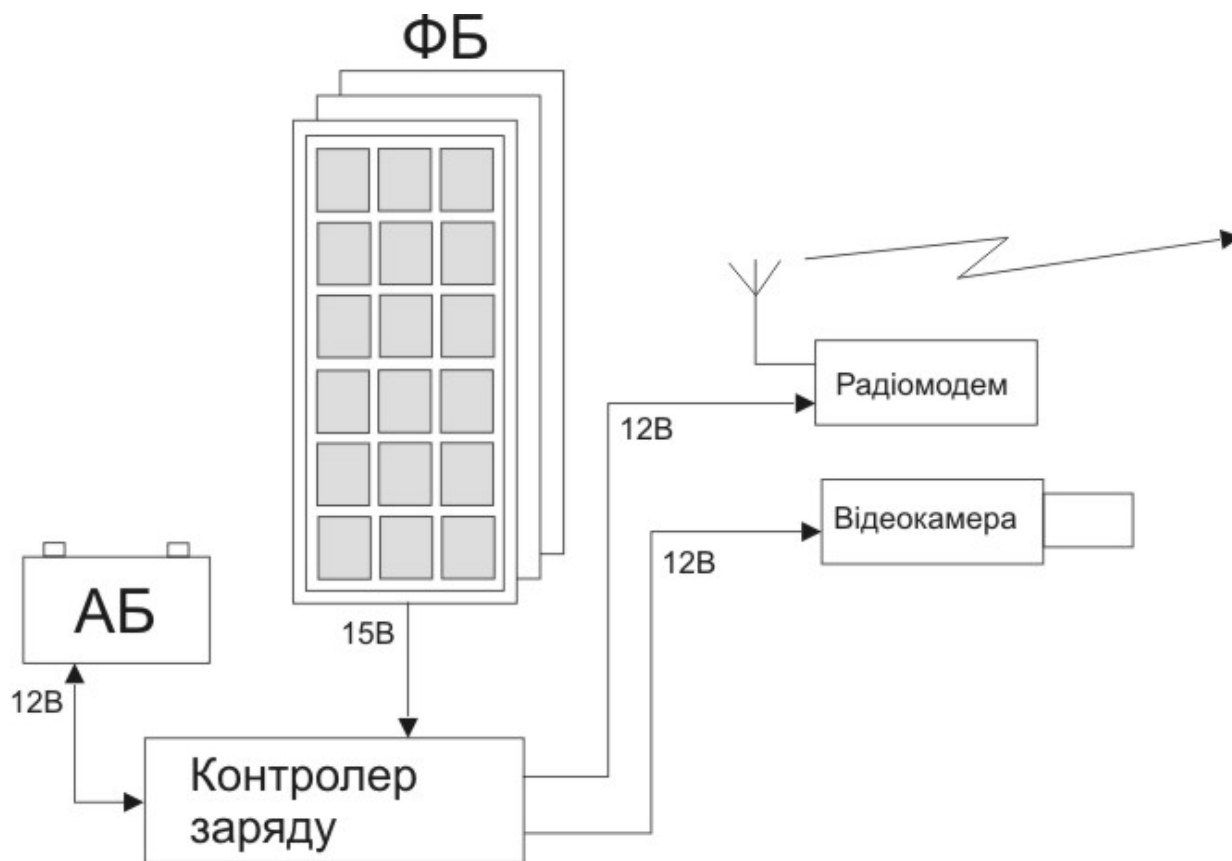


Рис. 4. Схема живлення системи відеоспостереження.

Для забезпечення надійного функціонування системи доцільно збалансовувати та ефективно розподіляти потужність, яку генерує ФБ. Для цього можливе використання контролерів заряду із можливістю перерозподілу потужностей та переключення (відключення) споживачів. Крім того, використання програмованих логічних інтегральних схем перетворює контролер заряду на універсальний і гнучкий елемент живлення системи моніторингу.

Крім того, при експлуатації надважливих пристроїв моніторингу, згідно алгоритму функціонування або по команді ззовні, можливо реалізувати переключення системи на живлення від аварійних чи запасних джерел (наприклад, від хімічних джерел), які у звичайному режимі не використовуються, а зберігаються для аварійної роботи.

**Висновки.** Використання такого комплекс-

ного підходу до розробки систем автономного живлення дозволяє гнучко використовувати ресурси сонячної батареї та акумулятора і досягати максимальних експлуатаційних значень для систем моніторингу.

1. *Бондаренко Д.В.* Использование солнечных батарей для резервирования питания в системах безопасности: Матеріали 12-ї міжнародної науково-практичної конференції "Відновлювана енергетика 21-го століття" (Миколаївка, АР Крим, 2011р.) – С. 165–167.
2. *Бондаренко Д.В.* Використання сонячних батарей для живлення локальних безпроводних інформаційних мереж: Матеріали 15-ї міжнародної науково-практичної конференції "Відновлювана енергетика 21-го століття" (Київ, 2014р.) – С. 226–228.
3. *Бондаренко Д.В.* Организация основного питания в системах безопасности с использованием солнечных батарей: Матеріали 14-ї міжнародної науково-практичної конференції "Відновлювана енергетика 21-го століття" (Миколаївка, АР Крим, 2013р.) – С. 254–257.