МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE
POZNAŃ UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Факультет автоматизації і комп'ютерних систем

XII Міжнародна науково-технічна
Internet-конференція

«Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами»

27 листопада 2025

КИЇВ НУХТ 2025

Матеріали XII Міжнародної науково-технічної Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами», 27 листопада 2025 [Електронний ресурс]. – К: НУХТ, 2025. – 388 с. – Режим доступу: https://nuft.edu.ua/naukova-diyalnist/naukovi-konferencii.

У матеріалах конференції наведено доповіді за напрямами: автоматизація процесів керування технологічними процесами та комплексами, інтелектуальні системи керування та аналізу даних, інтегроване автоматизоване керування організаційно-технічними системами, інформаційні системи керування у виробництві та освіті. Видання містить програму і матеріали Міжнародної науково-технічної конференції.

Матеріали конференції будуть корисні науковим та інженерно-технічним працівникам, виробничникам, потенційним інвесторам, студентам вищих закладів освіти та всім, хто пов'язаний з харчовою промисловістю та автоматизацією.

Подано в авторській редакції.

Редакційна колегія:

Голова програмного комітету:
С. В. Токарчук, канд. техн. наук, доц., проректор з наукової роботи НУХТ

Голова організаційного комітету:
С. В. Токарчук, канд. техн. наук, доц., проректор з наукової роботи НУХТ

Заступники голови оргкомітету:
Я. В. Смітюх, канд. техн. наук, доц., завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерних технологій систем управління НУХТ

С. В. Грибков, д-р техн. наук, доц., завідувач кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту та кібербезпеки НУХТ

Секретаріат оргкомітету:
М. С. Романов, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерних технологій систем управління НУХТ

М. П. Костіков, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту та кібербезпеки НУХТ

М. П. Грама, доктор філософії, старший викладач кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту та кібербезпеки НУХТ

ISBN 978-966-612-391-9 **© НУХТ, 2025**

УДК 004

Екологічний моніторинг зон нафтовидобутку

В. В. Кузьменко, С. Казим
Київський національний університет технологій та дизайну
М. П. Костіков
Національний університет харчових технологій

Сучасні технології видобутку нафти, попри їх економічну важливість, супроводжуються низкою екологічних викликів, пов'язаних з антропогенним впливом на ґрунти, атмосферу, поверхневі та підземні води. Зони нафтовидобутку характеризуються підвищеним ризиком витоків нафти та нафтопродуктів, забруднення повітря леткими органічними сполуками, утворенням парникових газів, підвищенням концентрацій сірководню, а також накопиченням важких металів у ґрунті.

Традиційні методи екологічного контролю у нафтовидобувних регіонах зазвичай ґрунтуються на лабораторних вимірюваннях та періодичних виїзних дослідженнях. Хоча вони відзначаються високою точністю, їхнім недоліком є низька оперативність, значні витрати й обмежена регулярність.

Натомість використання систем на основі мікроконтроллерів дозволяє здійснювати моніторинг у реальному часі, проводити довгостроковий збір даних, а також швидко реагувати на аварійні події, що є критично важливим для мінімізації екологічних збитків.

Апаратно-програмний комплекс на базі мікроконтролера ATmega328p (рис.1) або ARM Cortex M-3 передбачає застосування системи датчиків для вимірювання ключових параметрів екологічного стану. До них належать: концентрація газів (CH_4 [2], CO_2, CO, H_2S [1]).

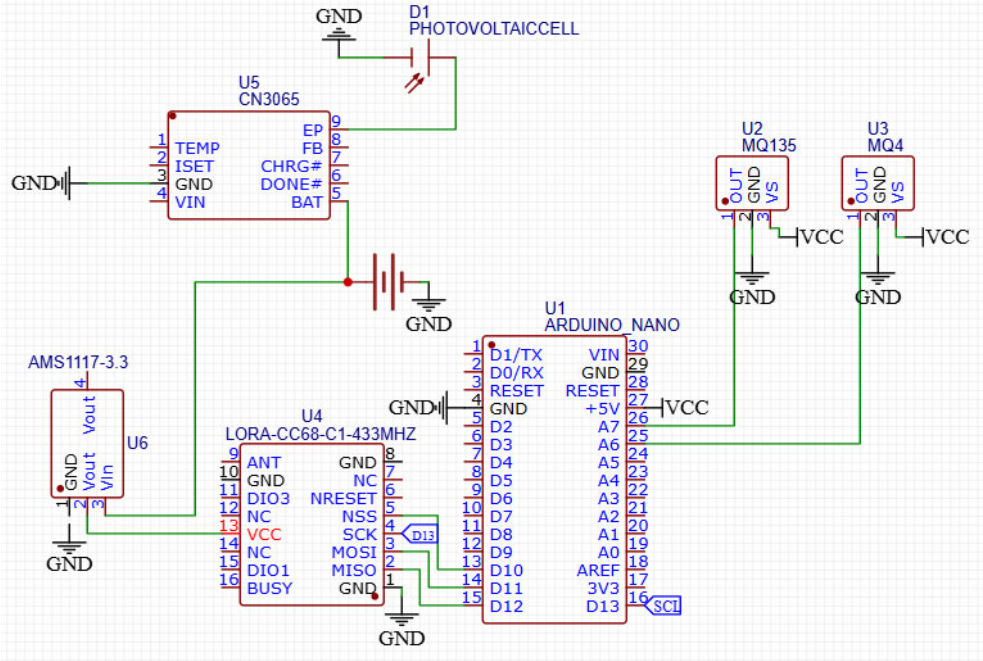

Рис. 1. Принципова електрична схема

Сучасні датчики дозволяють отримувати ці показники з достатньою точністю при низькому енергоспоживанні, що робить їх придатними для автономних моніторингових станцій. Використання модулів фотоелектричної генерації дозволить значно підвищити енергетичну автономність комплексу.

Перевагою апаратно-програмного комплексу на базі мікроконтролера є можливість адаптивної роботи системи залежно від поточних екологічних умов. Наприклад, при різких коливаннях концентрації метану або сірководню система може автоматично збільшувати частоту вимірювань і надсилати аварійні сповіщення оператору.

Це дозволяє вчасно реагувати на технічні несправності, витоки газу чи пошкодження трубопроводів. Інтеграція GPS-модуля або запис актуальних геоданих безпосередньо в пам'ять мікроконтролера дає змогу здійснювати географічну прив'язку даних, що є важливим для просторового аналізу та побудови карт екологічних ризиків.

Запровадження систем екологічного моніторингу є особливо актуальним для регіонів із підвищеним екологічним навантаженням — зокрема, для Азербайджану та України, де нафтовидобуток відіграє важливу роль у промисловій структурі. У цих країнах спостерігаються поширені проблеми: забруднення ґрунтів та вод нафтою [2], накопичення викидів від дизельного транспорту, деградація земель, а також ризики пов'язані з експлуатацією старих свердловин. Використання автономних моніторингових станцій дозволяє запровадити системний підхід до екологічного контролю, який охоплює як діючі, так і законсервовані об'єкти.

Таким чином, апаратно-програмні комплекси на базі мікроконтролерів становлять ефективний інструмент для екологічного моніторингу зон нафтовидобутку. Вони поєднують у собі мобільність, низьку вартість, можливість масштабування, високий рівень автоматизації та інтеграцію сучасних технологій передачі й аналізу даних.

У впровадженні таких систем полягає реальний потенціал для підвищення екологічної безпеки, зменшення негативного впливу на довкілля та підвищення рівня контролю за технічним станом інфраструктури. З огляду на сучасні тенденції цифровізації промисловості, такі комплекси становлять основу для створення інтелектуальних екологічних мереж, що забезпечують сталий розвиток нафтовидобувних регіонів.

Література

1. WINSEN [Zhengzhou Winsen Electronics Technology Co., Ltd.] (2025) *MQ135 Datasheet* [online]. URL : https://www.alldatasheet.com/html-pdf/1307647/WINSEN/MQ135/249/1/MQ135.html.

2. Huawei Electronics (2025) *Technical data MQ-4 Gas Sensor. Hanwei Electronics* [online]. URL : https://cdn.sparkfun.com/assets/e/f/c/7/d/MQ-4.pdf.

3. Грамма О. М., Шкарупа Є. І. (2016) Імпактно-інтегральний підхід до еколого-економічної оцінки збитків в місцях нафтовидобування [online], *Механізм регулювання економіки*, № 3, с. 122–132. URL : https://essuir.sumdu.edu.ua/items/b9255733-3ea6-4491-94ed-00f313374111.