

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ЗБОРУ, ОБРОБКИ ТА ПЕРЕДАЧІ МЕТЕОДАНИХ ДЛЯ КОРОТКОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИ

Люди здавна намагаються спрогнозувати погоду, але науково обґрунтований прогноз став можливим знедавна – з середини XIX століття. З цього часу був зроблений великий прорив у короткостроковому прогнозуванні погоди завдяки використанню новітніх технологій. Але не всі механізми зміни погоди стали зрозумілими, тому й досі існує проблема справдження довгострокових прогнозів. Дослідження зміни погоди можливо помітити в багатьох старовинних літописах, легендах, історіях, що допомагають відтворити клімат минулих часів. Весь минулий період розвитку науки підготував підґрунтя для розвитку метеорології. Найважливіші досягнення – створення метеорологічних приладів, які дозволяють систематично знімати погодні показники для спостереження.

Наявність інформації про клімат на певній місцевості важливо в сільському господарстві. В багатьох країнах коливання збираного врожаю в залежності від погоди досягають 30 % і більше. Уникнути істотних втрат врожаю внаслідок посух або надмірного зволоження, випадання граду, заморозків тощо можливо завдяки прогнозам погоди. При правильному їх урахуванні можливо визначити оптимальний час посіву і збирання сільськогосподарських культур, своєчасно провести обробку пестицидами, змінити режим зрошення тощо. Не менш важливий прогноз при будівництві споруд, доріг та ін. Так, незнання прогнозу погоди на місцевості, наприклад, при морозах, може погіршити стан фундаменту будівлі, що в подальшому може спричинити її завал.

Значимість метеорологічних вимірювань досить велика для будь-якого регіону та для всієї країни в цілому. Метеорологічна мережа з усіх відомих об'єктивних та менш відомих суб'єктивних причин зазнала суттєвих втрат: закриваються метеорологічні станції та пости, продовжується відтік кваліфікованих кадрів, знижується обсяг та якість отриманої інформації. В умовах поживлення економіки відмічається зростання потреби в оперативній і режимній інформації про навколишнє середовище, причому попит не може бути цілком задоволений в умовах дефіциту персоналу метеослужб.

Вихід з цієї ситуації потрібно шукати у застосуванні сучасних, досить широко поширених та відносно недорогих, технологій автоматизації. Стосовно задач вимірювання метеорологічних параметрів, їх обробки та використання результатів як до чисто кліматологічних, так і для виключно прикладних господарських цілей, це означає застосування сучасних датчиків, контролерів, комп'ютерів та прикладного програмного забезпечення, яке реалізує алгоритми вимірювання, статистичну обробку, представлення даних у графічному вигляді тощо.

Основна мета роботи – розробити пристрій, який мав би високу точність вимірювання різноманітних кліматичних даних, можливість під'єднання додаткових датчиків і легкої заміни вже існуючих, збереження працездатності за відсутності частини датчиків, наявність годинника, був би простим у використанні, а всі отримані результати виводились на під'єднаний знакогенеруючий LCD-дисплей та передавались на WEB-сервер, доступ до якого здійснюватиметься через мережу Інтернет. Результати вимірювань можливо було би переглянути на моніторі комп'ютера або дисплеї будь-якого іншого пристрою з доступом до мережі Інтернет.

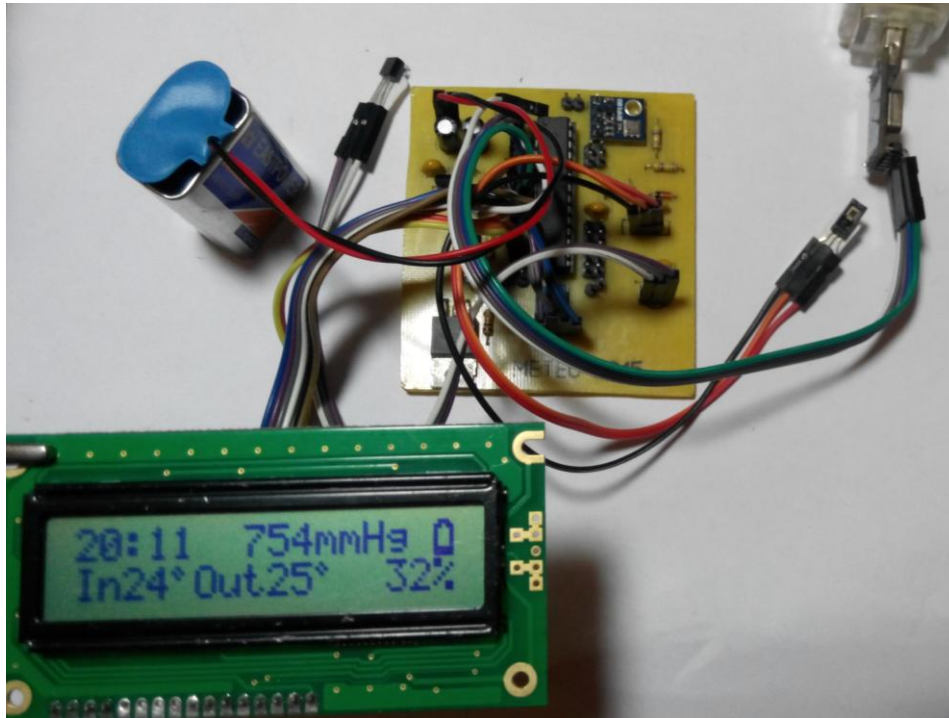
Для того, щоб спрогнозувати погоду, потрібно розглянути найбільш поширені методи прогнозування погоди, які можна поділити на короткострокові, середньострокові, довгострокові. Існують такі методи прогнозування за допомогою ЕОМ: чисельний метод, синоптичний метод, метод із використанням місцевих ознак.

*Чисельний метод* передбачає використання математичних формул, розв'язання системи рівнянь динаміки та термодинаміки атмосфери. Точність чисельних методів залежить від швидкості виконання розрахунків ЕОМ, від кількості та якості інформації, що надходить з метеостанції.

*Синоптичний метод* складання прогнозів погоди заснований на аналізі карт погоди. Сутність цього методу полягає в одночасному огляді стану атмосфери на великій території, що дозволяє встановити характер розвитку атмосферних процесів та подальшу найбільш ймовірну зміну погодних умов у місцевості, що цікавить.

*Метод за місцевими ознаками* заснований на наукових дослідженнях фізичних процесів, які відбуваються в атмосфері. Метод за місцевими ознаками дозволяє за попереднім та поточним станами атмосфери спрогнозувати на певний майбутній період часу стан погоди, тобто, спрогнозувати зміну різних метеоелементів у майбутньому. Щоб скласти уявлення про очікувану в найближчі години погоду за місцевими ознаками необхідно насамперед правильно оцінити характер погоди в даний момент часу.

На рис.1 представлено фото діючого макету розробленої метеостанції.



*Рис. 1. Діючий макет локальної метеостанції*

При створенні програмного забезпечення було використано основні математичні методи для прогнозування погоди: метод за місцевими ознаками, метод лінійної регресії, метод професора Броунова для прогнозування хмарності та опадів, температури, заморозків відповідно. Результати моделювання методів були порівняні з даними служб прогнозування.

При розробці схеми електричної принципової діючого макету було враховано різні методи реалізації вузлів, проведено розрахунки основних вузлів схеми. Обрано датчики, які дозволяють вимірювати зовнішню температуру, внутрішню температуру, атмосферний тиск та відносну вологість повітря. В якості датчика зовнішньої температури обрано прилад DS18B20, який вимірює температуру в діапазоні від мінус 55 до +125 °С з абсолютною похибкою у 0,5 °С. Для отримання інформації про внутрішню температуру застосовується датчик VMP180, який являє собою рішення «два в одному», і дозволяє вимірювати температуру від мінус 40 до +85 °С з абсолютною похибкою у 0,5 °С, а також атмосферний тиск від 225 до 825 мм рт. ст. з абсолютною похибкою у 0,08 мм рт. ст. Відносна вологість повітря вимірюється за допомогою датчика НН-4010 з абсолютною похибкою у 2 % в діапазоні від 0 до 100 %.

Метеостанція базується на мікроконтролері сімейства AVR фірми Atmel, а саме ATmega8, який виконаний за технологією CMOS, має низьке енергоспоживання та досягає продуктивності 1 MIPS/МГц.