

Таким чином, при використанні конструкції ротора одночасно досягається послаблення теплового ексцентриситету і осьових ВВС, а також нормальних і тангенціальних ВВС, викликаних зубцовими гармоніками статора і ротора.

Сучасні АД традиційної конструкції мають незадовільні масогабаритні характеристики і недостатню конструктивну пристосовність до певних механізмів. Недостатки застосування АД традиційної конструкції усуваються при встановленні в механізми спеціальних АДЗР. Для розробки спеціальних та промислових АДЗР доцільно застосування конструктивної схеми з опорою підшипників і закріпленням статора на нерухомої осі між двома підшипниковими щитами.

#### Список використаних джерел:

1. Development and experiment of rice hill-drop drilling machine for dry land based on proportional speed regulation / Fu Wei et al. Int J Agric & Biol Eng. 2017. Vol. 10, no. 4. P. 77–86.
2. Вахоніна Л., Тараненко В. Класичні та нетрадиційні способи вдосконалення електромеханічних пристроїв. Матеріали II Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції м. Ізмаїл. 2022. С. 106–110.
3. Патент № 73853 Durcheinen Elektromotor angetriebener Schaubenlufte. Schafer W., Sigmaringen L.- опубл.30.06.60.

**Abstract.** The improvement and improvement of sowing units is an urgent problem today. Based on the country's choice of a course on alternative agriculture, which includes the adaptation of agricultural machinery to the needs of the modern agricultural sector. Solving the problem of the standardization of sowing planting material is urgent, which can be solved by introducing an electromechanical system.

**Keywords:** ADZR, sowing seeds, Hall sensor, vector control of the electric drive, losses of the electric machine.

УДК 631.4

## СУЧАСНИЙ МОНІТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРИ ҐРУНТУ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ТА ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ

**Соловей В. Б.**, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник,  
e-mail: gruntpokrov@ukr.net

**Троценко О. О.**, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії  
e-mail: trea140981@gmail.com

*Національний науковий центр «Інститут  
ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»*

**Анотація.** Розглядається впровадження безпечних та ресурсозберігаючих технологій для сталого розвитку аграрного сектору на прикладі автоматизованого способу моніторингу температури ґрунту з використанням сучасного інструментарію. Описано переваги автоматизованого моніторингу температури ґрунту, які включають: зниження ризику помилок, пов'язаних з людським фактором, економію часу та сил на моніторинг та аналіз даних, а також

можливість тривалого моніторингу. Остаточним результатом є підвищення якості продукції, економічної ефективності та керованість процесами в агропродовольчому виробництві.

**Ключові слова:** температура ґрунту, автоматизований моніторинг температури ґрунту, електронні датчики.

Впровадження екологічно безпечних, енерго- та ресурсозберігаючих агропродовольчих технологій є важливим кроком для сталого розвитку аграрної галузі. Це дозволяє не лише знизити негативний вплив на навколишнє середовище, а й покращити якість продукції, підвищити її конкурентоспроможність та економічну ефективність.

Одним із способів впровадження таких технологій є використання сучасного обладнання та технологій, до яких, безумовно, можна віднести моніторинг температури ґрунту сучасним інструментарієм.

Авторами запропоновано автоматизований спосіб (у вигляді інструменту) моніторингу температури ґрунту з використанням електронних датчиків DS18B20, який значно спрощує процес збирання даних. Додаткова автоматизація за допомогою мікроконтролера, наприклад - Arduino Nano + GSM модуля SIM800L, через який здійснюється передача даних користувачеві, або в сховище, для подальшої обробки та вивчення, надає не тільки можливість вимірювання, але й розширені функції збору, зберігання/накопичення та подальшої обробки даних. Використання контролерів серії Arduino, дає можливість користувачеві широкого вибору параметрів вимірювань, а саме періодичності, яка може змінюватись від кількох хвилин до кількох годин, залежно від поставлених завдань.

Моніторинг температури ґрунту сучасними інструментами, є екологічно безпечною та ресурсозберігаючою технологією та має ряд переваг, одна з яких – зниження ризику помилок, пов'язаних з людським фактором. Це особливо важливо при проведенні моніторингу на великих територіях, де досить трудомістко контролювати та вимірювати температуру ґрунту вручну. Оскільки процес автоматизований, це спрощує збір даних та подальшу обробку інформації, що скорочує витрати часу та сил на моніторинг та аналіз даних. Це дозволяє сільськогосподарським виробникам приділити більше часу іншим аспектам виробництва.

Вимірювання температури ґрунту на глибинах від 0 до 60-80 см (або на тих, які цікаві для виробника) сучасними інструментами є енергозберігаючою технологією, оскільки електронні датчики (які можуть бути розміщені з заданим кроком, наприклад: кожні 5-10 см) при вимірюванні, споживають малу кількість енергії, що дозволяє їх використовувати весь період вегетації рослин на одному заряді акумуляторів. Керуючи ємністю накопичувачів енергії (акумулятора), збільшується період автономної роботи. Це особливо актуально для тривалого моніторингу, коли необхідно залишати прилади у ґрунті на тривалий період часу.

Здійснення автоматизованого моніторингу температури ґрунту за допомогою електронних датчиків може забезпечити покращення керованості

виробничими процесами та підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва такими способами:

1. Збільшення врожайності. Визначення оптимальної температури ґрунту допомагає вибрати найбільш вдалий час для посіву рослин. Наприклад: оптимальна температура ґрунту на глибині до 5 см для посіву пшениці озимої складає – 8-10-12<sup>0</sup>С, для редису – 10-15<sup>0</sup>С, для гороху – 6-10<sup>0</sup>С, для дині та кавунів – 12-15<sup>0</sup>С.

2. Збільшення засвоєності внесених добрив, що також сприяє збільшенню врожайності. Наприклад: калійно-магнієві добрива (тверда форма), ортофосфорна кислота (рідка форма) рекомендується вносити за температури ґрунту не нижче 10<sup>0</sup>С.

3. Визначення оптимального часу для поливу рослин дозволить уникати нестачі вологи або її надлишку, що, у свою чергу, також сприяє збільшенню врожайності та економії ресурсів, оскільки дозволяє скоротити витрати води та зменшити споживання енергії насосними станціями та системами поливу.

4. Запобігання втратам врожаю. Визначення температури ґрунту дозволяє виявляти ранні ознаки стресу/захворювань у рослин, що дозволить своєчасно вжити заходів для запобігання втратам врожаю, методом застосування певних прийомів (контроль рослин, підтримання оптимальних параметрів вологості, обробка ґрунту).

5. Оперативність реакції користувача. При виявленні змін у температурних умовах ґрунту, при їх зміні в тривалому періоді (наприклад – холодне літо), користувач має можливість приймати рішення щодо прогнозування якості вирощуваної продукції. Наприклад: при вирощуванні винограду оптимальна температура в період дозрівання ягід (повітря – 20-30<sup>0</sup>С, ґрунту – 20-25<sup>0</sup>С) сприяє збільшенню вмісту цукру в ягодах, що у свою чергу підвищує якість вина. При вирощуванні декоративних квітів, таких як троянди, оптимальна температура (повітря – 20-25<sup>0</sup>С, ґрунту – 20-22<sup>0</sup>С) сприяє більш яскравому та насиченому кольору пелюсток та покращенню аромату рослини.

6. Отримання нових фундаментальних знань щодо сучасного перебігу ґрунтових режимів в умовах змін клімату. Перспективними є дослідження щодо еволюції міграційно-пульсаційного режиму карбонатів кальцію у ґрунтах, особливо опідзоленого ряду. Заслужують на увагу особливості ксероморфізму схилових ґрунтів різних експозицій, крутизни та форми.

Визначення температури ґрунту (на глибинах, які цікаві) за допомогою сучасних інструментів, на основі електронних температурних датчиків, дає можливість сільськогосподарським виробникам покращити якість своєї продукції та підвищити її конкурентоспроможність на ринку.

Для успішного впровадження екологічно безпечних, енерго- та ресурсозберігаючих агропродовольчих технологій необхідно проводити системну роботу з сільськогосподарськими підприємствами, у тому числі навчати їх персонал та створювати стимули для впровадження інновацій. Також важливо підтримувати та розвивати наукові дослідження в цій галузі, щоб створювати нові та ефективніші технології.

**Abstract.** The use of safe and resource-saving technologies for the sustainable development of the agricultural sector is considered, using the example of an automated method of monitoring soil temperature with the use of modern tools. The advantages of automated soil temperature monitoring are described, including reducing the risk of errors associated with human factors, saving time and effort on monitoring and data analysis, as well as the ability for long-term monitoring. The final result is an increase in product quality, economic efficiency, and the manageability of processes in agricultural production.

**Keywords:** soil temperature, automated soil temperature monitoring, electronic sensors.

УДК 338.439.02+504.03]:355:01(477)

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

**Томенко М.В.**, д-р політ. наук, професор  
голова Наглядової ради

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,*  
e-mail: tomenko\_val@ukr.net

**Анотація:** внаслідок збройної агресії РФ довіллю України завдано шкоди, тому необхідні організація та проведення моніторингу збитків. Важливим є не лише їх підрахунок, а й проведення кампанії інформування відповідних міжнародних інституцій щодо екологічної та матеріальної шкоди завданої РФ.

**Ключові слова:** продовольча політика України, екологічна політика, воєнний стан.

Як відомо, стратегія державної екологічної політики України визначена в Законі «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики на період до 2030 року», який було введено в дію з 1 січня 2020 року. Окрім того, важливим документом, що визначає екологічні пріоритети Держави на короткотермінову перспективу є відповідний розділ Програми діяльності Кабінету Міністрів України від 4 червня 2020 року.

Проте, з огляду на введення воєнного стану в Україні варто акцентувати увагу на нових викликах та завданнях у сфері державної екологічної політики.

Щонайперше, йдеться про організацію та проведення моніторингу збитків, завданих довіллю внаслідок збройної агресії РФ.

Цю роботу виконує Державна екологічна інспекція України у відповідності до Методик, затверджених Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України.

За даними Держекоінспекції загальна сума збитків по земельним, водним ресурсам, морським водам та атмосферному повітрю на 20 травня 2023 року складає 1 трильйон 962 мільярди 517 мільйонів 642 тисячі 778 гривень. Важливим є не лише підрахунок збитків, а й проведення кампанії інформування відповідних міжнародних інституцій щодо екологічної та матеріальної шкоди