



# Механізація, електрифікація

УДК 631.437; 631.31  
© 2018

## ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЯВИЩ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

М.І. Черновол<sup>1</sup>, М.О. Свірень<sup>2</sup>, В.В. Амосов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НААН

<sup>2</sup> доктор технічних наук

<sup>3</sup> кандидат технічних наук

Центральноукраїнський національний технічний університет  
просп. Університетський, 8, м. Кропивницький, 25030, Україна  
e-mail: <sup>1</sup> rektor@kntu.kr.ua, <sup>2</sup> kaf\_sgm\_kntu@ukr.net, <sup>3</sup> v\_vas\_a@ukr.net

Надійшла 1.06.2018

**Мета.** Виявлення впливу електромагнітного поля Землі на врожайність сільськогосподарських культур. **Методи.** Польовий експеримент. Обробку результатів проведено методами математичної статистики. **Результати.** Виявлено, що між ґрунтом і коренем рослини та атмосферою відбувається безперервний процес енергообміну. На першому етапі досліджень на підшву щілини-дрени було закладено феромагнітні сталеві дроти діаметром 2,5 мм на відстані 12 м. Під впливом електромагнітного поля Землі між ними через вологий ґрунт створюється замкнене електричне коло, по якому проходить постійний струм щільністю 4–6 мкА/см<sup>2</sup>. Він підтримує в родючому шарі процеси електрофорезу й електролізу, завдяки чому необхідні рослинам хімічні речовини ґрунту переходять із важкозасвоюваних у легкозасвоювані форми. На експериментальних ділянках було отримано приріст урожаю зернових 5–8 ц/га порівняно з контрольними (полицевий і плоскорізний обробітки). Для вимірювання агроелектрорушійної сили розроблено пристрій «Агро-01», який дає змогу кількісно оцінити енергетичний стан ґрунту і посівів, та методику моніторингу біооб'єктів у польових виробничих умовах. Упродовж 4-х років на полях ТОВ «Саторі-С» Кіровоградської обл. на площі 3000 га було проведено поєднання плоскорізного обробітку ґрунту з одночасним щілюванням на глибину 40 см під сівбу пшениці, кукурудзи, сої. Експериментально підтверджено позитивний вплив раціонального використання енергії електромагнітного поля Землі на врожайність сільськогосподарських культур. Запропоновано нові агротехнічні способи обробітку ґрунту і вдосконалені робочі органи для їх реалізації. **Висновки.** У результаті впровадження щілювання ґрунту

**на глибину 40 см у напрямі північ — південь урожайність сільськогосподарських культур підвищилася на 12 – 15%.**

**Ключові слова:** енергія електромагнітного поля Землі, щілиноріз, моніторинг енергетичного стану ґрунту.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201807-07>

Живі організми постійно перебувають під дією електромагнітного, гравітаційного та інших полів. Залежно від характеру, тривалості та інтенсивності ця дія має позитивний і негативний впливи на розвиток рослин та інших живих істот. Велике значення для живлення рослин та обміну речовин між ґрунтом і рослинами мають різноманітні електрохімічні процеси, які виникають у біооб'єкті ґрунт — рослина під впливом електромагнітного поля природного походження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням впливу електромагнітних полів на біологічні об'єкти було присвячено роботи ряду українських і зарубіжних учених.

Так, робота О. Д. Черенкова [1] спрямована на розробку теоретичних основ ресурсощадних електротехнологій за впливу низькоенергетичних електромагнітних полів на біологічні об'єкти і використання отриманих результатів в електротехнологічних процесах сільськогосподарського виробництва для передпосівної обробки насіння, лікування тварин, керування динамікою популяцій шкідливих комах.

Метою досліджень Н.Г. Косуліної [2] є отримання біофізичної експрес-інформації для оцінки дії електромагнітних полів на життєздатність біооб'єктів на основі газорозрядної візуалізації.

Розроблено мікропроцесорний пристрій для експрес-діагностування стану ґрунту [3]. Запропоновано також пригнічувати бур'яни постійним електричним струмом низької напруги [4].

Діючим фактором стимуляції ґрунту або біооб'єкта ґрунт — рослина всіма дослідниками взято джерело електромагнітної енергії антропогенного походження.

**Мета досліджень** — виявлення впливу електромагнітного поля Землі (ЕПЗ) на врожайність сільськогосподарських культур.

**Методи досліджень.** Польовий експеримент. Обробку результатів проведено методами математичної статистики.

**Результати досліджень.** Система ґрунт — рослина є живим організмом, в якому відбуваються важливі агрофізичні, агробіологічні процеси та агроелектрохімічні реакції. Ці процеси здійснюються на молекулярному і клітинному рівнях під дією ЕПЗ. Виконані нами дослідження спрямовані на виявлення результатів цієї дії у формі електричних явищ.

ґрунтового вологу можна розглядати як своєрідний електроліт природної гальванічної ванни, якою є сільськогосподарське поле, що перебувають безупинно під впливом енергії ЕПЗ [5].

При розгляді різних явищ в електромагнітному полі слід вважати, що силові лінії електричного поля перпендикулярні силовим лініям магнітного поля:  $\vec{E} \perp \vec{H}$ . Якщо заряджена частка речовини перебуває в такому полі (скажімо, у ґрунтового розчині, на який діють сили ЕПЗ), то починається її дрейф у напрямі, перпендикулярному силовим лініям обох полів (рис. 1).

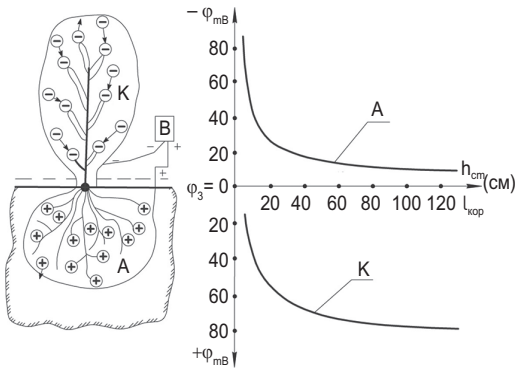
Швидкість дрейфу частки визначається виразом [6]:

$$v_{\text{д}} = \sqrt{\frac{cE}{B}}, \quad (1)$$

де  $E$  — напруженість ЕПЗ;  $B$  — магнітна індукція ЕПЗ;  $c$  — швидкість електромагнітної хвилі.

Отже, напрям дрейфу заряджених часток ґрунтового вологу може бути поясненням виникнення подвійних зарядних шарів.

Наявність на межі поділу атмосфери й плівкової поверхні (води плівкової) природної водойми або ґрунтового вологу подвійних зарядних шарів та анодно-катодних зон, що створюють різницю електричного потенціалу ( $\Delta\phi$ ) природного походження, є причиною циркуляції електричного струму  $I_n$ . Це один із прикладів поновлюваних джерел електричної енергії постійного струму в природі. Під впливом цієї енергії відбувається переміщення іонів — аніонів і катіонів до коренів рослин; активізується



**Рис. 1.** Характер розподілу електропотенціалів у біоб'єкті ґрунт — рослина: *K* — катодна зона; *A* — анодна зона

також процес електрохімічного перетворення речовин у ґрунті й рослинах (див. рис. 1).

По суті, між ґрунтом і коренем рослини та атмосферою відбувається безперервний процес енергообміну [7].

За нерівності електричних потенціалів, що визначають енергетичні рівні локалізованих обсягів або макрозон відбувається переміщення зарядів між ними — проходить електричний струм  $I_n$ . Його величина може бути визначена емпіричним рівнянням:

$$I_n = K_{np} \cdot \int V \cdot \omega \cdot C \cdot T \cdot dV, \quad (2)$$

де  $K_{np}$  — коефіцієнт пропорційності, що враховує вплив зовнішніх умов;  $V$  — об'єм локалізованої зони, рівний  $V = 0,4 \text{ м}^3$ ;  $\omega$  — вологість ґрунту;  $C$  — концентрація іонів ґрунтового розчину;  $T$  — температура середовища існування біоб'єкта ґрунт — рослина.

Експериментальними дослідженнями встановлено, що при  $K_{np}$ , рівному 1,25, і за природних умов вологості, концентрації іонів та температури ґрунту величина електричного струму  $I_n$  варіює в межах 0,07–0,14 А. Це становить його щільність  $j_a$  на поверхні анодної зони біоб'єкта ґрунт — рослина в межах 0,02–0,06 А/м<sup>2</sup>:

$$j_a = I_n / S, \quad (3)$$

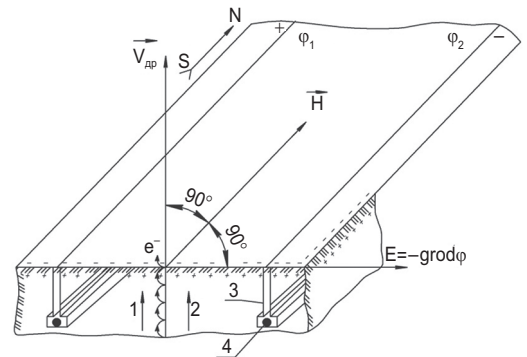
де  $S$  — площа поверхні анодної зони.

ґрунтова волога з розчиненими в ній солями є своєрідним електролітом. За розміщення в ґрунті сталевого провідника на його поверхні внаслідок окисно-відновних реакцій утворюються катодні й анодні зони,

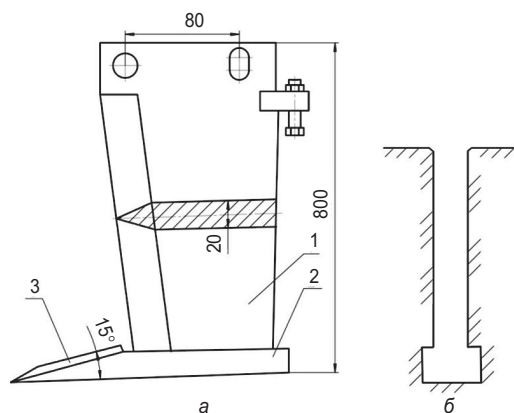
відбувається поступове розчинення металу. У результаті на міжфазних межах виникає різниця потенціалів, що досягає 40–50 мВ. Утворюється вона й між 2-ма дротами, прокладеними в ґрунті, й істотно змінюється залежно від вологості й температури ґрунту, його механічного складу, кількості добрив та інших факторів. Як правило, зі зміною фаз Місяця і погоди величина електрорушійної сили природного походження (агро-ЕРС) змінюється не лише за величиною, а й за полярністю.

На першому етапі досліджень під час польового досліду за допомогою спеціального щільвача-дротуукладача було прокладено сталевий дріт діаметром 2,5 мм, що змотувався з барабана, по дну щілини на глибину 40 см [8]. Пройшовши гони, тракторист вмикав гідросистему на підйом, робочий орган виглиблювався з ґрунту, а дріт обрубували на висоті 25 см від поверхні ґрунту. Через 12 м по ширині поля операцію повторювали. Зазначимо, що розміщений у такий спосіб дріт не заважає проведенню звичайних агротехнічних робіт. За потреби сталеві дроти легко вилучали з ґрунту за допомогою вузла намотування дроту.

Оскільки електроди мають різну полярність, між ними через вологий ґрунт виникає замкнене електричне коло, по якому проходить постійний струм щільністю 4–6 мкА/см<sup>2</sup> (рис. 2). Проходячи через ґрунтовий розчин як через електроліт, струм підтримує в родючому шарі процеси електрофорезу



**Рис. 2.** Схема переміщення заряджених часток речовини в ґрунтовому розчині: *1* — електрони; *2* — іони; *3* — щілина; *4* — провід, прокладений на підшву щілини

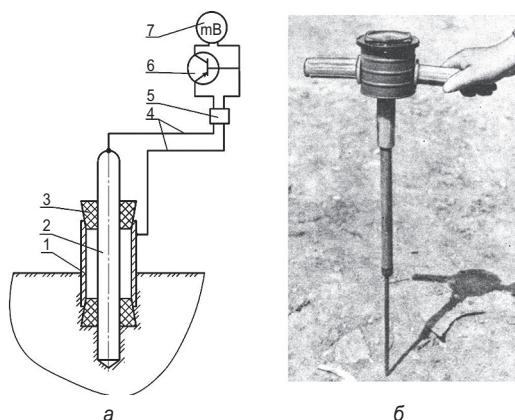


**Рис. 3. Щілиноріз (а) та форма щілини-дрени (б): 1 — стійка; 2 — наральник; 3 — долото**

й електролізу, завдяки чому необхідні рослинам хімічні речовини ґрунту переходять із важкозасвоюваних у легкозасвоювані форми. Крім того, під впливом електричного струму всі рослинні рештки, насіння бур'янів, тваринні організми швидше гуміфікуються, що сприяє підвищенню родючості ґрунту.

На полях КСП «Нива» Новоукраїнського р-ну Кіровоградської обл. на підшву щілини-дрени було прокладено феромагнітні сталеві дроти діаметром 2,5 мм на відстані 12 м до повного їх розкладання, тобто на 10–12 років. На експериментальних ділянках було отримано приріст урожаю зернових 5–8 ц/га порівняно з контрольними ділянками (полицевий і плоскорізний обробітки).

На 2-му етапі досліджень було використано культиватор-плоскоріз, доукомплектований робочим органом — щілинорізом (рис. 3). У ґрунті прокладали системи



**Рис. 4. Схема (а) та загальний вигляд (б) пристрою «Агро-01»: 1 — катод; 2 — анод; 3 — діелектрична втулка; 4 — стрижні-провідники; 5 — перемикач; 6 — транзистор; 7 — електровимірвальний прилад**

щілин-дренів напіввідкритого типу в підорному прошарку ґрунту на глибині 40 см у напрямі північ — південь на відстані 3 м одна від одної, які відігравали роль електролітичних каналів природної гальваноелектричної ванни [9]. Для вимірювання агроЕРС було розроблено пристрій «Агро-01» [10] (рис. 4), який дає змогу кількісно оцінити енергетичний стан ґрунту та посівів і методику моніторингу біоб'єктів у польових виробничих умовах [11].

Упродовж 4-х років на полях ТОВ «Саторі-С» Кіровоградської обл. на площі 3000 га було проведено щілювання ґрунту під посів пшениці, кукурудзи, сої. У результаті впровадження нової технології підвищилася родючість ґрунту і на 12–15% зросла врожайність.

## Висновки

Дослідження електрохімічних процесів, які відбуваються в ґрунті за безперервної дії енергії електромагнітного поля Землі, дало змогу виявити позитивний вплив на агротехнічні способи обробітку ґрунту. Закладання феромагнітних сталевих дротів

на дно щілин-дренів у напрямі північ — південь дало приріст урожаю зернових 5–8 ц/га. За поєднання плоскорізного обробітку ґрунту з одночасним його щілюванням на глибину 40 см під сівбу пшениці, кукурудзи, сої їх врожайність підвищилася на 12–15%.

Черновол М.И.<sup>1</sup>, Свирень Н.А.<sup>2</sup>, Амосов В.В.<sup>3</sup>  
Центральноукраїнський національний технічний  
університет, просп. Университетский, 8,

г. Кропивницький, 25030, Україна; e-mail: <sup>1</sup> rektor@  
kntu.kr.ua, <sup>2</sup> kaf\_sgm\_kntu@ukr.net, <sup>3</sup> v\_vas\_a@  
ukr.net

**Использование природных электромагнитных явлений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур**

**Цель.** Выявление влияния электромагнитного поля Земли на урожайность сельскохозяйственных культур. **Методы.** Полевой эксперимент. Обработку результатов проводили методами математической статистики. **Результаты.** Выявлено, что между почвой и корнем растения, а также атмосферой происходит непрерывный процесс энергообмена. На первом этапе исследований на подошву щели-дрены были заложены ферромагнитные стальные провода диаметром 2,5 мм на расстоянии 12 м. Под влиянием электромагнитного поля Земли между ними через влажный грунт создается замкнутый электрический контур, по которому проходит постоянный ток плотностью 4–6 мкА/см<sup>2</sup>. Он поддерживает в плодородном слое процессы электрофореза и электролиза, благодаря чему необходимые растениям химические вещества почвы переходят из трудноусваиваемых в легкоусваиваемые формы. На экспериментальных участках была получена прибавка урожая зерновых 5–8 ц/га по сравнению с контрольными (отвальная и плоскорезная обработки). Для измерения агроэлектродвижущей силы разработаны устройство «Агро-01», которое дает возможность количественно оценить энергетическое состояние почвы и посевов, и методика мониторинга биообъектов в полевых производственных условиях. На протяжении 4-х лет на полях ООО «Сатори-С» Кировоградской области на площади 3000 га было проведено совмещение плоскорезного возделывания почвы с одновременным щелеванием на глубину 40 см под посев пшеницы, кукурузы, сои. Экспериментально подтверждено позитивное влияние рационального использования энергии электромагнитного поля Земли на урожайность сельскохозяйственных культур. Предложены новые агротехнические приемы обработки почвы и усовершенствованные рабочие органы для их реализации. **Выводы.** В результате внедрения щелевания почвы на глубину 40 см в направлении север — юг урожайность сельскохозяйственных культур повысилась на 12–15%.

**Ключевые слова:** энергия электромагнитного поля Земли, щелеперез, мониторинг

енергетического состояния почвы.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201807-07>

**Chernovol M.<sup>1</sup>, Sviren M.<sup>2</sup>, Amosov V.<sup>3</sup>**

*Central-Ukrainian national engineering university, Universytetskyi avenue, 8, Kropyvnytskyi, 25030, Ukraine; e-mail: <sup>1</sup> rektor@kntu.kr.ua, <sup>2</sup> kaf\_sgm\_kntu@ukr.net, <sup>3</sup> v\_vas\_a@ukr.net*

**Use of natural electromagnetic phenomena for increase of yield of crops**

**The purpose.** To detect influence of electromagnetic field of the Earth on productivity of crops. **Methods.** Field experiment. Methods of mathematical statistics. **Results.** It is determined that between soil and root of a plant, and also an aerosphere there is a continuous process of power interchange. At the first stage of researches ferromagnetic steel wires with the diameter of 2,5 mm were put on the bottom of the agricultural tile at the distance of 12 m. Under the influence of electromagnetic field of the Earth locked loop is created between them through wet soil with direct current in density of 4-6  $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ . The current supports processes of electrophoresis and electrolysis in the fertile layer. Due to that all chemicals necessary for the plants are transmitted from hardly assimilable into easily assimilable forms. On the experimental areas the yield of grain crops increased from 3 to 8 centners per hectare as compared to the test areas (moldboard and sub-surface cultivation). For measurement of agroelectrical force special device Agro-01 was developed. It enabled to evaluate quantitatively power nature of soil and sowings. They also elaborated technique of monitoring bioplants in field technological environment. During 4 years on fields of "Satori-S Ltd." (Kirovograd oblast) on the area of 3000 hectares overlapping of subsurface cultivation of soil with simultaneous slitting on depth of 40 cm at sowing wheat, corn, soya bean has been carried out. Experimentally positive effect of intelligent use of energy of electromagnetic field of the Earth on productivity of crops is confirmed. New agrotechnical methods of soil cultivation and the developed end-effectors for their implementation are offered. **Conclusions.** As a result of implementation of slitting technique on depth of 40 cm in direction of North-South productivity of crops has increased on 12–15%.

**Key words:** energy of electromagnetic field of the Earth, slit-cutter, power monitoring of soil.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201807-07>

**Бібліографія**

1. Черенков А.Д., Аврунин О.Г. Применение низкоэнергетических ЭМП для управляющего воздействия на биофизические процессы в биологических объектах. *Энергосбережение. Энергетика.*

*Энергоаудит.* 2014. № 8 (126). С. 62–65.

2. Косулина Н.Г., Черенков А.Д. Микроволновая технология в садоводстве. *Энергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК.* 2016.

№ 1. С. 67–68.

3. Павленко С.И., Селезнев Г.П., Куценко Ю.Н., Олейник Г.И. Исследование биоэлектрических явлений в растительных организмах. Научно-технический прогресс в сельском хозяйственном производстве. *Материалы междунар. научно-практ. конф.* Минск, 2010. Т. 1. С. 62–66.

4. Куценко Ю.М., Лукашенко М.І. Застосування енергії ЕМП в технологічних процесах переробки сільськогосподарської продукції. *Наукові доповіді НАУ.* 2006. Вип. 1. С. 1–15.

5. Базаров Е.И., Широков Ю.А. Агрозоо-энергетика. Москва: *Агроиздат*, 1987. 156 с.

6. Евреинов М.Г. Применение электрической энергии в сельском хозяйстве. Москва: Сельхозгиз, 1958. 499 с.

7. Пат. 21660А Україна, МПК А01С 7/00. Спосіб вирощування зернових та інших сільськогосподарських культур. І.П. Іванько, С.І. Шмат та ін.; заявник і патентотримач Кі-

ровоград. інститут с.-г. машинобудування. № 95031113; заявл. 20.01.1998; опубл. 30.04.1998, Бюл. № 2.

8. Glaser R. Biophysics. An Introduction: second edition. Springer, 2012. 407 p.

9. Свирень Н.А., Шмат С.И., Федорчак В.В. Преобразование энергии геоэлектромагнитного поля Земли и ее рациональное использование в сельском хозяйстве: монография. Кировоград: КОД, 2012. 192 с.

10. А.с. 1450785 СССР, МКИ А01G 7/00. Способ диагностики условий жизнеобитания биообъекта. И.П. Іванько, С.Г. Зражва, А.И. Мартыненко и др. № 4081342/30-15; заявл. 11.05.1986; опубл. 15.01.1989, Бюл. № 2.

11. Пат. 20258А Україна, МПК А01В 79/00. Спосіб обробітку ґрунту. І.П. Іванько, С.І. Шмат та ін.; заявник і патентотримач. Кировоград. інститут с.-г. машинобудування. № 95083620; заявл. 01.08.1995; опубл. 27.02.1998, Бюл. № 1.