

UDK 631.437.31:631.445.4

**Yu. V. Degtyaryov, graduate student**

*Kharkiv national agrarian university named after V. V. Dokuchayev, Kharkiv, Ukraine  
e-mail: Degt7@ukr.net*

## **ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF WATER SUSPENSIONS OF TYPICAL CHERNOZEM UNDER DIFFERENT PHYTOCENOSES**

**Abstract.** *The following article is examines the impact of different phytocenoses on the indicator of conductivity of typical chernozem. The aim of the research is to study the changes electrical conductivity of the soil and the processes affecting it.*

*Established increase of electrical conductivity of water suspensions of typical chernozem soil on the profile under different phytocoenoses (natural, cultural and antropogenic). Significant influence on the electrical conductivity of the soil, especially in the upper part of, has a type of vegetation (grass, crops, forest).*

*Grass roots of fallow and especially absolute virgin chernozem has a great development. In process of life, roots consume a lot of soluble compounds (batteries). Therefore, conductivity is depends on the salt content and also from some physical indicators and soil conditions.*

*Forest belt have a slightly different root structure (density, size of roots and their distribution on the profile). Concentrating shallow roots near the surface, and large deeply forest vegetation is also affects the specific conductivity and its redistribution on the profile. It is noted the results of our research.*

*Cultural plant concentrated their roots on the surface (plowing to 20-25 cm). It is specific vegetation (not natural) and therefore also has its own impact.*

*Virgin chernozem in the upper layer has a conductivity value 78-79  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , and the next – 82-86  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Last of them can be attributed to higher values.*

*Analyzing the following variant note that indicators in the upper horizon of fallow and virgin chernozem are somewhere on the middle level.*

*Among the presented chernozems only the analysed samples of the arable soil have such rather high rate in the H-horizon. Plowing leads to increase on 20-35  $\mu\text{S}/\text{cm}$  conductivity of water suspensions of the typical chernozem.*

*Chernozem under forest belt is characterized by decrease in conductivity. Soil under forest belt have faint signs of differentiation, but together with the fallow soil, on an indicator of conductivity of water suspensions of the soil, they tend to indicators of absolutely virgin steppes.*

*At the lower levels, by the study electrical conductivity are analyzed variants of Roganskiy stationary. Among all reported values, it's pretty mediocre indicators of electrical conductivity.*

*Selected for the relative control variant light-gray podzolic soils is characterized by low conductivity 37-42  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . The average is about 39  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .*

*Keywords: electrical conductivity, suspension, typical chernozem, phytocenosis.*

УДК: 631.437.31:631.445.4

**Ю. В. Дегтярев, аспирант**

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева,  
г. Харьков, Украина, e-mail: Degt7@ukr.net*

### **ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ВОДНЫХ СУСПЕНЗИЙ ЧЕРНОЗЕМОВ ТИПИЧНЫХ ПОД РАЗНЫМИ ФИТОЦЕНОЗАМИ**

*Приведенная статья рассматривает влияние различных фитоценозов на показатель удельной электропроводности черноземов типичных.*

*Установлено увеличение электропроводности водных суспензий черноземов типичных по профилю почв под разными фитоценозами (природными, культурными и искусственными). Значительное влияние на электропроводность почвы, особенно верхнюю часть, имеет тип растительности (травы, сельскохозяйственные культуры, лесные насаждения). Так, на целинном черноземе электропроводность составляет 81  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Под залежью и лесополосой показатели почти аналогичны. В пахотных почвах происходят некоторые изменения показателя, связанных с сельскохозяйственной деятельностью. Целинно-лесные почвы имеют наименьший показатель удельной электропроводности.*

*Ключевые слова: удельная электропроводность, суспензия, чернозем типичный, фитоценоз.*

УДК: 631.437.31:631.445.4

**Ю. В. Дегтярьов\*, аспірант**

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва,  
м. Харків, Україна, e-mail: Degt7@ukr.net*

### **ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ВОДНИХ СУСПЕНЗІЙ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ПІД РІЗНИМИ ФІТОЦЕНОЗАМИ**

*Розглядається вплив різних фітоценозів на показник питомої електропровідності чорноземів типових.*

*Установлено збільшення електропровідності водних суспензій чорноземів типових за профілем ґрунтів під різними фітоценозами (природними, культурними та штучними). Значний вплив на електропровідність ґрунту, особливо його верхню частину, має тип рослинності (травы, сільськогосподарські культури, лісові насадження). Так, на цілинному чорноземі електропровідність складає 81  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Під перелогом та лісосмугою показники майже аналогічні. Під орними ґрунтами відбуваються деякі зміни показника, що пов'язані з сільськогосподарською діяльністю. Цілинно-лісові ґрунти мають найменший показник питомої електропровідності.*

---

\* Науковий керівник – проф., д-р. с.-г. наук Д. Г. Тихоненко

*Ключові слова: питома електропровідність, суспензія, чорнозем типовий, фітоценоз.*

Набуває популярності широке використання загальнодоступних фізико-хімічних методів, зокрема кондуктометричного, який базується на вимірюванні електропровідності середовища, пов'язаної головним чином із наявністю у ґрунті вільних електронів та заряджених частинок (йонів, колоїдів) (Гамкало, 2012).

Кондуктометрія (від англ. conductivity – електропровідність і грец. metreo – вимірюю) – сукупність електрохімічних методів аналізу, заснованих на вимірюванні електропровідності різних сумішей і розчинів.

Електропровідність ґрунту – здатність ґрунту (суспензій) проводити електричний струм. Залежить від вологості ґрунту, фазового стану вологи, умісту в ґрунті солей, її температури, щільності, гранулометричного складу тощо. Вимірюється електропровідність ґрунту в  $\mu\text{S}/\text{cm}$  або в  $\text{mS}/\text{cm}$ .

Цей показник також залежить від таких властивостей ґрунту як мінеральний склад, мінералізація порового розчину, структурно-текстурні особливості, пористість та тріщинуватість. Як відомо, ці властивості впливають на ефективність екологічних функцій ґрунту і зокрема його родючість (Гамкало, 2012).

Крім польових методів вимірювання електропровідності ґрунту, важливу інформацію дають лабораторні вимірювання питокої електропровідності водних суспензій ґрунту, які головним чином оцінюють зміни концентрації йонів у ґрунтового середовищі. Особливо інформативні ці дослідження, коли їх виконують у режимі локального моніторингу і приурочені до одного варіанта досліду чи ґрунтового розрізу (Гамкало, 2000; Бедернічек, 2009).

Тому актуальним є не тільки “експрес” визначення, а саме аналітичні дослідження досить нового показника, який раніше мало враховувався – електропровідності ґрунту. Виявляється, показник електропровідності прямо пов'язаний з родючістю, а точніше – з хімічним складом ґрунту і його здатністю втримувати вологу. Електропровідність визначає кількість йонів, які пов'язані з наявністю таких солей, як  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$  (катіони), або  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{OH}^-$  (аніони).

**Метою** роботи було вивчення впливу різних фітоценозів (природних і штучно створених) на показник питокої електропровідності водних суспензій чорноземів типових та її зміни за профілем досліджуваних ґрунтів.

**Об'єкт і методика досліджень.** Зразки ґрунту з ґрунтових розрізів відбирали навесні 2012 р. (у кінці травня), за профілем ґрунту.

Розрізи представлено такими варіантами:

УПСЗ “Михайлівська цілина” (МЦ)	розріз №1 – абсолютно цілинний степ (МЦ абсолютна цілина); розріз №2 – періодично викошуваний переліг, 42 роки (МЦ переліг); розріз №3 – рілля, 65 років, поле кормової сівозміни (МЦ рілля); розріз №4 – лісосмуга, кленові насадження (МЦ лісосмуга).
Роганський стаціонар (Рогань)	розріз №5 – рілля, понад 100 років, поле кафедри агрохімії (Рогань рілля); розріз №6 – переліг, 66 років, поле кафедри ґрунтознавства (Рогань переліг).
Харківська область	розріз №7 – цілино-лісовий ґрунт, світло-сірий опідзолений (Харківська обл. світло-сірий опідзолений).

Для досліджень водну суспензію ґрунту (1:50) готували шляхом змішування 2 г повітряно-сухого ґрунту з 100 мл дистильованої води у мірному циліндрі, перемішували протягом двох хвилин і відбирали піпеткою проби суспензії. Питому електропровідність водної суспензії ґрунту (ЕВСТ) вимірювали за допомогою кондуктометра EZODO – 7200.

Якщо свідчити про електропровідність загалом, то, за отриманими **результатами досліджень** (рисунок), вона коливається в межах від 35 до 103  $\mu\text{S}/\text{cm}$  досліджуваних нами варіантів. Також характерною особливістю є збільшення електропровідності ґрунтів від верхніх горизонтів до нижніх.

Поясненням такого закономірного підвищення в усіх досліджуваних варіантах використання є наявність рослинного покриву або природних трав, або культурної, або лісової рослинності. Коріння трав перелогів та особливо чорнозему абсолютної цілини має дуже великий розвиток, тому в процесі життєдіяльності ці корені споживають велику кількість легкорозчинних сполук (елементів живлення). Таким чином це відбивається на показнику електропровідності, яка на пряму залежить від їхнього вмісту, а також, як зазначалося, та від деяких фізичних показників і стану ґрунту.

Лісосмуга має дещо інший розподіл коренів (густота, розмір коріння, їх розподіл за профілем), але сконцентровуючи мілкі корені біля поверхні, а великі глибше, також впливає на питому електропровідність та її перерозподіл за профілем, що відмічено результатами наших досліджень.

Культурні рослини також концентрують свої корені на поверхні (оранка до 20–25 см), але це рослинність специфічна (не природна) і тому також має свій окремий вплив.

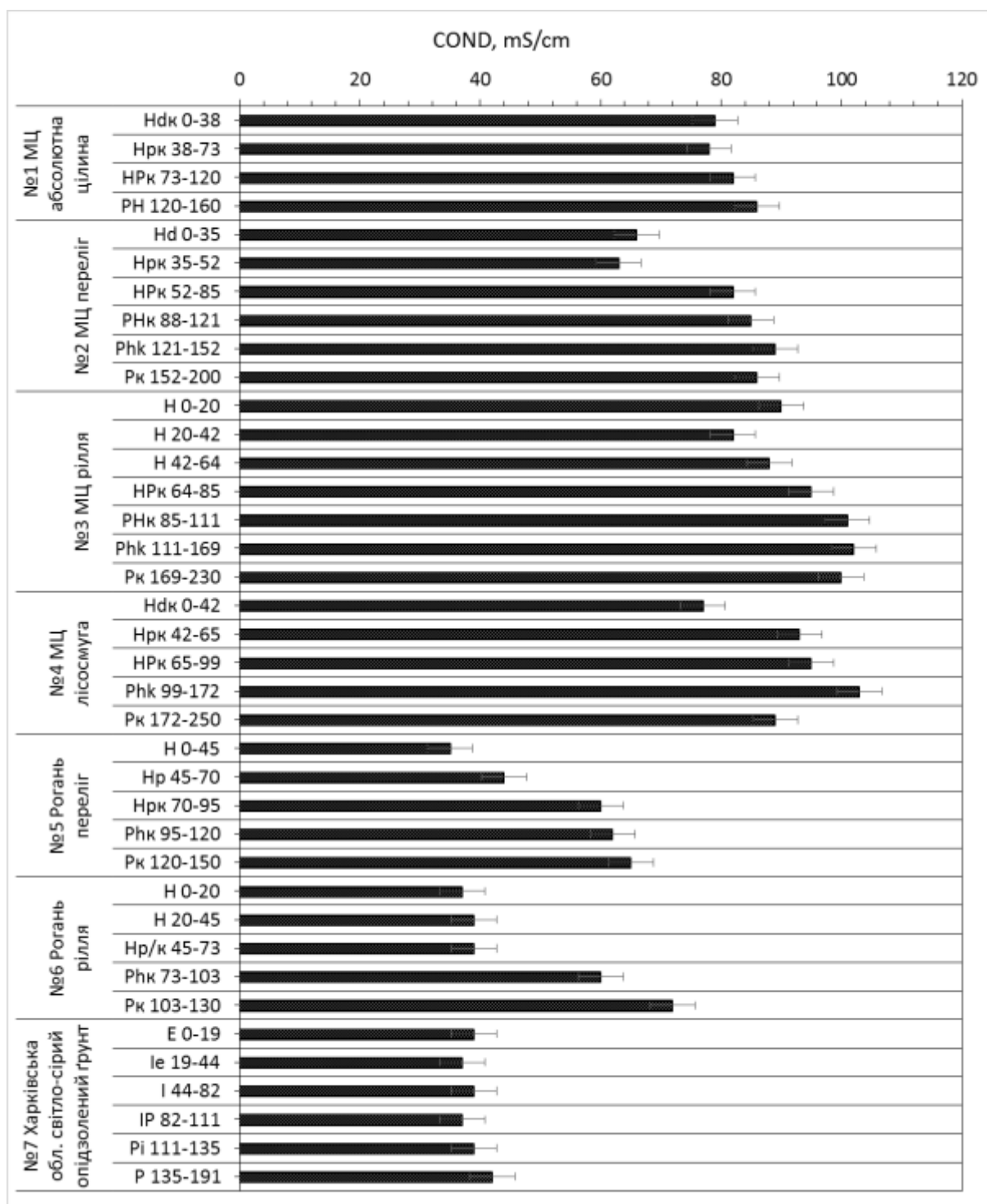
Досить великою різницею в електропровідності між Роганським стаціонаром та Михайлівською цілиною є їх відмінність за гранулометричним складом, щільністю ґрунтів та іншими показниками, що прямо впливають на досліджуваний показник.

Далі схарактеризуємо всі варіанти окремо та порівняно з іншими. Так, абсолютно цілинний чорнозем (розріз № 1) у верхньому горизонті характеризується досить посередніми значеннями (з-поміж отриманих даних) 78–79  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , а в наступних – 82–86  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Останні з них можна віднести до більш високих значень. Відмічаємо також, що це другі за величиною значення, після результатів, отриманих на перелозі, серед варіантів розташованих на Михайлівській цілині.

Отже, аналізуючи наступний варіант (розріз № 2), відмічаємо, що показники в задернованому горизонті цілинного чорнозему і перелогового знаходяться десь на середньому рівні. Також треба відмітити, що на цих варіантах спостерігається дещо більша величина електропровідності в задернованому гумусово-акумулятивному горизонті і трохи менша у верхньому перехідному, хоч різниця не суттєва, але вона все ж простежується з-поміж інших варіантів. У наступних генетичних горизонтах перелого не виявлено майже ніякої різниці з цілиною.

Інші показники електропровідності виявлено в орних чорноземах (розріз № 3). Спільність у цьому випадку можна виявити лише у не суттєво більшому показнику в орному горизонті на рівні 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$  та нижчому за

глибиною від 20 до 40 см –  $82 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Серед представлених чорноземів лише проаналізовані зразки ґрунту на ріллі мають такий досить високий показник у Н-горизонті. Аналогічно найбільшою електропровідністю характеризується і нижня товща орного чорнозему  $100\text{-}102 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Отримані результати на дещо вищому рівні свідчать про існуючу відмінність між представленими варіантами досліджень розрізу № 1, № 2 (забігаючи наперед розрізом № 4) та розрізом № 3. Саме оранка спричиняє підвищення на  $20\text{--}35 \mu\text{S}/\text{cm}$  електропровідності водних суспензій чорнозему типового.



**Рисунок. Питома електропровідність водних суспензій чорнозему типового під різними фітоценозами**

Останній, не розглянутий варіант розрізу Михайлівської цілини – це лісосмуга (розріз № 4). На відміну від попередніх варіантів, тут електропровідність підвищується від першого гумусового горизонту до третього – нижнього перехідного. Також відмічаємо, що цей перехід відбувається з підвищенням на  $16 \mu\text{S}/\text{cm}$  з першого в наступні горизонти. Далі простежується зміна від найвищого показника у  $103 \mu\text{S}/\text{cm}$  нижнього перехідного горизонту в породу, зі зниженням на  $14 \mu\text{S}/\text{cm}$  у материнській породі ( $89 \mu\text{S}/\text{cm}$ ). Серед розглянутих варіантів лише чорнозем під штучно насадженою лісосмугою характеризується таким зниженням питомої електропровідності. Це дає нам змогу знову ж констатувати той факт, що ґрунти під лісосмугою мають слабкі ознаки диференціації, але разом із перелоговими ґрунтами за показником питомої електропровідності водних суспензій ґрунту вони прагнуть до показників абсолютно цілинного степу.

На дещо нижчих рівнях за досліджуваною питомою електропровідністю перебувають проаналізовані варіанти Роганського стаціонару (рисунок). Роздивляючись спочатку перший варіант – варіант перелогу (розріз № 5), відмічаємо поступовий перехід від верхнього задернованого горизонту  $35 \mu\text{S}/\text{cm}$  з підвищенням на  $9 \mu\text{S}/\text{cm}$  до другого та  $16\text{--}21 \mu\text{S}/\text{cm}$  у третій та наступні виділені генетичні горизонти. Серед усіх представлених значень це досить посередні показники електропровідності, але кращі за наступний проаналізований варіант – варіант ріллі.

Так, рілля (розріз № 6) сприяє майже аналогічному розподілу питомої електропровідності, але все ж таки з дещо вищими показниками в орному горизонті та материнській породі. Її значення коливаються в межах  $37\text{--}39 \mu\text{S}/\text{cm}$  у верхніх трьох виділених генетичних горизонтах та відповідно  $60$  і  $72 \mu\text{S}/\text{cm}$  в нижньому перехідному та материнській породі. Саме це і складає відповідну різницю ріллі та перелогу на  $7 \mu\text{S}/\text{cm}$  питомої електропровідності досліджуваних водних суспензій.

Обраний для відносного контролю варіант світло-сірого опідзоленого ґрунту (розріз № 7) характеризується найнижчим показником електропровідності  $37\text{--}42 \mu\text{S}/\text{cm}$ . При чому його значення за профілем то знижуються, то підвищуються на  $2\text{--}3 \mu\text{S}/\text{cm}$ , а середній показник складає приблизно  $39 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

Відмічаємо, що порівняння варіантів проводили за профілем досліджуваних ґрунтів. Це дає змогу порівнювати, наприклад, верхній гумусово-акумулятивний горизонт тієї ж цілини, перелогу та ріллі в загальному плані, де практично немає різниці в потужності горизонтів. Так, наприклад, гумусовий горизонт цілини складає від  $0$  до  $38$  см, перелогу  $0\text{--}35$  см, а ріллі  $0\text{--}64$  см (орний горизонт до  $20$  см).

Загальним **висновком** при аналізі за профілем обраних варіантів є зміни електропровідності під впливом природної (трави, ліс), культурної (с.-г. культури) та штучно створеної рослинності (переліг, лісосмуга). 1. У цілинних чорноземах електропровідність складає  $78\text{--}86 \mu\text{S}/\text{cm}$ . 2. Для агрочорноземів характерно збільшення електропровідності до  $100\text{--}102 \mu\text{S}/\text{cm}$ . 3. Постагрогенне використання (переліг, штучні лісові ценози) створює умови більш схожі до цілинного чорнозему з відповідними значеннями електропровідності у межах  $63\text{--}89 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

**Бедернічек Т. Ю.** Електропровідність як еспрес-індикатор йонної активності едафотопу лісових екосистем / Т. Ю. Бедернічек, С. Л. Копій, Т. В. Партика, З. Г. Гамкало // Біологічні системи. – Чернівці: ЧНУ, 2009. – Т. 1, Вип. 1. – С. 85–89.

*Bedernichek T. Yu., Kopyi S. L., Partyka T. V., Hamkalo Z. G., 2009 “Electrical conductivity as espresso indicator of ion activity edafotopu forest ecosystems”, Biological systems, T. 1, Vol. 1, Chernivtsi, CNU, P. 85–89.*

**Гамкало З. Г.** Питома електропровідність водних суспензій ґрунту як експрес-критерій ґрунтової діагностики / З. Г. Гамкало, Т. Ю. Бедернічек, Т. В. Партика, Ю. П. Партем // Біологічні системи. – Чернівці: ЧНУ, 2012. – Т. 4, Вип. 1. – С. 16–19.

*Gamkalo Z. G., Bedernichek T. Yu., Partyka T. V., Partem Y. P., 2012, “The electrical conductivity of water suspensions of soil as a rapid diagnostic test of soil”, Biological systems, T4, Vol. 1, Chernivtsi, CNU, P. 16–19.*

**Гамкало З. Г.** Електропровідність як критерій оцінки йонної активності ґрунту пасовищ при різному мінеральному удобренні травостанів / З. Г. Гамкало // Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна. – Львів, 2000. – Вип. 27. – С. 147–151.

*Hamkalo Z. G., 2000, “Electrical conductivity as a criterion for evaluating the ionic activity of pasture soils with different mineral fertilizer travostaniv” Bulletin of Lviv University, Geographical Series, Vol. 27, P. 147–151.*

*Рекомендовано до друку: зав. лабораторії родючості гідроморфних та кислих ґрунтів ННЦ «ІА ім. О.Н. Соколовського», д-р біол. наук, ст. наук. співробітник Ю.Л. Цанко.*