



На зображеннях видно залежність ізоліній від висоти зрізу (значення  $Z$ ); від значення потенціалів (чим більше значення потенціалів тим менший радіус ізоліній).

Отже, для отримання ізоліній слід брати досить малі  $h_x$  і  $h_y$ . Перевірка достовірності (емпірична) полягає в тому, що будується картина ізоліній з деякими  $h_x$  і  $h_y$  (часто беруть  $h_x = h_y$ ), а потім з вдвоє меншими значеннями; якщо отримані картини близькі, то побудова на цьому завершується. Навіть якщо всі заряди лежать в одній площині, поле існує і поза цією площиною. Один із способів наглядної побудови зображення поля – знайти ізолінії, які відповідають деякому фіксованому набору значень  $\Phi$  в декількох паралельних площинах і представити їх на загальному малюнку, який дає уявлення про екіпотенціальні поверхні.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грод І.М. Роль задач в розвитку пізнавального інтересу, творчих можливостей при вивченні математичного моделювання. Сучасний рух науки. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Дніпро, 2021. С. 272-276
2. Калапуша Л.Р. Моделі в науці та навчальному процесі з фізики Ч. I, II / Л.Р.Калапуша // Фізика та астрономія в школі : Науково-методичний журнал. – К.: «Педагогічна преса», 2007. - №1. - С. 10-13, - 2007. - № 3. - С. 13-17.

## НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

**Баштовенко Оксана Анатоліївна**

Кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної культури, біології та основ здоров'я Ізмаїльського державного гуманітарного університету

[osiabasht@gmail.com](mailto:osiabasht@gmail.com)

Важливі питання, що торкаються питань еколого-натуралістичного спрямування біологічної освіти повинні мати наукове підґрунтя. Останнім часом зростає увага до можливості використання представників різних типів тварин в різних господарських, медичних галузях, але питання екологічного значення є найважливішим. Велика кількість дослідницького та наукового матеріалу, відносно окремих представників тваринного світу надає можливості для формування глибинних зв'язків у біосферних взаємовідносинах, що дозволить сформулювати розуміння про місце людини в оточуючому світі. Виховання поняття про біологічну єдність живих організмів, розкриття шляхів взаємозалежності та необхідності взаємоіснування, встановлення перспектив збереження екологічного балансу у природі є ключовими питаннями біологічної освіти. Стратегія сталого розвитку, яка формується в контексті ноосферної освіти спирається на вміння кваліфікованих вчителів біології здійснювати науковий підхід до вивчення біологічних об'єктів, на таку підготовку, що охоплює всі аспекти стосовно ролі і місця живих організмів, що вивчаються. Перспективним напрямом є формування наукового погляду на значення істот – супутників людини на прикладі класу малощетинкових.

У підготовці майбутніх вчителів біології значну увагу приділено вивченню представників різних типів тварин. Надзвичайно цікавою групою є тип кільчасті черви.

В закладах загальної середньої освіти під час вивчення біології розкриваються особливості будови та характерні риси цього типу на прикладі яскравого представника класу малощетинкових – дощовому черв'яку. За умови вдалого підходу до відбору навчального матеріалу, акценті на фундаментальній складовій, можливо здійснити науковий підхід навчання, що дозволить учителю спрямувати професійну діяльність у контексті сталого розвитку суспільства і сформулювати ноосферну свідомість учнів.

Кільцеці вже давно знаходяться під пильною увагою науковців, вивчається не тільки дощовий черв'як, а також його різновиди та гібриди. Людину завжди цікавили в першу чергу можливості використання представників в різних галузях, але останнім часом питання екологічного балансу стали найважливішими.

Вплив дощових черв'яків на функції ґрунту та екосистеми проаналізували у свої роботах Блуін М., Ходсон М. Е., Дельгадо Е. А., Бейкер Г., Бруссаард Л., Батт К. Р., Дай Дж., Дендувен Л., Перес Дж., Тондог Дж. Е., Клузо Д., Брун Дж.-Дж.[2].

Буше М. привернув увагу до екології та систематики дощових черв'яків у Франції. Наукові пошукування Пенье Ж., Віан Ж. Ф., Каннавасіуло М., Лефевр В., Готронно Й., Бойзар Х. Swiss-Ukrainian Project стосуються ролі популяції черв'яків з урахуванням різних систем обробітку ґрунту [6].

Огляд: Агрономія для сталого розвитку Céline Pelosi, Sébastien Barot, Yvan Carowicz, Mickael Hedde, Franck Vandembulcke, інформативно розкриває роль пестицидів у їх дії на популяцію дощових черв'яків [7].

Відносно впливу виробничих біодинамічних, органічних і неорганічних систем на популяцію дощових черв'яків надали відомості Pfiffner. L., Mäder P. [6].

Висновки про біоаккумуляцію сублетальних доз металів та токсичних сполук у тілах представників малоцетинкових *Eisenia fetida* зробили Wang Y., Cang T., Zhao X., Yu R., Chen L., Wu C., Wang Q. [10].

Цікавими та корисними дослідженнями сьогодення є вивчення життєздатності та спроможності *Eisenia fetida* допомагати в біоремедиації (збільшенні особин у забруднених ґрунтах для здійснення розпаду та мінералізації забрудників) з метою зниження небезпечності ґрунту [10].

Проблема біологічного зараження оточуючого середовища мегаполісів яйцями гельмінтів домашніх тварин наразі є дуже актуальною і це також дало підстави до вивчення накопичення цих паразитів у тілах малоцетинкових [10]. Екологічні проблеми, що стосується мегаполісів також вивчали О.В. Масленнікова та В.В. Єрофеева [4].

Взагалі, червоний каліфорнійський черв'як - *Eisenia fetida* є дуже цікавим для досліджень, перспективним для використання у господарській діяльності людини, медичній галузі, збереженні екології. Ми розглядаємо його як об'єкт вивчення у курсі біологічних дисциплін та основу для формування ноосферної свідомості молоді. Наукові знання про різноманітні сторони співіснування цих істот поряд з людиною у біосфері, використання представників для збереження екологічного балансу сформує наукове бачення біологічної рівноваги.

Представників кільчатих червів можна зустріти по всьому світу в усіх відносно вологих біологічних нішах. Серед них є ектопаразити, хижакі, мутуалісти, кровоси, падальники та фільтратори.

В останні часи розкриті можливості отримання біологічно-активних добавок та ліків з біологічно активних речовин кільчеців. В Китаї та Індії по теперішній час їх використовують в народній медицині.

У деяких господарствах верми-борошно (повноцінний білок) з червів є важливою підкормкою для тварин [3,5].

В Україні дуже пильна увага до вивчення *Eisenia fetida* як матеріалу для виробництва лікарської речовини, була привернута науковцями Української медичної стоматологічної академії м. Полтава. З цих істот був вилучений пептидний препарат «Вермілат», та доведено його регуляторні і репаративні механізми на живі організми та їх патологічні стани [1].

Отже, людина, незважаючи на вищий щабель свого розвитку та вплив на природні процеси, має надто велику залежність від організмів, які займають нижчі сходинки життя. Поняття біологічної єдності живих організмів, умови

взаємоіснування, збереження біологічного світу, безпечне використання є важливими акцентами біологічної освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баштовенко О.А. Кайдашев І.П., Боброва Н.О., Катрушов О.В., Ішейкін К.Є., Гречко О.А. Вивчення протизапальної дії пептидного комплексу "Вермілат". Клінічна фармація. Харків: УкрФА., 1999. 3, №1.С.109-112.
2. Блуін М., Ходсон М. Е., Дельгадо Е. А., Бейкер Г., Бруссаард Л., Батт К. Р., Дай Дж., Дендувен Л., Перес Дж., Тондог Дж. Е., Клуз Д., Брун Дж.-Дж. Огляд впливу дощових черв'яків на функції ґрунту та екосистеми. Європейський журнал ґрунтознавства, 2013. №64. С. 161–182.
3. Малай С.А. Прибыльное разведение червей. Ростов н/Д: Владис., 2011. 192 с.
4. Масленникова О.В., Ерофеева В.В. Экспериментальное заражение дождевых червей *Eisenia fetida* инвазионными яйцами *Toxocara Cati*. Современные проблемы науки и образования. 2015. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22485>
5. Медіна А. Л., Кова Я., Вьельма Р.А., Пуїч П., Карлос М.П. Імунологічний та хімічний аналіз білків дощового черв'яка *Eisenia foetida*. Харчова та сільськогосподарська імунологія, 2003. №15, С.3-4 URL: <https://doi.org/10.1080/09540100400010084>
6. Пенье Ж., Віан Ж. Ф., Каннавасіуло М., Лефевр В., Готронно Й., Бойзар Х. Оцінка структури ґрунту в перехідному шарі між верхнім та нижнім шарами ґрунту, використовуючи основні методи обробки. Дослідження ґрунту та обробки ґрунту, 2013. 127 с.
7. Céline Pelosi, Sébastien Barot, Yvan Capowiez, Mickael Hedde, Franck Vandembulcke. Pesticides and earthworms. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 2014. 34 (1), pp.199-228.
8. Hirano T., Kazuyoshi T. Earthworms and Soil Pollutants. *Sensors* (Basel), 2011. 11(12). URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3251976/>
9. Pfiffner. L., Mäder P. Effects of Biodynamic, Organic and Conventional Production Systems on Earthworm Populations. [Biological Agriculture & Horticulture An International Journal for Sustainable Production Systems, 2012. Volume 15, p.p.1-4](#)
10. Wang Y., Cang T., Zhao X., Yu R., Chen L., Wu C., Wang Q. Comparative acute toxicity of twenty-four insecticides to earthworm, *Eisenia fetida*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* Volume 79, 1 May, 2012, Pages 122-128. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651311004738>

### ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ У СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

**Карабін Оксана Йосифівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[karabin@tnpu.edu.ua](mailto:karabin@tnpu.edu.ua)

Нині освітянському простору притаманний пошук на удосконалення підготовки майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності у системі неперервної освіти. Підготовка майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності повинна забезпечити розвиток творчого потенціалу кожного суб'єкта