

---

УДК 621.313

П.Ф. Буданов, А.М. Чернюк

Українська інженерно-педагогічна академія, Харків

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФРАКТАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕРКОЛЯЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ПРОВІДНОСТІ ПРОЦЕСУ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОГО ЗАЗЕМЛЕННЯ

*Проведено дослідження перколяційної моделі провідності електролітичного заземлення на основі апарату фрактальної геометрії і встановлено, що перколяційний кластер поблизу порогу протікання володіє фрактальними властивостями, а, отже, відбувається зміна фрактальної розмірності кластера об'ємного електролітичного тіла в залежності від ймовірності злиття пор заповнених електролітом і перколяційного кластера, при цьому відбувається зростання розміру кластера від середнього до максимального значення при досягненні порогу перколяції і запропонована перколяційно-фрактальна модель провідності в об'ємі електролітичного тіла, яка дозволяє описати зв'язок зміни елементів (пір) пористої структури зі зміною фрактальної розмірності при досягненні порогу протікання.*

**Ключові слова:** перколяційний кластер, фрактальна розмірність, перколяційно-фрактальна модель, апарат фрактальної геометрії, кластер, перколяціо.

### Вступ

Для забезпечення надійного заземлення пересувних електроустановок (ПЕУ) які забезпечують функціонування елементів озброєння та військової техніки, використовуються різні засоби і пристрої заземлення [1, 2], а також проводяться заходи,

особливо для ґрунтів з великим питомим опором ґрунту ( $\rho > 500$  Ом·м).

В основному рекомендуються заходи щодо пристрою виносних заземлітелів, якщо поблизу (до 500 м) від ПЕУ є ґрунти з нижчим питомим опором  $\rho$ . Проте, якщо дані способи не можуть бути засто-

совні або не дають очікуваного ефекту, то застосовується штучна обробка ґрунту в цілях зниження його питомого опору  $\rho$ . У роботах [3 – 5], авторами був запропонований і досліджений метод електролітичного заземлення, який дозволяє штучно понизити  $\rho$ . В роботі [4] була визначена форма об'ємного тіла та досліджені перколяційні властивості елементів пористої структури неоднорідного середовища різних ґрунтів [5]. Крім того, в роботі [5] було проведено дослідження кластера перколяції і показано, що він утворюється за випадковим законом і виглядає як нерегульована система, проте має внутрішній порядок, який характеризується і проявляється поблизу порогу протікання [6] на певному обмеженому масштабі, який для завдання протікання електроліту через пористу структуру ґрунту обмежується мінімальними розмірами пори  $r_{0пор}$  і розмірами кластера  $R_{кл}$ , т.е. масштаб виміру  $r_{0пор} < r < R_{кл}$ .

Отже можна зробити висновок про те, що кластер перколяції [6] по суті є прикладом випадкового статистичного фракталу [7 – 8], а отже має фрактальні властивості, тобто характеризується і визначається фрактальною розмірністю  $d_f$ .

**Мета статті** є розробка перколяційної моделі провідності з використанням апарату фрактальної геометрії.

### Основний матеріал

Розглянемо залежність зміни величини фрактальної розмірності  $d_f$  від міри заповнення порового об'єму, тобто від вірогідності приєднання пори (молекули) до кластера перколяції.

Дослідження залежності фрактальної розмірності кластера перколяції  $d_f$  від вірогідності приєднання пори (молекули) до фрактального кластера і від взаємного розташування пір і фрактального кластера, показало, що можливі різні випадкові ситуації взаємного розташування пори (молекули) і кластера для утворення каналів перколювань провідності (рис. 1).

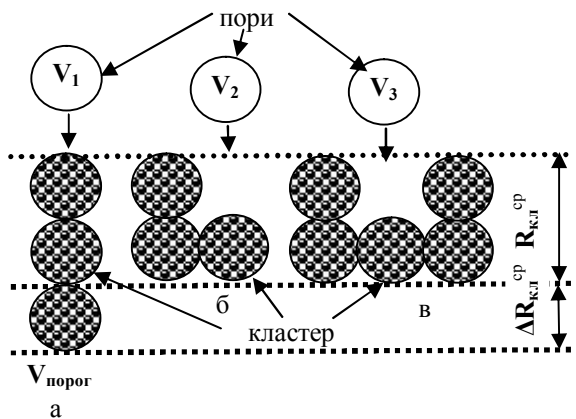


Рис. 1. Процес утворення каналів перколювань провідності

На рис. 1. показано, що злиття пори (молекули) з кластером здійснюється з деякою вірогідністю  $V_1, V_2, V_3$  залежно від взаємного розташування пори (молекули електроліту) і кластера.

Таку методику можна застосувати для визначення фрактальної розмірності кластерів  $d_f$  для вірогідності заповнення пір електролітом в межах від порогової  $V_{пор}$  до  $V=1$  (рис. 2).

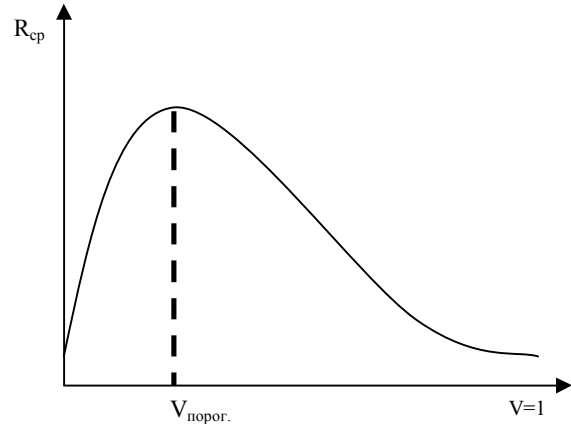


Рис. 2. Залежність середнього розміру кластера від вірогідності приєднання пір до кластера перколяції

В ході дослідження було встановлено, що фрактальна розмірність  $d_f$  кластера об'ємного електролітичного тіла збільшується на  $+\Delta d_f$  у разі збільшення вірогідності  $V_1$  злиття пори (молекули) і кластера (рис. 1, а). Проте значення вірогідності  $V_2, V_3$  при злитті пір і кластерів чинять незначний вплив на фрактальну розмірність  $d_f$ , оскільки в цьому випадку в основному відбувається збільшення потужності кластера, а не його розмірів  $R_{кл}$ . З вищеприведених міркувань виходить, що фрактальна розмірність  $d_f$  не є постійною величиною, і залежить від вірогідності заповнення електролітом порового простору пористої структури неоднорідного середовища ґрунту.

Крім того, можна зробити висновок про те, що збільшення вірогідності приєднання пори (прилипання молекули електроліту) в об'ємі тіла ґрунту призводить до зростання середнього розміру кластера  $R_{кл}^{cp} + \Delta R_{кл}$ , який росте по мірі наближення вірогідності  $V_1$  до порогової  $V_{порог}$ . і при цьому спостерігається максимум (рис. 2), при подальшому збільшенні вірогідності, середній розмір кластера  $R_{кл}^{cp}$  зменшується (рис. 2).

Це пояснюється тим, що усе велика частка заповнених електролітом пір належить кластеру що сполучається, який виключається з розподілу.

Таким чином, визначивши значення фрактальної розмірності  $d_f$  кластера перколяції можна визначити значення вірогідності  $V_1$  приєднання пір з молекулами електроліту до кластера, а отже визначити вірогідність утворення каналів перколювань провідності для різних структур ґрунтів.

Як було відмічено вище, поведінка системи визначається співвідношенням просторових масштабів – розміру пори  $r_{0пор}$  і довжини радіусу кореляції  $R_{кор}$  (розмір кластера перколяції).

Поблизу критичної точки  $R_{кор} \rightarrow \infty$  існує область проміжних асимптотики. Ця область примітна тим, що в ній усі характеристики кластерів подібні до їх характеристик в найкритичнішій точці, коли  $R_{кор} \rightarrow \infty$ . Отже, в даному випадку ми маємо справу з самоподібністю або масштабною інваріантністю, тобто скейлінгом. На масштабах великих розміру  $l > R_{кл}$  система поводить себе як однорідна макросистема, складена з елементів розміром  $R$  (рис. 3).

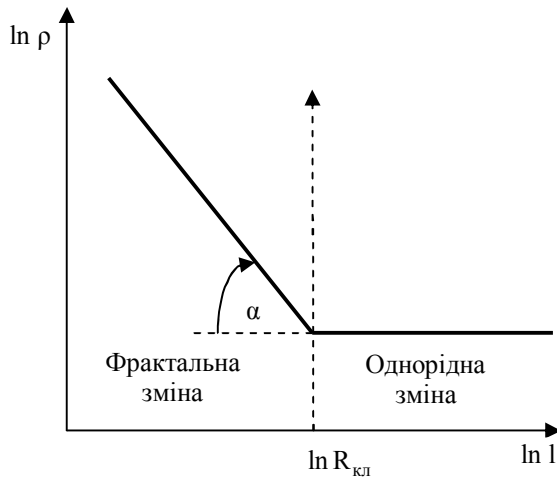


Рис. 3. Процес зміни щільності фрактального кластера перколяції

Властивості самих цих елементів визначаються поведінкою системи на масштабі проміжної асимптотики  $l < R_{кл}$ , де геометрія об'єктів є фрактальною. Поняття фрактальної геометрії грає дуже істотну роль при описі нескінченного кластера перколяції на масштабах, менших  $R_{кл}$ .

Фрактальні кластери перколювань, будучи реальними фізичними об'єктами, мають статистичну самоподібність.

Передусім визначимо фрактальну розмірність  $d_f$  статичної самоподібності (1):

$$d_f = \frac{\ln N_{пор}}{\ln n}, \quad (1)$$

де  $N_{пор}$  – число пір, подібних до кластера перколяції, але які мають в  $n$  раз менший просторовий масштаб: за умови, що з них можна скласти цей початковий кластер перколяції.

Досліджуємо процес обчислення фрактальної розмірності  $d_f$  нескінченного кластера перколяції, враховуючи, що він є фрактальним об'єктом на масштабах  $l < R_{кл}$  (на масштабах  $l > R_{кл}$  кластер однорідний (рис. 3).

Вважаючи, що елементи розбиття фрактальної кривої є "порами" однакового розміру  $l_0$  і маси  $m_0$ , з яких складається уся дана структура об'ємного тіла, можна показати, що маса об'ємного тіла  $M_{об.т}$  ( $N_{пор}$  – повне число "пір" в ній) пов'язана з її розміром  $L_0$  як  $M_{об.т} \sim L_0^{d_f}$ .

Дійсно  $n \sim \frac{L_0}{l_0} \sim L_0$ , оскільки в цьому розгляді належало  $l_0 = \text{const}$ . Тоді з вираження (1) отримуємо повну кількість пір у об'ємному тілі  $N_{пор} \sim L_0^{d_f}$  чи відповідно  $M_{об.т} = N_{пор} m_0 \sim L_0^{d_f}$ . Отриманий результат справедливий, очевидно, і для будь-якої ділянки об'ємного тіла розміром  $l < R_{кл}$ .

$$\rho \begin{cases} l^{d_{fr}-d_3}, & l < R_{кл} \\ \text{const}, & l > R_{кл} \end{cases}$$

Звідси легко встановити щільність кластера структури об'ємного тіла  $\rho$  на масштабі  $l < R_{кл}$

$$\rho = \frac{M}{l^D} \sim \frac{l^{d_{fr}}}{l^{d_3}} \sim l^{d_{fr}-d_3}. \quad (2)$$

З іншого боку щільність кластера перколяції визначається згідно вираження (3):

$$P(x) \sim (x - x_c)^\beta. \quad (3)$$

Використовуючи також вираження

$$P(x) \sim |x - x_c|^{-\nu}$$

отримуємо для щільності кластера  $\rho$  вираз (4):

$$\rho = P(x) \sim \left( R_{кл}^{-1/\nu} \right)^\beta = R_{кл}^{-\beta/\nu}. \quad (4)$$

Зіставлення виразу (2) і (4) для випадку масштабу  $l \sim R_{кл}$  дозволяє отримати зв'язок між розмірністю Евкліда  $d_3$ , у якій знаходиться об'ємне тіло, і фрактальною розмірністю  $d_f$  досліджуваного кластера перколяції, виражену через індекси перколювань  $d_{fr} = d_3 - \beta/\nu$ , а отже, використовуючи вираження  $d_\nu = 2\beta + \gamma$  можна отримати формулу для розрахунку значення фрактальної розмірності  $d_f$  фрактального кластера перколяції об'ємного електродіодного тіла з використанням критичного показника  $\gamma$ , тобто  $d_f = (\beta + \gamma)/\nu$ .

Як вже відзначалося вище при масштабах  $l < R_{кл}$  структура поводить себе, як фрактальна, а при  $l > R_{кл}$ , як звичайна евклідова (рис. 3).

На рис. 3 показана схема однорідного фракталу, для якої були проведені дослідження за визначенням, як радіусу кореляції  $R_{кл}$ , так і його фрактальній розмірності  $d_{fr}$ .

На малих масштабах при  $l < R_{\text{кл}}$  структура фрактальна і щільність її визначається виразами (2) і (3).

На великих масштабах при  $l > R_{\text{кл}}$  структура об'ємного тіла однорідна, а, отже, щільність її постійна  $\rho = \text{const}$ .

Тому можна записати математичне співвідношення структури кластера перколяції об'ємного електролітичного тіла вираженням (5):

$$\rho \begin{cases} l^{d_{\text{fr}} - d_3}, l < R_{\text{кл}} \\ \text{const}, l > R_{\text{кл}} \end{cases} \quad (5)$$

З вираження (5) видно, що перехід від постійної щільності до змінної якраз і станеться при  $l = R_{\text{кл}}$ . Отже, якщо побудувати залежність по вираженню (5) в подвійному логарифмічному масштабі, то з нього можна визначити і величину яка є координата точки зламу графіку (рис. 3), і величину фрактальної розмірності кластера  $d_{\text{fr}}$ , яка є тангенс кута нахилу убиваючої частини графіку плюс розмірність Евкліда об'ємного тіла  $d_3$  відповідно до вираження  $d_{\text{fr}} = \text{tg}\alpha + d_3$ .

Дані отримані з визначення фрактальної розмірності, дозволяють визначити число пір  $N(R_{\text{кл}})$ , що мають радіус  $r_0$  у структурі фрактального кластера радіусом  $R_{\text{кл}}$ . З цієї метою пропонується використовувати співвідношення:

$$N_{\text{пор}}(R_{\text{кл}}) = \left( \frac{R_{\text{кл}}}{r_{0\text{пор}}} \right)^{d_3} \quad (6)$$

де  $N_{\text{пор}}$  – число пір;  $r_{0\text{пор}}$  – радіус середньої пори.

Вираз (6) пропонується використовувати для визначення середньої масової щільності об'ємного електролітичного тіла  $\rho(R_{\text{кл}})$  у об'ємі електролітичного тіла радіусу  $R_{\text{кл}}$ :

$$\rho(R_{\text{кл}}) = \rho_0 \left( \frac{r_0}{R_{\text{кл}}} \right)^{3-df} \quad (7)$$

де  $\rho_0$  – щільність початкової речовини;  $r_0$  – середній радіус (пір) початкової пористої структури.

Таким чином знаючи  $\rho_0$  та  $r_0$  початкових речовин, тобто порового простору неоднорідного ґрунту  $\rho_0$  та  $r_0$ , можна визначити щільність фрактального кластера перколяції  $\rho(R_{\text{кл}})$ .

Як вже відзначалося вище, пориста структура об'ємного електролітичного тіла має фрактальну структуру в деякій області спеціальних масштабів  $R_0 < R < R_{\text{сп}}$ ; де  $R_0$  – міні розмір часток, кластерів, пір, що утворюють фрактальну структуру (кластер),  $R_{\text{сп}}$  – колляраційна довжина самоподібності – розмір фракталів, схожих один на одного.

Необхідно відмітити, що об'ємне тіло будучи природним (природним) фракталом має лише статичну самоподібність в обмеженому інтервалі просторових масштабів  $R_0 < R < R_{\text{кл}}$ , в межах якого залежність щільності кластера  $\rho_{\text{кл}}$  від його лінійного розміру  $R_{\text{кл}}$  підкоряється статичному закону:

$$\rho_{\text{кл}} = \rho_0 \left( R_{\text{кл}} / R_{0\text{пор}} \right)^{-\alpha} \quad (8)$$

де  $\alpha = (d_3 - df) > 0$ ;  $df$  – фрактальна розмірність самоподібної структури кластера перколяції.

Розглянемо процес виникнення провідності в пористій структурі електролітичного тіла неоднорідного середовища ґрунту.

Властивості пористих середовищ, що проводять, визначаються, передусім, наявністю порових каналів, що проводять.

Авторами запропоновано модель провідності, що дозволяє описувати взаємодію цих каналів і, як результат, формування провідності пористого середовища, як макрооб'єкту, використовувати прості кубічні просторові грати капілярів, що проводять, які є найбільш простою і зручною моделлю.

При цьому природно вважати, що радіуси капілярів в таких гратах розподілені відповідно до реальної параметричної кривої – функції щільності розподілу порових каналів по радіусах  $f(r)$ .

Процес утворення порових каналів, тобто, найбільш "вузьких" елементів в структурі порового простору об'ємного тіла, для визначеності, проведемо для пористої структури неоднорідного (зернистою) середовища неоднорідного ґрунту (рис. 4). В цьому випадку природно рахувати області 1 – порами, а області 2 – поровими каналами.

В ефективну провідність неоднорідного середовища можуть давати сумірний вклад різні групи елементів структури (пори), власна провідність яких може відрізнятися на декілька порядків. У роботі пропонується використовувати модель, що дозволяє описати провідність структури об'ємного електролітичного тіла неоднорідного середовища, якщо відома функція розподілу елементів структури (пір) за величиною їх власної провідності.

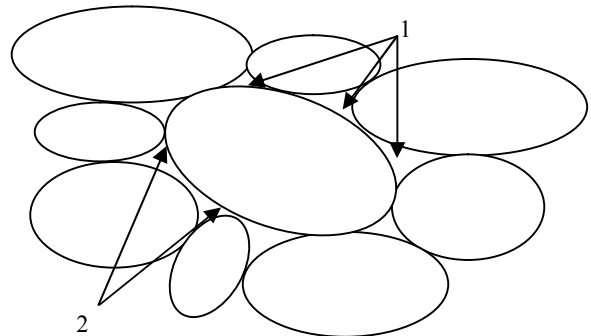


Рис. 4. Пориста среда с выделенными порами (1) и поровыми каналами

Розглянемо модель простих кубічних ґрат неоднорідного середовища, вузли якого сполучені зв'язками з різною провідністю  $\sigma$ .

Нехай період ґрат рівний  $l$ . Припустимо, що величини провідності  $\sigma$  (чи, що те ж саме, значення визначального її параметра – радіусу перерізу) зв'язків розподілені в ґратах хаотичним чином і характеризуються функцією розподілу  $f_0(\sigma)$ , що задовольняє умові нормування

$$\int_0^{\infty} f_0(\sigma) d\sigma = 1.$$

Оскільки флюїдопровідність капіляра  $\sim r^4$ , а електропровідність  $\sim r^2$ , розподіл зв'язків по провідності можна характеризувати також нормованою функцією розподілу капілярів по радіусах  $f(r)$

$$\int_0^{\infty} f(r) dr = 1.$$

Надалі, при розгляді конкретних процесів перенесення, використовуватиметься відповідний вид залежності  $\sigma(r)$ , а для характеристики неоднорідності пористого середовища – функція  $f(r)$ . У разі пористої структури неоднорідного середовища ґрунту розміри пір істотно більше перерізу капілярів, тому гідравлічний опір пір багато менше такого для порових каналів. Виходячи з цих міркувань, вплив розмірів вузлів ґрат на протікання по ній не розглядається.

Таким чином, в роботі вважається, що провідність об'ємного тіла визначається тільки течією в капілярах. Це припущення є досить поширеним для ґратчастих моделей пористого середовища, проте далеко не обов'язковим. Найбільш адекватним воно опиняється у вказаному випадку для пористої структури зернистих середовищ неоднорідного ґрунту. Виходячи з уявлень про структуру нескінченного кластера перколяції, перейдемо до завдання визначення провідності його скелета, відповідального за протікання електроліту через об'ємне тіло, тобто за транспортні властивості як власне нескінченного кластера, так і, відповідно, пористого середовища ґрунту в цілому. Канали, що проводять, по яких здійснюється течія електроліту, є ланцюжками гідравлічно-пов'язаних між собою порових каналів (капілярів) різного радіусу (рис. 5).

Провідність ланцюжка визначатиметься найтоншим капіляром, тому його радіус природно вважається основою характеристикою такого ланцюжка.

Для ланцюжків капілярів, в яких мінімальний радіус складових їх капілярів лежить в діапазоні від  $r$  до  $r + \Delta r$ , введемо поняття "г-цепочки".

Скелет БК складатимуть  $r$  – ланцюжки усього діапазону області визначення функції –  $f(r) - (0 < r < r_{\max})$ , причому їх кількість для кож-

ного  $r$  буде своє  $i$ , взагалі кажучи, заздалегідь невідомо. Тому необхідно побудувати деякий алгоритм визначення кількості тих, що утворилися  $r$  – ланцюжків, їх провідності і наступного підсумовування з метою знаходження сумарної провідності нескінченного кластера перколяції в об'ємному електролітичному тілі. Саме цей алгоритм і має бути головним елементом моделі перколяції провідності пористої структури електролітичного об'ємного тіла неоднорідного середовища ґрунту. Підхід, що представляється тут, заснований на введенні певної систематизації або ієрархії  $r$  – ланцюжків, яка дозволяє реалізувати вказану вище схему підсумовування.

Відмітимо, що для простих кубічних ґрат провідність скелета БК в будь-якому виділеному напрямі в основному визначається паралельними цьому напрямку ланцюжками (рис. 5), що проводять.

Введемо припущення, що провідність зв'язків, величини яких менше  $\sigma$ , дорівнюють нулю. Тоді протікання, можливо, буде лише по зв'язкам, провідність яких перевищує  $\sigma_1$ .

Середня провідність  $\sigma_1$  – ланцюжка  $k(\sigma_1)$  односторонньо визначається величиною  $\sigma_1$ . Знаючи  $F(\sigma_1)$  – функцію розподілу ланцюжків, що проводять, по  $\sigma_1$ , можна визначити загальну провідність  $\sigma_{\text{кл}}$  нескінченного кластера перколяції (9).

$$\sigma_{\text{кл}} = \int_0^{\sigma_c} k(\sigma_1) F(\sigma_1) d\sigma_1, \quad (9)$$

де  $\sigma_c$  – провідність  $r$  – ланцюжка.

Це максимально можлива провідність окремого ланцюжка у побудованій ієрархії, яка полягає в наступному. Нескінченний кластер  $i$ , відповідно, протікання в об'ємному тілі виникають у разі, коли  $P^b(\sigma_1) \geq P_c^b$ .

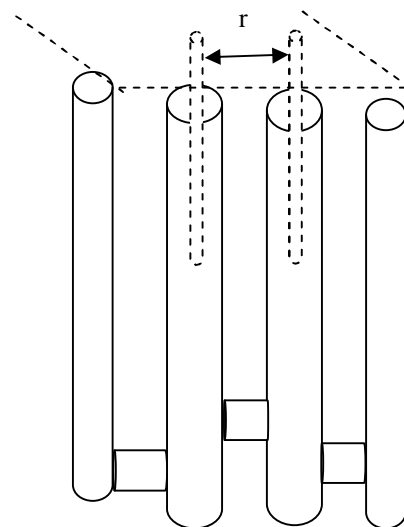


Рис. 5. Схема формирования проводящих  $r$ -цепочек

Роблячи припущення, що всі провідні канали мають однакову провідність при  $l = R_{кл}$  і висловлюючи значення ймовірності провідності зв'язку  $P_c^b$  через поріг перколяції  $x_c$ , формула (9) набуває вигляду критичних перколяційних залежностей і має наступний вигляд (10):

$$\sigma_{кл} \sim R_{кл} (x - x_c)^{d_{fr}}. \quad (10)$$

З виразу (10) бачимо, що провідність визначається розміром перколяційного кластера  $R_{кл}$  та залежить від змін фрактальної розмірності кластера на величину  $d_{fr}$  при дослідженні порогу перколяції  $x_c$ .

## Висновки

1. Встановлено, що фрактальна розмірність кластера об'ємного електролітичного тіла не є постійною величиною, і залежить від вірогідності злиття пори (молекули) і кластера. Збільшення вірогідності приєднання пори (прилипання молекули електроліту) в об'ємі тіла ґрунту призводить до зростання середнього розміру кластера, який зростає у міру наближення вірогідності до порогової і при цьому спостерігається максимум, при подальшому збільшенні вірогідності, середній розмір кластера зменшується.

2. Запропоновано модель провідності, що дозволяє описувати взаємодію елементів структури (пір), за величиною їх власної провідності та визначається розміром перколяційного кластера і залежить від зміни фрактальної розмірності кластера при досягненні порогу перколяції.

## Список літератури

1. Иванов В.Г. Электролитичні заземлителі. Переваги і перспективи використання / В.Г. Иванов, А.М. Чернюк // Энергетика і електрифікація. – 2007. – № 6. – С. 23-29.
2. Артюх С.Ф., Иванов В.Г., Мезеря А.Ю., Чернюк А.М., Колобродов С.О. Патент на корисну модель №46648 Переносний електролітичний заземлювач 25.12.2009 р.
3. Чернюк А.М. Обґрунтування початкових положень для дослідження характеристик багатопорової структури електролітичний заземлювач-ґрунт / А.М. Чернюк // Наукові праці ДонНТУ. – 2010. – Вип. 169. – С. 166-171.
4. Визначення форми об'ємного тіла електроліту в ґрунті при роботі переносних електролітичних заземлювачів / П.Ф. Буданов, О.П. Нечуйвітер, А.Ю. Мезеря., А.М. Чернюк., Ю.А. Пархоменко // Зб. наук. праць ХУПС. – Х.: ХУПС. – 2012. – Вип. 1(30). – С. 131-134.
5. Буданов П.Ф. Модель перколяції провідності процесу електролітичного заземлення / П.Ф. Буданов, А.М. Чернюк // Система озброєння і військова техніка. – 2012. – № 2(30). – С. 123-128.
6. Тарасевич Ю.Ю. Перколяція: теорія, додатки, алгоритми / Ю.Ю. Тарасевич. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 112 с.
7. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. – М.: Инст-т компьютерных исследований, 2002. – 656 с.
8. Федер Е. Фракталы / Е. Федер. – М.: Мир, 1991. – 254 с.

Надійшла до редколегії 2.08.2012

Рецензент: д-р техн. наук Г.І. Канюк, Українська інженерно-педагогічна академія, Харків.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПЕРКОЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОВОДИМОСТИ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ЗАЕМЛЕНИЯ

П.Ф. Буданов, А.М. Чернюк

Проведено исследование перколяционной модели проводимости электролитического заземления на основе аппарата фрактальной геометрии и установлено, что перколяционный кластер вблизи порога протекания обладает фрактальными свойствами, а, следовательно, происходит изменение фрактальной размерности кластера об'ємного электролитического тела в зависимости от вероятности слияния пор заполненных электролитом и перколяционного кластера, при этом происходит возрастание размера кластера от среднего до максимального значения при достижении порога перколяции и предложена перколяционно-фрактальная модель проводимости в об'єме электролитического тела которая позволяет описать связь изменения элементов (пор) пористой структуры с изменением фрактальной размерности при достижении порога протекания.

**Ключевые слова:** перколяционный кластер, фрактальная размерность, перколяционно-фрактальная модель, аппарат фрактальной геометрии.

## RESEARCH OF FRACTAL PROPERTIES OF PERKOLYACIYNOY OF MODEL OF CONDUCTIVITY OF PROCESS OF ELECTROLYTIC GROUNDING

P.F. Budanov, A.M. Chernyuk

A study of the percolation model of conduction electrolytic ground-based apparatus of fractal geometry and found that the percolation cluster near the percolation threshold have fractal properties, and therefore, there is a change of the fractal dimension of the cluster bulk electrolytic body depending on the probability of fusion pores filled with electrolyte and a percolation cluster, this is an increase of the average cluster size to achieve the maximum value at the percolation threshold and percolation proposed fractal model of electrolytic conductivity in the volume of the body that allows you to describe the connection between changes in the elements (pores) of the porous structure with the fractal dimension when the percolation threshold.

**Keywords:** percolation cluster fractal dimension, fractal percolation model, the unit fractal geometry.