



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114877** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
G01V 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

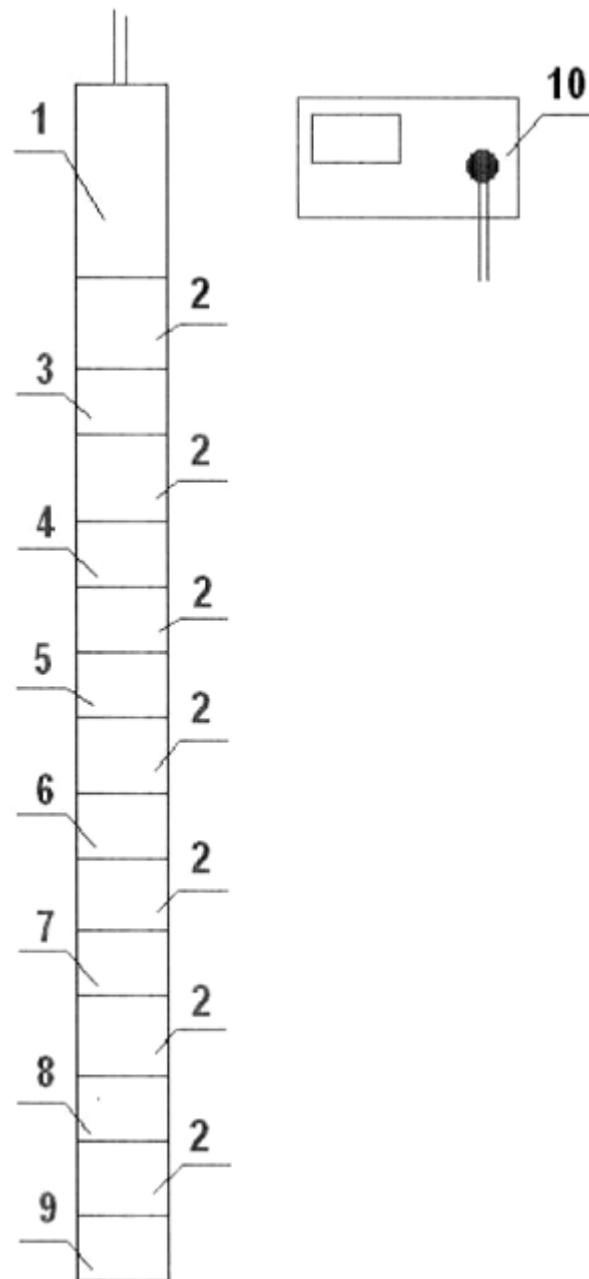
(21) Номер заявки:	u 2016 09738	(72) Винахідник(и):	Миронцов Микита Леонідович (UA)
(22) Дата подання заявки:	21.09.2016	(73) Власник(и):	ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ І ГЛОБАЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ НАН УКРАЇНИ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	27.03.2017		бул. Чоколівський, 13, м. Київ-186, 03186 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	27.03.2017, Бюл.№ 6		

(54) СПОСІБ БАГАТОЗОНДОВОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО БОКОВОГО КАРОТАЖУ КОМБІНАЦІЄЮ ОБЕРНЕНИХ ВИМІРІВ

(57) Реферат:

Спосіб багатозондового електричного бокового каротажу полягає у дослідженні електропровідності навколо свердловинного середовища шляхом виміру уявного електричного опору. Послідовно по черзі від провідної шини низького опору від'єднується кожен зі струмових електродів і при цьому виконується два незалежні виміри: при першому різниця потенціалів прикладається між від'єднаним від провідної шини низького опору струмовим електродом і оберненим електродом, при цьому вимірюється струм від'єданого електроду; при другому вимірі різниця потенціалів прикладається між від'єднаним від провідної шини низького опору струмовим електродом і рештою струмових електродів, при цьому вимірюється струм від'єданого електроду, що збільшує просторову роздільну здатність, діапазон та точність виміру уявного електричного опору.

UA 114877 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до області геофізичних досліджень свердловин, зокрема електричних досліджень природних і техногенних геологічних середовищ через інженерно-геологічні, гідрогеологічні, екологічні та інші свердловини, в тому числі і моніторингові, і призначена для визначення геоелектричних параметрів пластів, що їх складають (питомий електричний опір (ПЕО) різних частин кожного пласта та інших параметрів).

Відомі способи електричного бокового каротажу, які використовуються на практиці для визначення геоелектричних параметрів пластів [1], засновані на вимірі уявного електричного опору (УЕО) за допомогою формули:

$$\rho = K \frac{U}{I}, \quad (1)$$

де ρ - УЕО, Ом·м;

I - вимірюваний струм, А;

U - вимірювана різниця потенціалів чи задана напруга живлення, В;

K - геометричний коефіцієнт, що визначається виключно геометрією зонду, м.

Як прототип корисної моделі нами вибрано спосіб багатозондового електричного бокового каротажу [2], що містить сім струмових електродів, які всі одночасно гальванічно з'єднані між собою провідною шиною низького опору (ПШНО), поверхні електродів розділені ізоляторами, а електричне поле виникає внаслідок прикладання різниці потенціалів між ПШНО, що з'єднує струмові електроди, і оберненим електродом (Фіг. 1), де цифрами позначено:

1 - обернений електрод;

2 - ізолятори;

3-9 - струмові електроди зондів;

10 - наземний блок реєстрації.

Гальванічне з'єднання струмових електродів за допомогою ПШНО забезпечує рівність їх потенціалів (точна рівність потенціалів відповідає випадку нульовому опору шини) відносно оберненого. Виміри струму кожного струмового електроду дозволяють отримувати сім різних величин УЕО, які за характеристиками відповідають значенням семи УЕО зондів електричного бокового каротажу різної глибини дослідження [2].

Вибраний прототип має наступний недолік:

1. Відмінний від нульового значення опір ПШНО, яка гальванічно з'єднує струмові електроди, призводить до виникнення між ними принципово неусувної не нульової різниці потенціалів і відповідно до виникнення між ними струму, який неможливо врахувати при обробці даних такого каротажу, що зменшую просторову роздільну здатність прототипу та звужує діапазон виміру шуканих величин УЕО.

Задачею створення запропонованої корисної моделі є:

- збільшення просторової роздільної здатності, діапазону та точності виміру УЕО;

- підвищення ефективності та розширення можливостей використання приладів, в яких реалізовано спосіб багатозондового електричного бокового каротажу при розв'язанні геологічних та інженерних задач.

Цю задачу вирішено шляхом створення нового способу багатозондового електричного бокового каротажу комбінацією обернених вимірів.

Схема приладу, в якому реалізовано спосіб запропонованої корисної моделі, приведена на Фіг. 1 і співпадає зі схемою обраного прототипу [2].

В основу запропонованої корисної моделі покладено два незалежних виміри для визначення кожного з семи значень УЕО, кожне з яких відповідає одному з семи зондів (струмових електродів) прототипу. Така корисна модель забезпечує визначення такої ж кількості значень шуканих УЕО, проте без необхідності з'єднання всіх струмових електродів ПШНО, скінченне значення опору якої не дозволяє абсолютно точно виконати умову еквіпотенційності струмових електродів. Для цього кожен з семи струмових електродів, послідовно і по черзі, від'єднується від ПШНО (інші залишаються з'єднані з шиною) і виконуються два незалежні виміри: при першому вимірі різниця потенціалів U_1 прикладається між від'єднаним струмовим електродом і оберненим електродом, і вимірюється струм від'єданого електроду; при другому вимірі різниця потенціалів U_2 прикладається між від'єднаним струмовим електродом і рештою струмових електродів, і вимірюється струм від'єданого електроду. В обох вимірах решта струмових електродів залишається з'єднаною між собою за допомогою ПШНО. Можливість відповідних від'єднань чи з'єднань забезпечується використанням електронних ключів між ПШНО та кожним з електродів.

Таким чином, запропонований спосіб дозволяє уникнути необхідності розв'язувати задачу, яка для вибраного прототипу корисної моделі не може бути розв'язана з абсолютною технічною точністю: вимір струму одного струмового електроду при одночасній підтримці його потенціалу рівний абсолютно точно потенціалу інших струмових електродів, з яких під час виміру також емітується струм.

Сім шуканих величин УЕО будуть розраховуватись за формулою:

$$\rho_i = K_i^1 \frac{U_i^1}{I_i^1 - K_i^2 \cdot I_i^2 \cdot \frac{U_i^1}{U_i^2}}, i = 1, \dots, 7, \quad (2)$$

де ρ_i - шукані величини УЕО, Ом•м;

I_i^1 - струм від'єданого від ПШНО струмового електроду, що вимірюється при першому вимірі, А;

U_i^1 - різниця потенціалів між від'єднаним від ПШНО струмовим та оберненим електродами при першому вимірі, В;

I_i^2 - струм від'єданого від ПШНО струмового електроду, що вимірюється при другому вимірі, А;

U_i^2 - різниця потенціалів між від'єднаним від ПШНО струмовим електродом та іншими струмовими електродами при другому вимірі, В;

K_i^1, K_i^2 - геометричні коефіцієнти, що визначаються виключно геометрією (розміри та взаємне розташування електродів) зонду, м.

Послідовне використання одного генератора напруги при кожному з вимірів і відповідно виконання умов $U_i^1 = U_i^2, i = 1, \dots, 7$ не впливає на результат виміру і не звужує можливостей запропонованої корисної моделі.

На Фіг. 2 приведено порівняльні залежності УЕО макетного зразка корисної моделі (крива 1 найбільший зонд макетного зразка корисної моделі, крива 2 - найменший зонд макетного зразка корисної моделі) та прототипу (крива 3 - найбільший зонд прототипу, крива 4 - найменший зонд прототипу) від ПЕО моделі нескінченного пласта, який перетнуто свердловиною ПЕО 1 Ом•м.

З Фіг. 2 видно, що для макетного зразка корисної моделі інтервал можливих значень ПЕО більший, ніж для прототипу (інтервал ПЕО, що відповідає вимірюваному УЕО на інтервалі 0-10000 Ом•м).

Технічним результатом корисної моделі є:

- 1) збільшення просторової роздільної здатності, діапазону та точності виміру УЕО;
- 2) підвищення ефективності та розширення можливостей використання приладів, в яких реалізовано спосіб багатозондового електричного бокового каротажу при розв'язанні геологічних та інженерних задач.

Джерела інформації:

1. Дахнов В.Н. Электрические и магнитные методы исследования скважин. - М: Недра, 1967. - 368 с.

2. Пат. України № 77338, МПК⁸ G01V 3/00. Спосіб багатозондового електричного бокового каротажу/ М.Л. Миронцов; власник Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України; заявл. 26.07.2012; опубл. 11.02.2013, Бюл. № 3.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб багатозондового електричного бокового каротажу, який полягає у дослідженні електропровідності навколо свердловинного середовища шляхом виміру уявного електричного опору, який **відрізняється** тим, що послідовно по черзі від провідної шини низького опору від'єднується кожен зі струмових електродів і при цьому виконується два незалежні виміри: при першому різниця потенціалів прикладається між від'єднаним від провідної шини низького опору струмовим електродом і оберненим електродом, при цьому вимірюється струм від'єданого електроду; при другому вимірі різниця потенціалів прикладається між від'єднаним від провідної шини низького опору струмовим електродом і рештою струмових електродів, при цьому

вимірюється струм від'єданого електроду, що збільшує просторову роздільну здатність, діапазон та точність виміру уявного електричного опору.

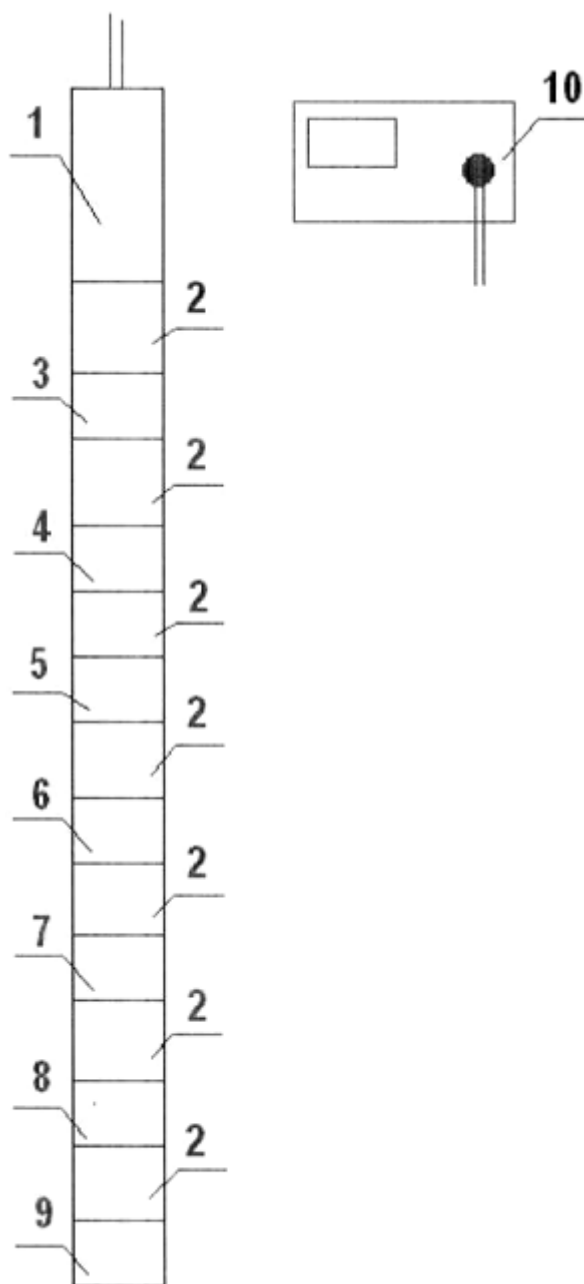


Fig. 1

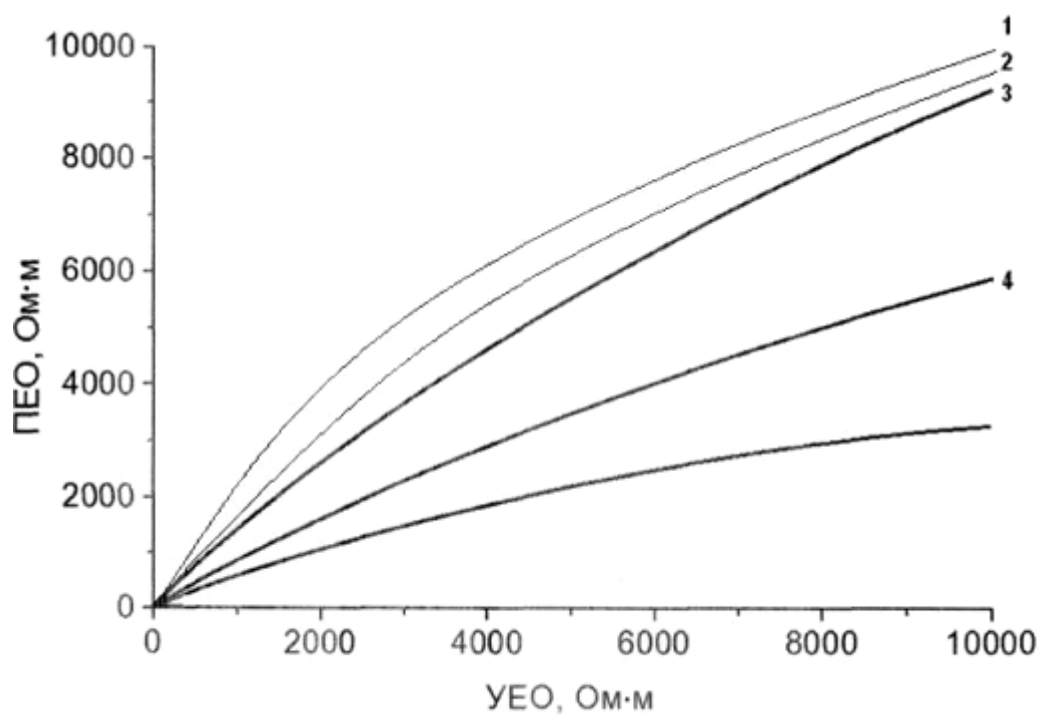


Fig. 2

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601