



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114880** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
G01V 3/18 (2006.01)
G01V 3/20 (2006.01)
E21B 47/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

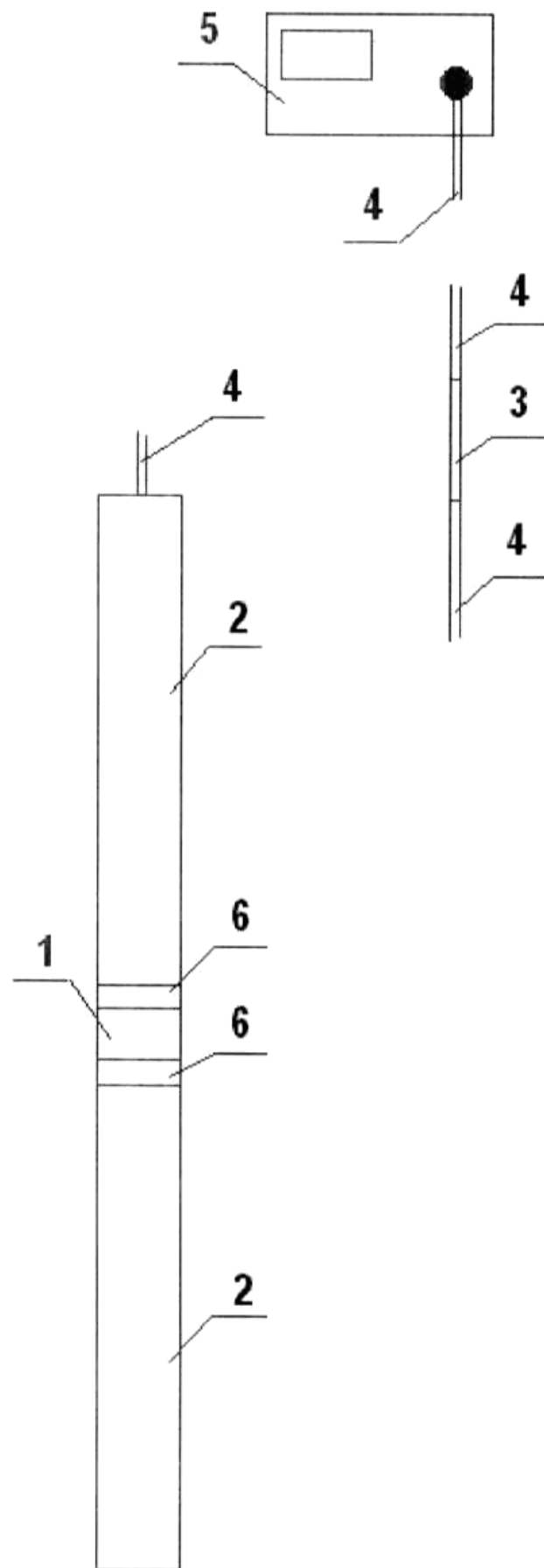
(21) Номер заявки: u 2016 09741	(72) Винахідник(и): Миронцов Микита Леонідович (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.09.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.03.2017	(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ І ГЛОБАЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ НАН УКРАЇНИ, 6-р Чоколівський, 13, м. Київ-186, 03186 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.03.2017, Бюл.№ 6	

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРИЧНОГО БОКОВОГО КАРОТАЖУ КОМБІНАЦІЄЮ ПРЯМИХ ВИМІРІВ

(57) Реферат:

Спосіб електричного бокового каротажу полягає у дослідженні електропровідності навколо свердловинного середовища шляхом виміру уявного електричного опору. Для визначення питомого електричного опору послідовно вимірюються: струм центрального електрода при різниці потенціалів, прикладеній між ним і оберненим електродом; струм екранних електродів при різниці потенціалів, прикладеній між ними і оберненим електродом. Це дозволяє визначити уявний електричний опір, що точно відповідає умові електричного бокового каротажу, при якій потенціали центрального та екранних електродів абсолютно рівні між собою і струм між ними принципово відсутній.

UA 114880 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 визначенні 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 зонда, м.

Як прототип корисної моделі нами вибрано спосіб, реалізований у серійному приладі бокового електричного каротажу БК-3 [2], що містить три гальванічно зв'язані між собою електроди (один центральний і два екранні), до яких прикладається напруга відносно віддаленого на 22 м оберненого електрода (фіг. 1), де цифрами позначено:

1 - центральний електрод;

2 - екранні електроди;

3 - обернений електрод;

4 - кабель;

5 - наземний блок реєстрації;

6 - ізолятори.

Вимірювальним параметром є струм центрального електрода та різниця потенціалів між оберненим електродом та гальванічно зв'язаними центральним та екранними, які дозволяють розрахувати УЕО в діапазоні 0,2-10000,0 Ом·м у розрізі свердловин діаметром від 216 мм. Низьке значення гальванічного з'єднання центрального та екранних електродів (менше 0,01 Ом) дозволяє вважати рівними між собою потенціали центрального та екранних електродів відносно оберненого і при обробці даних такого бокового електричного каротажу нехтувати величиною струму, що реально перетікає між центральним та екранними електродами, і тим самим вважати, що весь струм центрального електрода емітується у навколосвердловинний простір. Чим менший струм між центральним та екранними електродами, тим більшу просторову роздільну здатність та робочий діапазон має прототип корисної моделі [1].

Вибраний прототип має наступний недолік:

1. Відмінний від нульового значення опір гальванічного з'єднання центрального та екранних електродів призводить до виникнення між ними принципово неусувної різниці потенціалів і відповідно до перетікання між ними струму, який неможливо врахувати при обробці даних такого каротажу, що зменшує просторову роздільну здатність прототипу та звужує діапазон виміру шуканої величини 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 електричного каротажу при розв'язанні геологічних та інженерних задач.

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

Схема приладу, в якому реалізовано спосіб запропонованої корисної моделі, приведена на фіг. 1 і співпадає зі схемою БК-3 [2].

В основу запропонованої корисної моделі покладено два незалежних виміри без зміни геометрії зонда. При першому вимірі різниця потенціалів U_1 прикладається між центральним і оберненим електродами, і вимірюється струм центрального електрода; при другому вимірі різниця потенціалів U_2 прикладається між екранними і оберненим електродами, і вимірюється струм екранних електродів.

Таким чином, запропонований спосіб дозволяє уникнути необхідності розв'язувати задачу, яка технічно не може бути розв'язана абсолютно точно для вибраного прототипу корисної моделі: вимір струму центрального електрода при одночасній підтримці його потенціалу рівним абсолютно точно потенціалу екранних електродів, з яких під час виміру також емітується струм.

Величина шуканого УЕО буде розраховуватись за формулою:

$$\rho = K_1 \frac{U_1}{I_1 - K_2 \cdot I_2 \cdot \frac{U_1}{U_2}}, \quad (2)$$

де ρ - УЕО, Ом·м;

I_1 - струм центрального електрода, що вимірюється при першому вимірі, А;

5 U_1 - різниця потенціалів між центральним та оберненим електродом при першому вимірі, В;

I_2 - сумарний струм екранних електродів, що вимірюється при другому вимірі, А;

U_2 - різниця потенціалів між екранними та оберненим електродом при другому вимірі, В;

K_1, K_2 - геометричні коефіцієнти, що визначаються виключно геометрією (розміри та взаємне розташування електродів) зонда, м.

10 Використання одного генератора напруги і відповідно виконання умови $U_1=U_2$ не впливає на результат виміру і не звужує можливостей запропонованої корисної моделі.

На фіг. 2 наведено порівняльні залежності похибки виміру УЕО прототипу (крива 1) та макетного зразка корисної моделі (крива 2) від ПЕО однорідного середовища.

З фіг. 2 видно, що похибка виміру макетним зразком корисної моделі є меншою і відповідно
15 діапазон його виміру більший, ніж способу бокового електричного каротажу.

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 новий спосіб електричного бокового каротажу комбінацією прямих вимірів при
20 розв'язанні геологічних та інженерних задач.

Джерела інформації:

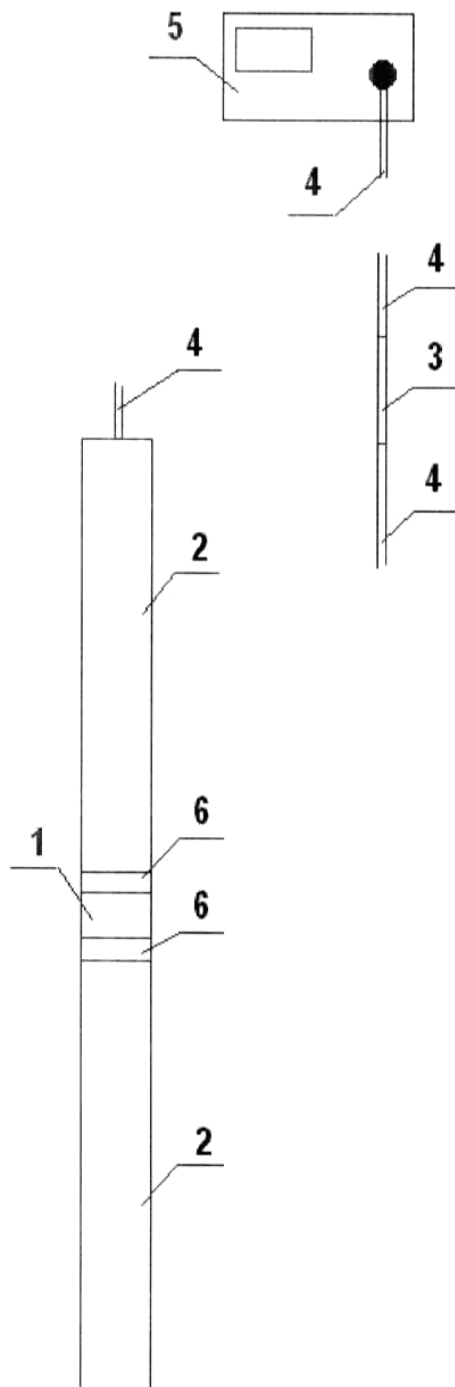
1. Пирсон С. Дж. Справочник по интерпретации данных каротажа. - М.: Недра, 1996. - 414 с.

2. Ильинский В.М. Боковой каротаж. - М: Недра. 1971. - 144 с.

25

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб електричного бокового каротажу, який полягає у дослідженні електропровідності навколо свердловинного середовища шляхом виміру уявного електричного опору, який **відрізняється**
30 тим, що для визначення питомого електричного опору послідовно вимірюються: струм центрального електрода при різниці потенціалів, прикладений між ним і оберненим електродом; струм екранних електродів при різниці потенціалів, прикладений між ними і оберненим електродом, що дозволяє визначити уявний електричний опір, що точно відповідає умові електричного бокового каротажу, при якій потенціали центрального та екранних електродів
35 абсолютно рівні між собою і струм між ними принципово відсутній.



Фиг. 1

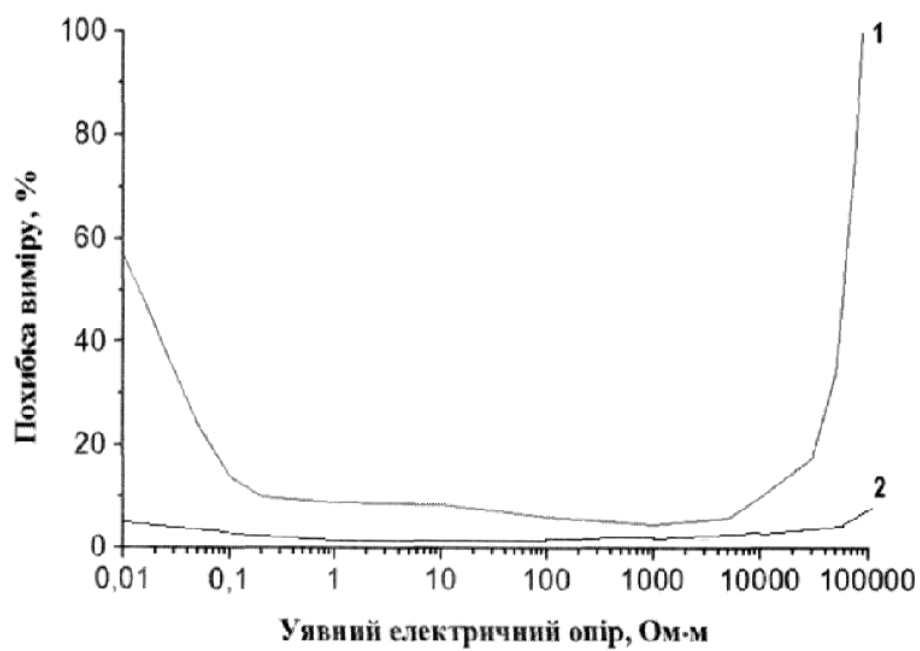


Fig. 2

Комп'ютерна верстка В. 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