



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114875** (13) **U**

(51) МПК (2017.01)

**G01V 3/00**

**G01V 3/18** (2006.01)

**E21B 47/12** (2012.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2016 09735</b>	(72) Винахідник(и): <b>Миронцов Микита Леонідович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>21.09.2016</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.03.2017</b>	(73) Власник(и): <b>ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ І ГЛОБАЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ НАН УКРАЇНИ,</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.03.2017, Бюл.№ 6</b>	бул. Чоколівський, 13, м. Київ-186, 03186 (UA)

## (54) СПОСІБ ТРИЗОНДОВОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО БОКОВОГО КАРОТАЖУ КОМБІНАЦІЄЮ ПРЯМИХ ВИМІРІВ

### (57) Реферат:

Спосіб тризондового бокового електричного каротажу полягає у дослідженні електропровідності навколо свердловинного середовища шляхом виміру уявного електричного опору. Для визначення питомого електричного опору, що відповідає кожному з трьох обернених струмових електродів, послідовно вимірюють два струми: струм центрального електроду при різниці потенціалів, прикладеній між ним і оберненим електродом; струм екранних електродів при різниці потенціалів, прикладеній між ними і оберненим електродом, що точно відповідає умові тризондового електричного бокового каротажу, при якій потенціали центрального та екранних електродів абсолютно рівні між собою і струм між ними принципово відсутній.

UA 114875 U



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 пласту 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  $\rho$  - 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.

Найближчим аналогом є спосіб тризондового електричного бокового каротажу [2], схема якого приведена на кресленні, де цифрами позначено:

1 - центральний струмовий електрод А;

2 - екранний електрод А1;

3 - екранний електрод АГ;

4 - обернений електрод В1;

5 - обернений електрод В2;

6 - обернений електрод В3.

Відстані між серединами електродів А та В1, А та В2, А та В3 дорівнюють 5, 10 та 22 м відповідно. Така конструкція дозволяє реалізувати три режими виміру, при кожному з яких використовується тільки один з трьох обернених електродів  $B_i$ , і відповідно вимірювати три величини УЕО:

$$\rho_i = K_i \frac{U_i}{I}, \quad i = 1, 2, 3, \quad (2)$$

де  $\rho_i$  - УЕО, Ом•м;

$I$  - струм центрального електроду, А;

$U_i$  - напруга між центральним електродом А та оберненим  $B_i$ , В;

$K$  - геометричний коефіцієнт, що визначається виключно геометрією зонду, та відстанню між електродом А та електродами  $B_i$ , м.

Такий аналог можна розглядати як сукупність трьох зондів бокового електричного каротажу [1], які відрізняються відстанню до оберненого електроду, в кожному з яких відбувається вимір струму центрального електроду та його потенціалу відносно оберненого електроду. Для кожного положення приладу в свердловині відбувається три виміри по одному для кожного з трьох режимів (для кожного з обернених електродів). При вимірі струму в кожному режимі вважається, що виконується умова фокусування: потенціал центрального електроду рівний потенціалу екранних електродів відносно оберненого (для першого режиму - відносно оберненого  $B_1$ , для другого - відносно  $B_2$ , для третього - відносно  $B_3$ ) [2], що технічно досягається їх гальванічним з'єднанням нехтовно низького (0,001 Ом) опору.

Вибраний аналог має наступний недолік:

1. Відмінний від нульового значення опір гальванічного з'єднання центрального струмового електроду та екранних електродів призводить до виникнення між ними принципово неусувної різниці потенціалів і відповідно

до виникнення між ними струму, який неможливо врахувати при обробці даних такого каротажу, що зменшує 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 тризондового електричного бокового каротажу при розв'язанні геологічних та інженерних задач.

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

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

В основу запропонованої корисної моделі покладено два незалежних виміри для кожного з трьох режимів (тобто визначенню кожного з трьох значень УЕО, кожне з яких відповідає одному з трьох обернених струмових електродів). При першому вимірі різниця потенціалів  $U_2$  прикладається між центральним і оберненим електродами, і вимірюється струм центрального електроду; 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 обраного прототипу корисної моделі: вимір струму центрального електроду при одночасній підтримці його потенціалу рівним абсолютно точно потенціалу екранних електродів, з яких під час виміру також емітується струм.

Величина шуканого УЕО кожного з трьох режимів (кожен режим відповідає підключенню електрода  $B_i$  в якості оберненого) буде розраховуватись за формулою:

$$\rho_i = K_i^1 \frac{U_i^1}{I_i^1 - K_i^2 \cdot I_i^2 \cdot \frac{U_i^1}{U_i^2}}, i = 1, \dots, 3, (3)$$

де  $\rho_i$  - шукані величини УЕО, Ом·м;

$I_i^1$  - струм центрального електроду, що вимірюється при першому вимірі, А;

$U_i^1$  - різниця потенціалів між центральним та оберненим електродом  $B_i$  при першому вимірі, В;

$I_i^2$  - сумарний струм екранних електродів, що вимірюється при другому вимірі, А;

$U_i^2$  - різниця потенціалів між екранними та оберненим електродом  $B_i$  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  $U_i^1 = U_i^2, i = 1, \dots, 3$  не впливає на результат виміру і не звужує можливостей запропонованої корисної моделі. 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 тризондового електричного бокового каротажу при розв'язанні геологічних та інженерних задач.

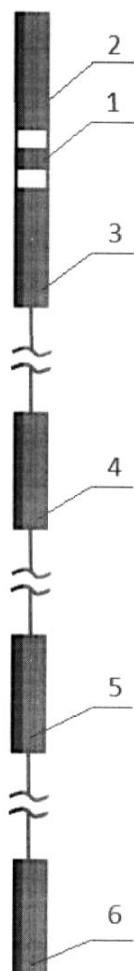
Джерела інформації:

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

2. Пат. України №108880, МПК<sup>8</sup>G01V 3/00. Спосіб тризондового електричного бокового каротажу / М.Л.Миронцов; власник Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України; заявл. 26.10.2015; опублік. 10.08.16 Бюл. № 15.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб тризондового бокового електричного каротажу, який полягає у дослідженні електропровідності навколо свердловинного середовища шляхом виміру уявного електричного опору, який **відрізняється** тим, що для визначення питомого електричного опору, що відповідає кожному з трьох обернених струмових електродів, послідовно вимірюють два струми: струм центрального електроду при різниці потенціалів, прикладений між ним і оберненим електродом; струм екранних електродів при різниці потенціалів, прикладений між ними і оберненим електродом, що точно відповідає умові тризондового електричного бокового каротажу, при якій потенціали центрального та екранних електродів абсолютно рівні між собою і струм між ними принципово відсутній.



---

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