



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40686 (13) U
(51) МПК (2009)
E21C 39/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОРУШЕНОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД

1

(21) u200812301

(22) 20.10.2008

(24) 27.04.2009

(46) 27.04.2009, Бюл.№ 8, 2009 р.

(72) БАРАНОВ ВОЛОДИМИР АНДРІЙОВИЧ, UA,
КАЛАШНИК ПЕТРО МИКОЛАЙОВИЧ, UA(73) ІНСТИТУТ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ІМ.
М.С. ПОЛЯКОВА НАН УКРАЇНИ, UA

(57) Спосіб визначення порушеності гірських порід, що включає вибір на карті ділянки або декількох ділянок дослідження з розвинутою гідросіткою, який **відрізняється** тим, що визначають середні площі ділянок, виготовляють трафарет, по площі на порядок менший, визначають загальну довжину гідросітки курвіметром для кожної ділянки на трафаретах, які накладають на досліджувану ділянку в шаховому порядку в кількості не менше п'яти, визначають поверхневу щільність її порушеності P_i для кожної площі трафарету за формулою

2

 $P_i = l/S$,де l - сумарна довжина гідросітки на площі трафарету; S - площа трафарету,визначають середнє значення поверхневої щільності порушеності $P_{сер}$ за формулою $P_{сер} = (P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_i) / N$,де P_1, P_2, \dots, P_i - значення поверхневої щільності порушеності для кожного трафарету; N - кількість трафаретів,визначають середню об'ємну щільність порушеності $T_{сер}$ за формулою $T_{сер} = (\pi/2) P_{сер}$

і при значенні середньої об'ємної щільності порушеності менше 2 - породи ділянки відносять до малопорушених, при значеннях від 2 до 3 - до середньопорушених, при значеннях більше 3 - до сильнопорушених.

Корисна модель належить до гірничої промисловості. Її можна використовувати для визначення зон та ступеню порушеності, що впливає на газонасність та нафтоносність порід, для вугільних родовищ на викидонебезпечність, суфляронебезпечність і інші гірничо-геологічні ускладнення.

В науці відомий спосіб виділення граней рельєфу на основі аналізу малюнка річної сітки [1]. За результатами вимірів складають морфоструктурні схеми району досліджень та виявляють закономірності неоднорідностей. Результати морфоструктурного аналізу використовують для визначення особливостей тектоніки та будови даної площі.

Недоліком цього способу є те, що він націлений на отримання якісних результатів зміни морфології поверхні, а не кількісних параметрів, які б можна було порівнювати для різних районів. При його застосуванні не використовується математичний апарат для отримання об'єктивних значень і подальшого їх співставлення.

Найближчим аналогом є спосіб визначення блоків різного масштабу, що виділяються як вічка сітки розломів у земній корі, оконтурені різноманітними розломами. Вказаний спосіб реалізується

шляхом використання космічних знімків з залученням структурних, седиментаційних, магматичних, геотектонічних і інших ознак, які широко описані в геологічній літературі [2].

Недоліком цього способу є те, що частина розтинів сітки знаходиться в латентному стані і з трудом піддається встановленню. Крім того, спосіб націлений на виявлення саме блоків земної кори, а не тріщин та розломів, які є прямою ознакою порушеного стану досліджуваної ділянки.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу визначення ступеню порушеності гірських порід, в якому, шляхом встановлення розміру трафарету для досліджуваної ділянки, визначення довжини гідросітки на площі трафарету курвіметром, визначення середньої поверхневої щільності її порушеності $P_{сер}$ та середньої об'ємної щільності порушеності $T_{сер}$, забезпечується технічний результат: підвищення надійності і достовірності виділення зон порушеності гірських порід як на поверхні, так і в об'ємі гірського масиву, як наслідок, досягається експресність дослідження, зменшується вартість і трудомісткість встановлення ступеню порушеності по-

(13) U

(11) 40686

(19) UA

рід.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення порушеності гірських порід, який включає вибір на карті ділянки або декількох ділянок дослідження з розвинутою гідросіткою, згідно корисної моделі, визначаються їх середні площі, виготовляється трафарет по площі на порядок менший, визначається загальна довжина гідросітки курвіметром для кожної ділянки на трафаретах, які накладаються на досліджувану ділянку в шаховому порядку в кількості не менше п'яти, визначається поверхнева щільність її порушеності P_i для кожної площі трафарету за формулою:

$$P_i = l/S,$$

де l - сумарна довжина гідросітки на площі трафарету;

S - площа трафарету;

визначається середнє значення поверхневої щільності порушеності $P_{сер}$ по формулі:

$$P_{сер} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_i)/N,$$

де P_1, P_2, P_i - значення поверхневої щільності порушеності для кожного трафарету;

N - кількість трафаретів;

визначається середня об'ємна щільність порушеності $T_{сер}$ по формулі:

$$T_{сер} = (\pi/2)P_{сер},$$

і при значенні середньої об'ємної щільності порушеності менше 2 - породи ділянки відносять до малопорушених, при значеннях від 2 до 3 - до середньопорушених, при значеннях більше 3 - до сильнопорушених.

Зазначений спосіб дозволяє визначати ступінь порушеності гірських порід як па поверхні, так і в масиві на будь-якій обраній ділянці без застосування таких затратних технологій як буріння, геофізичні дослідження та космічні знімки.

Суть способу полягає в тому, що гідросітка проявляє тектонічну порушеність масиву порід, фіг. Порушені зони: макротріщини, мегапорушення, розмірами від сотень метрів до сотень і тисяч кілометрів являють собою більш деформовані породи, які легше розмиваються водними потоками. Тобто русла річок розташовані в порушених зонах, що давно відомо геологам та гідрологам. Ще в 1936 р. Г.Д. Ріхтер, проаналізувавши особливості гідросітки Кольського півострова, спрогнозував сітку розривів північно-східного та північно-західного простягання, що пізніше було підтверджено геологічними дослідженнями [2].

Крім факту декорування (проявлення) порушених зон річними системами, в способі застосовані аналітичні методи підрахунку поверхневої щільності тріщинуватості P та об'ємної щільності порушеності T , які наведені в роботі [3]. Вказані показники в даній роботі були розроблені для мікрорівня: шліфів, штафів, або відслонень, щоб розраховувати колекторські параметри порід. Важливо те, що між показником поверхневої щільності тріщинуватості P та об'ємної щільності порушеності T є перехідна формула, яка пов'язує вказані значення. Таким чином, маючи дані поверхневої щільності тріщинуватості, визначені на основі розвитку річної сітки на ділянці дослідження, можна через перехідну формулу отримати дані по об'ємній щільності порушеності.

Спосіб простий при користуванні, економічно вигідний і доступний, не погребує складного геофізичного обладнання, буріння геологічних свердловин, космічних знімків. Для визначення значень щільності тріщинуватості необхідна карта з винесеною гідрографічною сіткою, які є в геологічних установах. Оскільки масштаби карт різні, трафарет підбирають шляхом встановлення середньої площі обраних ділянок дослідження, зменшеної на порядок. Тобто, якщо у нас є 5 ділянок, середня площа яких складає 900км^2 (М-6 1:800000), ми застосовуємо трафарет зі стороною 3см ($3 \times 3 = 9\text{см}^2$ - площа трафарету; $9 \times 8 = 72\text{см}^2$), тобто, ми одним трафаретом покриваємо 72см^2 . При умові роботи з цілими числами, сторона з розміром 4см дасть площу покриття більшу за 90см^2 , що нам не підходить - проблематично буде набрати п'ять трафаретів на ділянку.

Якщо ми маємо справу з картами крупного масштабу: 1000м, 500м і т.д., можна додатково до гідросітки додавати тимчасові потоки, або геоморфологічне розчленування ділянки дослідження.

На цей час не існує простих, експресних методів визначення ступеню порушеності - на ділянках різного масштабу, тому зони порушеності визначаються методами буріння, або геофізичними методами, які мають значну вартість та не відзначаються достовірністю і надійністю.

Спосіб визначення порушеності гірських порід реалізується таким чином. На карті гірничопромислових районів Південно-західного Донбасу обираємо кілька районів, визначаємо їх середню площу та на порядок менший трафарет зі стороною 3см. Накладаємо трафарет п'ять разів у шаховому порядку, наприклад на Донецько-Макіївський гірничопромисловий район, в кожному трафареті курвіметром визначаємо довжину гідросітки - l і визначаємо поверхневу щільність порушеності P_i для кожної площі трафарету по формулі:

$$P_i = l/S,$$

де l - сумарна довжина гідросітки на площі трафарету;

S - площа трафарету;

визначається середнє значення поверхневої щільності порушеності $P_{сер}$ по формулі:

$$P_{сер} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_i)/N,$$

де P_1, P_2, P_i - значення поверхневої щільності порушеності для кожного трафарету;

N - кількість трафаретів;

$$P_{сер} = 1,83$$

визначається середня об'ємна щільність порушеності $T_{сер}$ по формулі:

$$T_{сер} = (\pi/2)P_{сер},$$

$$T_{сер} = 2,53$$

Оскільки значення об'ємної щільності порушеності $T_{сер}$ більше 2-х, але менше 3-х, гірські породи Донецько-Макіївського району ми відносимо до середньо порушених.

Джерела інформації:

1. Русинов А.Б., Сазонов В.Ф. Некоторые особенности тектоники Балтийского щита по данным морфоструктурного анализа / Сев.-Осет. Ун-т, Сев. - Кавк. горно-металлург. ин-т Орджоникидзе, 1986. - 14 с. Деп. В ВИНТИ 29.06.87., №4742-

B87.

2. Ващилов Ю.Я. Блоково-слоистая модель земной коры и верхней мантии. - М: Наука, 1984. - 240с.

3. Ромм Е.С. Фильтрационные свойства трещиноватых горных пород. - М.: Недра, 1966. - 283с.



Фіг.