



(19) RU (11) 2181204 (13) C1
(51) 7 G 01 V 8/10

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**
к патенту Российской Федерации

1

(21) 2000133105/28 (22) 26.12.2000
(24) 26.12.2000
(46) 10.04.2002 Бюл. № 10
(72) Майко В.П., Иванов В.А., Ташлык М.П.
(71) (73) Майко Виктор Петрович, Иванов Вячеслав Александрович, Ташлык Михаил Петрович
(56) RU 2138036 C1, 20.09.1999. SU 1317384 A1, 15.06.1987. US 5866917 A, 02.02.1999.
Адрес для переписки: 197136, Санкт-Петербург, а/я 55, Ю.В. Рыбакову
(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИРАЩЕНИЯ СДВИГА ФАЗ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕГО ЭНЕРГИЮ ШУМОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРОЦЕССА
(57) Изобретение относится к области информатики и может быть использовано для изучения и анализа состояния физических объектов по их фотографическим снимкам. Задачей изобретения является практическая реализация полезного свойства фотоматери-

2

алов увеличивать количество считываемой информации при облучении их пучком света, при этом измеряют энергетические характеристики объекта с выделением информации о нем. Сущность: выполняется два цикла фазовых измерений - без частицы объекта и с частицей искомого объекта. Обработка результатов фазовых измерений включает в себя операции вычисления интервала корреляции и дисперсии для первого и второго цикла фазовых измерений, вычисления энергии сигнала. В соответствии с применяемым математическим аппаратом оценка полученных значений энергии сигнала позволяет сделать выводы об энергетических характеристиках исследуемого объекта, изображенного на фотографическом снимке. Технический результат: возможность анализировать состояние физических объектов по их фотографическим снимкам. 1 табл.

RU 2181204 C1

RU 2181204 C1

Изобретение относится к области информатики и может быть использовано для изучения и анализа состояния физических объектов по их фотографическим снимкам.

Известно открытие: "Явление увеличения считываемого количества информации, содержащейся в фотографическом изображении физического объекта". Авторы: Майко В.П., Иванов В.А., Ташлык М.П. Приоритет открытия: 30.10.1995 г., диплом № 183 от 27.11.2000 г. Открытие устанавливает неизвестное ранее явление увеличения считываемого количества информации, содержащейся в фотографическом изображении физического объекта, отличающееся тем, что при облучении пучком света фотографического изображения (фотоснимка) физического объекта и одновременном размещении этого объекта или его части в зоне фотоснимка, количество считываемой информации о дешифрируемом объекте, получаемой посредством измерения и обработки характерных для объекта параметров возбуждаемого при этом в зоне фотографического изображения электромагнитного поля, возрастает.

Задачей изобретения является практическая реализация полезного свойства фотоматериалов увеличивать количество считываемой информации при облучении их пучком света, при этом измеряют энергетические характеристики объекта с выделением информации о нем.

Для этого предложен способ измерения энергетических характеристик физического объекта, заключающийся в том, что сначала выполняют первый цикл фазовых измерений, для чего n раз измеряют приращение сдвига фаз A_i как функцию энергетической характеристики изображенного на фотоснимке объекта, затем выполняют второй цикл фазовых измерений, для чего n раз измеряют приращение сдвига фаз A'_i как функцию энергетической характеристики изображенного на фотоснимке объекта при внесении в зону исследуемого на фотоснимке объекта частицы самого объекта. После этого определяют энергию шумового процесса для первого и второго цикла измерений соответственно по формулам

$$\mathcal{E}_{\text{ш}} = \sigma^2 \tau_{\rho} \quad \text{и} \quad \mathcal{E}_{\text{ш+с}} = \sigma'^2 \tau'_{\rho}$$

где $\mathcal{E}_{\text{ш}}$ - энергия шумового процесса в первом цикле измерений,

$\mathcal{E}_{\text{ш+с}}$ - энергия шумового процесса с возможным включением энергии сигнала во втором цикле измерений,

σ^2, σ'^2 - дисперсия, оценивающая дисперсию фазовых отсчетов первого и второго

цикла фазовых измерений соответственно, вычисляется по формулам

$$\sigma^2 = \frac{n \sum A_i^2 - (\sum A_i)^2}{n(n-1)};$$

$$\sigma'^2 = \frac{n \sum A_i'^2 - (\sum A_i')^2}{n(n-1)},$$

где n - количество измерений в цикле,

$\tau_{\rho}, \tau'_{\rho}$ - интервал корреляции для первого и второго цикла измерений соответственно, определяется по формулам

$$\tau_{\rho} = 1/\Pi_{\circ}; \quad \tau'_{\rho} = 1/\Pi'_{\circ};$$

где Π_{\circ} и Π'_{\circ} - эквивалентная полоса пропускания для первого и второго цикла измерений соответственно, определяется по формулам

$$\Pi_{\circ} = 2\Pi \left| \frac{A_{i \max} - A_{i \min}}{T} \right|;$$

$$\Pi'_{\circ} = 2\Pi \left| \frac{A'_{i \max} - A'_{i \min}}{T'} \right|,$$

где $A_{i \max}, A'_{i \max}$ и $A_{i \min}, A'_{i \min}$ - соответственно максимальное и минимальное значение фазы, полученное за время T, T' выполнения первого и второго цикла измерений соответственно,

а энергия $\mathcal{E}_{\text{с}}$, соответствующая сигналу, присутствующему в шумах, определяется как $\mathcal{E}_{\text{с}} = \mathcal{E}_{\text{ш}} - \mathcal{E}_{\text{ш+с}}$.

Для оценки энергетических характеристик каждого изучаемого сектора физического объекта, изображенного на фотографическом снимке, выполняется первый цикл измерений, состоящий из серии n измерений по каждому изучаемому сектору. Цикл фазовых измерений продолжается n раз, формируя n фазовых отсчетов

$$A_i(A_{1,t_1} \dots A_{n-1,t_{n-1}}, A_{n,t_n}).$$

С целью выделения дополнительной информации, присущей объекту, выполняется второй цикл измерений, для чего в непосредственной близости от фотографического снимка располагаются частицы объекта, изображенного на фотографическом снимке. После чего выполняются все фазовые измерения, накапливая соответственно значения

$$A'_i(A'_{1,t_1} \dots A'_{n-1,t_{n-1}}, A'_{n,t_n}).$$

Вычислив значения A_i, A'_i , характерные для первого и второго цикла измерений, представляется возможным определить энергию шумового процесса для первого и второго цикла измерений как

$$\mathcal{E}_{\text{ш}} = \sigma^2 \cdot \tau_{\rho}; \quad \mathcal{E}_{\text{ш+с}} = \sigma'^2 \cdot \tau'_{\rho};$$

где $\mathcal{E}_{\text{ш}}$ - энергия шумового процесса в первом цикле измерений;

$\mathcal{E}_{\text{ш+с}}$ - энергия шумового процесса с возможным включением энергии сигнала во втором цикле измерений;

σ^2, σ'^2 - дисперсия шумового процесса первого и второго цикла измерений соответственно, подсчитывается по формулам вычисления дисперсии

$$\sigma^2 = \frac{n \sum A_i^2 - (\sum A_i)^2}{n(n-1)};$$

$$\sigma'^2 = \frac{n \sum A_i'^2 - (\sum A_i')^2}{n(n-1)},$$

где n - количество измерений в цикле;

$\tau_{\rho}, \tau'_{\rho}$ - интервал корреляции для первого и второго цикла измерений соответственно.

Согласно теореме Котельникова

$$\tau_{\rho} = 1/\Pi_{\mathcal{E}}; \quad \tau'_{\rho} = 1/\Pi'_{\mathcal{E}},$$

где $\Pi_{\mathcal{E}}$ и $\Pi'_{\mathcal{E}}$ - эквивалентная полоса пропускания для первого и второго цикла измерений соответственно.

$$\Pi_{\mathcal{E}} = 2\Pi \left| \frac{A_{i \max} - A_{i \min}}{T} \right|;$$

$$\Pi'_{\mathcal{E}} = 2\Pi \left| \frac{A'_{i \max} - A'_{i \min}}{T'} \right|,$$

где $A_{i \max}$ и $A_{i \min}$ - соответственно максимальное и минимальное значение фазы, полученные за время выполнения первого цикла измерений T ;

$A'_{i \max}$ и $A'_{i \min}$ - соответственно максимальное и минимальное значение фазы, полученные за время выполнения второго цикла T' .

Энергия, соответствующая сигналу, присутствующему в шумах, определяется как $\mathcal{E}_{\text{с}} = \mathcal{E}_{\text{ш}} - \mathcal{E}_{\text{ш+с}}$.

Таким образом, измеряя дополнительную энергию сигнала $\mathcal{E}_{\text{с}}$, формируемую за счет размещения частицы объекта в зоне фотоснимка, можно выявить отдельные компоненты, присущие изучаемому по фотографическому снимку объекту.

Описанное полезное свойство используется в настоящее время в поисковой геологии; так например, если в качестве частицы объекта используется мензурка с нефтью, по всей площади фотографического снимка можно выявить сектора, в которых происходят увеличения значений энергии сигнала, и оконтурить эти участки как участки нефтеносной провинции.

Способ измерения энергетических характеристик объекта согласно настоящему описанию внедрены в практику геолого-геофизических исследований. В 1999 году по заданию Геолкома Калмыкии в соответствии с рекомендациями Министерства природных ресурсов были проведены контрольно-уязочные измерения на изученной территории. Проводилась оценка нефтеносности по 23 известным скважинам, расположенным как на суше, так и на шельфе Каспийского моря. В качестве фотоматериала Геолком Калмыкии представил фотоплан 70-х годов, созданный многократным монтажом и многократным перефотографированием собранных участков фотомонтажа. При выполнении работ в исследуемой зоне фотоматериала размещалась капсула с нефтью. Оценивались энергетические характеристики поля в измеряемых сегментах фотоснимка при наличии в исследуемой зоне фотоснимка капсулы с нефтью и без нее. Разность энергетических характеристик полей рассматривалась как информация нефтеспособности исследуемого участка.

Результаты измерений приведены в таблице.

Полученные результаты подтверждают наличие энергоинформационной связи между объектами и их изображением на фотоснимке, полученном даже в результате многократного монтажа и перефотографирования, и возможности измерения энергетических характеристик объекта.

Таким образом, становится возможным изучение состояния объекта по его фотографическим снимкам, например снимкам из космоса.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ измерения приращения сдвига фаз характеризующего энергию шумового электромагнитного процесса, отличающийся тем, что возбуждают светом исследуемого зону фотоматериалов и выполняют первый цикл измерений приращения сдвига фаз, состоящий из n измерений, после чего

частицу искомого вещества помещают в зону исследуемого фотоснимка, возбуждают светом эту же зону фотоматериалов и выполняют второй цикл измерений приращения сдвига фаз, состоящий также из n измерений, после чего определяют энергию шумо-

вого процесса для первого и второго циклов измерений по формулам

$$\mathcal{E}_{\text{ш}} = \sigma^2 \tau_{\rho} \text{ и } \mathcal{E}_{\text{ш+с}} = \sigma'^2 \tau'_{\rho},$$

где $\mathcal{E}_{\text{ш}}$ - энергия шумового процесса в первом цикле измерений;

$\mathcal{E}_{\text{ш+с}}$ - энергия шумового процесса с возможным включением энергии сигнала во втором цикле измерений;

σ_1^2, σ_2^2 - дисперсия приращений сдвига фаз первого и второго циклов фазовых измерений соответственно, вычисляется по формулам

$$\sigma_1^2 = \frac{n \sum A_i^2 - (\sum A_i)^2}{n(n-1)};$$

$$\sigma_2^2 = \frac{n \sum A_i'^2 - (\sum A_i')^2}{n(n-1)},$$

где n - количество измерений в цикле;

$\tau_{\rho}, \tau'_{\rho}$ - интервал корреляции для первого и второго циклов измерений соответственно, определяется по формулам

$$\tau_{\rho} = 1/\Pi_{\mathcal{E}}; \quad \tau'_{\rho} = 1/\Pi'_{\mathcal{E}};$$

где $\Pi_{\mathcal{E}}$ и $\Pi'_{\mathcal{E}}$ - эквивалентная полоса пропускания для первого и второго циклов измерений соответственно, определяется по формулам

$$\Pi_{\mathcal{E}} = 2\Pi \left| \frac{A_{i \max} - A_{i \min}}{T} \right|;$$

$$\Pi'_{\mathcal{E}} = 2\Pi \left| \frac{A'_{i \max} - A'_{i \min}}{T'} \right|;$$

где $A_{i \max}$ и $A_{i \min}$, $A'_{i \max}$ и $A'_{i \min}$ - соответственно максимальное и минимальное значения приращения сдвига фаз, полученное за время T, T' выполнения первого и второго циклов измерений соответственно, а энергия $\mathcal{E}_{\text{с}}$, соответствующая сигналу, присутствующему в шумах определяется, как $\mathcal{E}_{\text{с}} = \mathcal{E}_{\text{ш+с}} - \mathcal{E}_{\text{ш}}$.

№ скваж	По данным производства	По данным измерений авторов	Сходимость %
1	Признаки	Нефть	70
2	Пусто	Признаки	0
3	Пусто	Пусто	100
4			
5	Нефть	нефть	100
6	Признаки	нефть	70
7	Пусто	пусто	100
8	Пусто	пусто	100
9	пусто	признаки	0
10	Пусто	пусто	100
11	Пусто	признаки	0
12	Пусто	признаки	0
13	Пусто	пусто	100
14	Пусто	пусто	100
15	Пусто	пусто	100
16	Нефть	Пусто	0
17	Нефть	Признаки	70
18	Пусто	Пусто	100
19	Пусто	пусто	100
20	Пусто	пусто	100
21	Пусто	пусто	100
22	Пусто	Пусто	100
23	Пусто	Пусто	100
24	Пусто	пусто	100

23 точки – 2300%. Получено по 23 точкам – 1710%

Общая сходимость – 74,3%

Заказ *10* Подписное
ФИПС, Рег. ЛР № 040921
Научно-исследовательское отделение по
подготовке официальных изданий
Федерального института промышленной собственности
Бережковская наб., д.30, корп.1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995

Отпечатано на полиграфической базе ФИПС
Отделение по выпуску официальных изданий