СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1168704 A

(51)4 E 21 B 47/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА 13

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3707886/22-03
(22) 23.12.83
(46) 23.07.85. Бюл. № 27
(72) Д.В.Белоконь, С.Ю.Головацкий, Е.Л.Датнов и В.И.Подъячев
(71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт геофизических методов исследования, испытания и контроля нефтегазоразведочных скважин
(53) 550.839:622.241.8(088.8)
(56) 1. Кривко Н.Н., Шароварин В.Д., Широков В.И. Промысловогеофизическая аппаратура и оборудование. М., "Недра", 1981.

2. Авторское свидетельство СССР № 208601, кл. Е 21 В 47/00, 1964.

(54)(57) СПОСОБ СОГЛАСОВАНИЯ ДАННЫХ КАРОТАЖА ПО ГЛУБИНЕ СКВАЖИН, включающий снятие отсчетов от двух радиометров, расположенных на различной глубине, вычисление максимума взаимно корреляционной функции сигналов радиометров, по положению которого судят о сдвиге данных по глубине, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности определения сдвига данных по глубине, осуществляют низкочастотную фильтрацию сигналов от радиометров с частотой среза 6-8% от частоты снятия отсчетов с радиометров.

(19) SU (11) 1168704 A

Изобретение относится к области геофизических исследований скважин и может быть использовано для установления соответствия данных от различных геофизических приборов одним и тем же глубинам скважин.

Известны способы согласования данных по глубине при каротаже скважин путем измерения длины кабеля и учета расстояния между различными зондами скважинного прибора [1].

Недостатком этих способов является невозможность установления соответствия данных при исследовании скважин комплексными и комбинированными приборами, база измерения между которыми не может быть строго зафиксирована.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ согласования данных при каротаже, основанный на определении мгновений скорости движения зонда по максимальному значению взаимной корреляционной функции (ВКФ) измерений от двух идентичных геофизических приборов, которые сдвинуты один относительно другого на постоянную базу, позволяющий определить глубину погружения геофизического зонда посредством интегрирования во времени мгновенной скорости движения зонда [2].

С помощью известного способа на основании определенных абсолютных глубин можно решать задачу установления соответствия данных от приборов, не имеющих между собой фиксированной базы измерения. Однако для этого необходимо в общем случае в каждый такой прибор включать по два идентичных прибора, с помощью которых решается задача. Кроме того, при измерении идентичности приборами флуктуирующего поля определяемая ВКФ не имеет единственный экстремум, что может привести к большим ошибкам в определении мгновений скорости движения зонда. Из-за этого при интегрировании накапливается большая случайная ошибка в значениях глубины погружения зонда. Даже при использовании в качестве идентичных приборов микрозондирования слабофлуктуирующих полей данные измерения могут содержать значительные случайные флуктуации за счет того, что замеры разными приборами из-за вращения зонда во времени движения на одной и той же глубине скважины осуществляются при различных азимутальных углах.

Целью изобретения является повышение точности определения сдвига данных по глубине.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу согласования данных каротажа по глубине скважин, включающему снятие отсчетов от двух радиометров, расположенных на различной глубине, вычисление максимума взаимно корреляционной функции сигналов радиометров, по положению которого судят о сдвиге данных по глубине, осуществляют низкочастотную фильтрацию сигналов от радоиметров с частотой среза 6-8% от частоты снятия отсчетов с радиометров.

Здесь под частотой снятия отсчетов с радиометров понимается величина $f=1/\Delta t$, где Δt - временный интервал, через который осуществляется опрос счетчика излучений. Применение в совокупности радиоактивного излучения пород и фильтрации данных о радиометрах приводит к тому, что определяемая ВКФ или суммарное квадратическое отклонение данных устойчиво по различным геологическим разрезам скважин, имеет явно выраженный единственный экстремум, соответствующий сдвигу данных. Это объясняется тем, что низкочастотная фильтрация с узкой полосой пропускания максимально убирает случайную составляющую сигнала с радиометра и одинаково искажает в сигнале информацию об истинной радиоактивности пород.

Предлагаемый способ может быть реализован, например, следующим образом.

В два набора геофизических приборов, механически связанных между собой гибким геофизическим кабелем, включается по одному идентичному фильтру, которые измеряют естественную радиоактивность пород в скважине. Через определенный интервал глубин ΔH со счетчиков радиоактивных импульсов каждого радиометра снимаются значения накопленного за время $\Delta t=\Delta H/V_к$ (где $V_к$ - скорость каротажа) числа импульсов. Значение ΔH выбирается обычным способом, как это делается в практике радиоактивного каротажа, например $\Delta H=4$ см. Снятые значения числа импульсов в виде, например, двух по-

следовательностей электрических импульсов соответствующей амплитуды подаются по отдельности на идентичные низкочастотные фильтры. Данные фильтры могут быть выполнены как в цифровом, так и в аналоговом виде. Характеристики фильтра выбираются таким образом, чтобы частота среза f_c полосы его пропускания удовлетворяла условию

$$f_c = \frac{6-8}{100\Delta t} = \frac{(6-8)V_к}{100\Delta H}.$$

Например, при $V_к$=5 см/с, ΔH=4 см получаем f=7,5-9 1/с. С выходов фильтров последовательности отфильтрованных импульсов подаются на вход блока, в котором по максимуму ВКФ определяется относительный сдвиг последовательностей импульсов. Данный блок может быть выполнен, например, в виде цифрового устройства на базе микропроцессора, в оперативную память которого заносятся последовательности значений импульсов в виде двух наборов данных $\{x_j\}_j^N=1$, $\{y_j\}_j^N=1$. Число N значений запоминаемых последовательностей задается исходя из требуемого интервала глубин H=N ΔH, на котором решается задача согласования. Например, для H=10 м и ΔH=4 см имеем N= = 250. Далее для различных относительных сдвигов i, $-m \leq i \leq m$ определяются значения взаимной корреляционной функции по формуле

$$K_{xy}^{(i)} = \frac{1}{N-i} \sum_{\rho=\alpha}^{N-i-1} \bar{x}_\rho \bar{y}_{\rho-i},$$

где $\bar{x}_\rho$ и $\bar{y}_{\rho-i}$ - центрированные значения величин x_ρ и $y_{\rho-i}$ соответственно. Максимальное значение сдвига m задается из условия

$$m \cdot \Delta H \simeq L,$$

где L - максимальная величина изменения длины гибкой связи между наборами приборов в процессе каротажа. Так, например, при L=80 см и ΔH=4 см значение m выбирается равным m=20.

Среди всех значений $K_{xy}^{(i)}$ $-m \leq i \leq m$, определяется максимальное $K_{xy}^{(r)}$. Тогда значение $S=r\Delta H$ - искомый относительный сдвиг данных.

Предлагаемый способ позволяет автоматизировать с помощью ЭВМ процесс согласования данных от различных приборов, а также получить высокую точность согласования данных. В отличие от известного экономический эффект от применения предлагаемого изобретения ожидается за счет сокращения числа приборов, спускаемых в скважину. Кроме того, ожидается повышение качества комплексной интерпретации материалов ГИС за счет получения высокой точности согласования данных.

Составитель И.Карбачинская
Редактор Л.Гратилло Техред Ж.Кастелевич Корректор М.Леонтюк

Заказ 4573/30 Тираж 540 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4