



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 949588

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Устройство регистрации сейсмоакустической системы"

Заявитель: **ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ
ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА**

Автор (авторы): **Свечников Анатолий Иванович**

Заявка № 3266166

Приоритет изобретения

23 марта 1981г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

7 апреля 1982г.

Председатель Комитета

Начальник отдела



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 949588

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 23.03.81 (21) 3266166/18-25

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки №—

G 01 V 1/24

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.08.82. Бюллетень № 29

(53) УДК 550.83
(088.8)

Дата опубликования описания 07.08.82

(72) Автор
изобретения

А. И. Свечников

(71) Заявитель

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской
Революции и ордена Трудового Красного Знамени
горный институт им. Г. В. Плеханова

(54) УСТРОЙСТВО РЕГИСТРАЦИИ СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

1

Изобретение относится к геофизической аппаратуре, предназначенной для изучения донных отложений акустическими методами и может быть использовано для регистрации результатов исследований методом переменной плотности и методом переменной ширины на бумажной ленте регистратора при выполнении работ по геологическому и инженерно-гидрогеологическому картированию донных отложений, при поисках россыпных месторождений полезных ископаемых, при поисках месторождений строительных материалов.

Известен экспресс-регистратор дискретного действия устройства "Горизонт", который содержит общий секционный подвижный электрод, 1024 неподвижных электрода, усилитель, коммутаторы аналогового сигнала, схему временной развертки [1].

Это устройство обеспечивает регистрацию сигналов методом переменной плотности при решении структурных задач на акватории и не может быть эффективно использовано для решения задач геологического картирования, так как не обеспечивает возможности регистрации признаковых характеристик эхо-сигналов методом переменной ши-

2

рины и методом переменной плотности, не обеспечивает возможности детализации выбранного интервала регистрации, не обеспечивает возможности использования быстрых разверток, имеет сложные механическую систему и систему коммутации.

Известен сейсмоакустический регистратор, который содержит бесконечную ленту с установленным на ней пером, понижающий редуктор, двигатель со стабилизатором частоты и предназначен для регистрации эхо-сигналов методом переменной плотности при поисках россыпных месторождений полезных ископаемых, при решении задач геологического картирования на акватории [2].

Однако известное устройство не может быть эффективно использовано для решения этого круга задач, так как не обеспечивает возможности регистрации признаковых характеристик эхо-сигнала методом переменной ширины и методом переменной плотности, не обеспечивает возможности детализации выбранного интервала регистрации, имеет ограничение по скорости развертки, снабжено механической системой изменения диапазона записи.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является устройство регистрации эхолотной системы, содержащее приемоизлучающую акустическую систему, первое и второе оперативные запоминающие устройства, схему преобразования и размещения информации в первом оперативном запоминающем устройстве, преобразователь код-напряжение и регистратор, при этом вход приемоизлучающей акустической системы соединен с выходом регистратора, а выход соединен со входом схемы преобразования и размещения информации в первом оперативном запоминающем устройстве, первый выход которой соединен со входом первого оперативного запоминающего устройства, выход второго оперативного запоминающего устройства соединен со входом преобразователя код-напряжение, выход последнего соединен со входом регистратора. Это устройство позволяет в каждом цикле зондирования производить одновременный прием в одно оперативное запоминающее устройство и выдачу на регистрацию акустической информации из другого оперативного запоминающего устройства, обеспечивает возможность вывода информации из оперативного запоминающего устройства в произвольном темпе вывода [3].

Однако известное устройство не может быть непосредственно использовано для регистрации акустической информации, поступающей при решении задач геологического картирования донных осадков, так как оно не обеспечивает возможности регистрации признаковых характеристик эхо-сигналов методом переменной ширины и методом переменной плотности, и детализации выбранного интервала регистрации.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей устройства.

Поставленная цель достигается тем, что известное устройство регистрации сейсмоакустической системы, содержащее приемоизлучающую акустическую систему, первое и второе оперативные запоминающие устройства, схему преобразования и размещения информации в первом оперативном запоминающем устройстве, преобразователь код-напряжение и регистратор, при этом вход приемоизлучающей акустической системы соединен с выходом регистратора, а выход соединен со входом схемы преобразования и размещения информации в первом оперативном запоминающем устройстве, первый выход которой соединен со входом первого оперативного запоминающего устройства, выход второго оперативного запоминающего устройства соединен со входом преобразователя код-

напряжение, выход последнего соединен со входом регистратора, дополнительно содержит схему занесения кода масштаба эхограммы и кода упреждения, схему управления выводом из второго оперативного запоминающего устройства, регистр упреждения, микро-ЭВМ и таймер, при этом первый вход микро-ЭВМ соединен с выходом первого оперативного запоминающего устройства, второй вход микро-ЭВМ соединен со вторым выходом схемы преобразования и размещения информации в первом оперативном запоминающем устройстве, третий вход микро-ЭВМ соединен с первым выходом схемы занесения кода масштаба эхограммы и кода упреждения, первый и второй выходы микро-ЭВМ соединены с информационным входом второго оперативного запоминающего устройства и с регистром упреждения соответственно, второй выход схемы занесения кода масштаба эхограммы и кода упреждения соединен с первым входом схемы управления выводом из второго оперативного запоминающего устройства, второй и третий входы которой соединены соответственно с выходом регистра упреждения и выходом таймера, а выход соединен с управляющим входом второго оперативного запоминающего устройства, вход таймера соединен с выходом регистратора.

Такое устройство позволяет записывать эхограмму в любом масштабе, обеспечивает возможность создания быстрых временных разверток, позволяет детализировать выбранный интервал регистрации, обеспечивает регистрацию признаковых характеристик эхо-сигнала методом переменной ширины и методом переменной плотности, имеет простую механическую регистрирующую систему. Устройство позволяет значительно повысить информативность эхограммы, что увеличивает достоверность результатов предварительной интерпретации при выполнении работ по геологическому картированию донных отложений.

На фиг.1 показана функциональная схема устройства регистрации сейсмоакустической системы; на фиг.2 - временная диаграмма работы устройства для случая, когда величина выбранного кода упреждения меньше длительности времени регистрации водного слоя; на фиг.3 - временная диаграмма работы устройства для случая, когда величина выбранного кода упреждения больше длительности времени регистрации водного слоя.

Устройство состоит из приемоизлучающей акустической системы 1, выход которой соединен со входом схемы 2 преобразования и размещения информации в первом оперативном запо-

сое-
, до-
анесения
да упреж-
дом из
ающего
ия, микро-
й вход
перво-
о уст-
ВМ сое-
ы пре-
ормации
ающем
о-ЭВМ
емы за-
мы и
орой
инфор-
ратив-
а и с
ственно,
кода
режде-
схемы
о опера-
ства,
й соеди-
м регис-
мера, а
входом
ающего
динен с

т запи-
штабе,
дания
позво-
й интер-
т регис-
стик
ой шири-
ности,
егистри-
озволя-
рматив-
вает до-
варите-
лнии
ированию
нальная
сейс-
иг. 2 -
строй-
ина вы-
ые дли-
и вод-
ная диа-
случая,
да уп-
времени

емоизлу-
1, вы-
ом схе-
ения ин-
м запо-

минающем устройстве, а вход соеди-
нен со входом таймера 3 и с выходом
регистратора 4, первого оперативного
запоминающего устройства 5, вход ко-
торого соединен с первым выходом
схемы преобразования и размещения
информации 2 в первом оперативном
запоминающем устройстве, а выход сое-
динен с первым входом микро-ЭВМ, вто-
рой и третий входы которой соединены
соответственно со вторым выходом
схемы преобразования и размещения ин-
формации 2 в первом оперативном запо-
минающем устройстве и с первым выхо-
дом схемы занесения кода масштаба
эхограммы и кода 7 упреждения, а
первый и второй выходы микро-ЭВМ 6
соединены соответственно с информа-
ционным входом второго оперативного
запоминающего устройства 8 и входом
регистра 9 упреждения, схемы 10 уп-
равления выводом из второго оператив-
ного запоминающего устройства, пер-
вый, второй и третий входы которой
соединены соответственно со вторым
выходом схемы занесения кода масш-
таба эхограммы и кода 7 упреждения,
с выходом регистра 9 упреждения и вы-
ходом таймера 3, а выход схемы управ-
ления выводом 10 из второго оператив-
ного запоминающего устройства соеди-
нен с управляющим входом второго опе-
ративного запоминающего устройства 8,
выход которого соединен со входом
преобразователя 11 код-напряжения,
выход которого соединен со входом ре-
гистратора 4.

На фиг. 2 приведена временная диа-
грамма работы устройства для случая,
когда величина выбранного кода упреж-
дения меньше длительности времени ре-
гистрации водного слоя, где сигналы
12 синхронизации работы устройства,
временной интервал 13, соответствующий
по длительности времени приема,
преобразования и размещения информа-
ции в первом оперативном запоминающем
устройстве, сигнал 14 передачи кода
масштаба эхограммы и кода упреждения
в микро-ЭВМ, сигнал 15 "Пуск ми-
кро-ЭВМ", временной интервал 16,
определяющий вычисление упреждения
и передачу его в регистр 9 уп-
реждения, интервал 17 времени, опре-
деляющий формирование массива вывода
во втором оперативном запоминающем
устройстве 8, временная последова-
тельность сигналов 18 таймера 3, сиг-
налы 19, управляющие выводом инфор-
мации из второго оперативного запоми-
нающего устройства 8.

На фиг. 3 приведена временная диа-
грамма работы устройства для случая,
когда величина выбранного кода уп-
реждения больше длительности времени
регистрации водного слоя, где сигнал
20 передачи начального адреса вывода

второго оперативного запоминающего
устройства 8.

Устройство работает следующим об-
разом.

По сигналам 12 синхронизации, по-
ступающим с выхода регистратора 4,
по соответствующим входам запускают-
ся таймер 3 и приемоизлучающая акустическая система 1 на очередной цикл
зондирования. Эхо-сигналы, поступаю-
щие от донных отложений, принимаются
приемоизлучающей системой 1 и с ее
выхода поступают на вход схемы 2 пре-
образования и размещения информации
в первом оперативном запоминающем
устройстве, которая в течение времен-
ного интервала 13 управляет пределами
регистрации последовательности эхо-
сигналов, определяет значение глубины
по воде, преобразует эхо-сигналы в
последовательность цифровых выборок
и передает получаемую информацию с
первого выхода на вход первого опера-
тивного запоминающего устройства 5.
По сигналу 14 передачи, совпадающим
по времени с началом временного ин-
тервала 13, информация о коде масш-
таба эхограммы и коде упреждения пе-
редается с первого выхода схемы зане-
сения кода масштаба эхограммы и кода
упреждения на третий вход микро-ЭВМ
6. Код масштаба эхограммы определяет
вертикальный масштаб эхограммы, а
код упреждения определяет время вы-
бранной задержки развертки эхограм-
мы. По сигналу 15, который сов-
падает по времени с концом вре-
менного интервала 13 и поступает
с второго выхода схемы преобразова-
ния и размещения информации в первом
оперативном запоминающем устройстве
5 на второй вход микро-ЭВМ 6, запус-
кается микро-ЭВМ 6 на выполнение
операций вычисления упреждения, вы-
числения признаков характеристик
эхо-сигнала и формирования массива
вывода информации во втором оператив-
ном запоминающем устройстве 8. Под-
программа вычисления упреждения на
основании глубины по воде, кода уп-
реждения и кода масштаба эхограммы
определяет знак упреждения и в зави-
симости от знака упреждения определя-
ет либо величину времени задержки вы-
вода информации из второго оператив-
ного запоминающего устройства 8 (при
положительном знаке упреждения) отно-
сительно начала развертки эхограммы,
либо адрес во втором оперативном
запоминающем устройстве 8, с которого
необходимо начать вывод (при отрица-
тельном знаке упреждения). Положитель-
ный знак упреждения формируется в
том случае, когда код упреждения ме-
ньше глубины по воде, а отрицатель-
ный знак формируется, когда код уп-
реждения превышает глубину по воде.
В течение временного интервала 16

упреждения передается со второго выхода микро-ЭВМ 6 на вход регистра 9 упреждения. В течение интервала 17 времени микро-ЭВМ 6 вычисляет признаковые характеристики эхо-сигналов, записанных в первом оперативном запоминающем устройстве 5 и формирует массив вывода во втором оперативном запоминающем устройстве 8, при этом информация поступает с первого выхода микро-ЭВМ 6 на информационный вход второго оперативного запоминающего устройства 8. В качестве признаков характеристик эхо-сигнала могут быть использованы как структурные особенности эхо-сигнала (максимальное значение огибающей, коэффициенты формы, ширина эхо-сигнала), так и спектральные. Кроме того, в течение интервала 17 времени могут быть вычислены такие характеристики разреза, как скорости в осадках (например, с использованием многоканальных приемопередающих акустических систем) и характеристики затухания, которые также могут формировать массив информации, поступающей на выход. Формирование массива вывода во втором оперативном запоминающем устройстве 8 определяется выбранным режимом регистрации. Устройство обеспечивает возможность вывода информации на регистратор 4 в следующих режимах: записи эхограммы методом переменной плотности, записи признаков характеристик эхо-сигнала методом переменной плотности, при этом структурные границы в разрезе имеют одинаковую ширину, но различную интенсивность записи, и в режиме записи признаков характеристик эхо-сигнала методом переменной ширины. При выводе эхограммы методом переменной плотности во второе оперативное запоминающее устройство 8 передаются цифровые выборки эхо-сигнала, при этом микро-ЭВМ 6 производит согласование динамического диапазона эхо-сигналов, поступающих во второе оперативное запоминающее устройство 8, с динамическим диапазоном регистратора 4. В режиме формирования во втором оперативном запоминающем устройстве 8 массива вывода признаков характеристик эхо-сигнала методом переменной плотности микро-ЭВМ 6 определяет адреса нахождения в первом оперативном запоминающем устройстве 5 максимальных значений огибающих эхо-сигналов, вычисляет регистрируемую признаковую характеристику для выделенных эхо-сигналов и в соответствии с полученными адресами и кодами признаков характеристик формирует во втором оперативном запоминающем устройстве 8 массив вывода, при этом, начиная с полученного адреса, который

определяет положение структурной границы в разрезе, размещается массив констант, причем длина массива определяет ширину записи на бумажной ленте регистратора 4, а интенсивность записи определяется величиной константы. В режиме формирования во втором оперативном запоминающем устройстве 8 массива вывода признаков характеристик методом переменной ширины имеется возможность одновременного вывода двух признаков характеристик эхо-сигналов, причем плотность записи (интенсивность) определяется константой, которая пропорциональна одной признаковой характеристике, а вторая признаковая характеристика определяет ширину записи на бумажной ленте регистратора 4 - пропорциональная длине массива констант для каждого эхо-сигнала во втором оперативном запоминающем устройстве 8. После формирования во втором оперативном запоминающем устройстве 8 массива вывода в конце временного интервала 17 схема 10 управления выводом из второго оперативного запоминающего устройства анализирует знак кода упреждения в регистре упреждения 9 и в случае отрицательного знака осуществляет передачу на управляющий вход второго оперативного запоминающего устройства 8 начального адреса вывода по сигналу 20 передачи начального адреса. По сигналу 12 синхронизации, поступающему с выхода регистратора 4 на вход таймера 3, таймер 3 запускается и вырабатывает временную последовательность сигналов 18, которые вырабатываются в течение интервала времени, определяемого временем движения (контакта) пера регистратора 4 по бумажной ленте. Сигналы 18 с выхода таймера 3 поступают на третий вход схемы 10 управления выводом из второго оперативного запоминающего устройства. В режиме вывода информации из второго оперативного запоминающего устройства 8 при положительном знаке упреждения схема 10 управления выводом из второго оперативного запоминающего устройства на основании кода масштаба эхограммы, поступающего со второго выхода схемы занесения кода масштаба эхограммы и кода упреждения 7 на первый вход схемы управления выводом 10 из второго оперативного запоминающего устройства, вырабатывает сигналы 19, в виде временной последовательности импульсов, которая поступает на управляющий вход второго оперативного запоминающего устройства 8 и определяет темп выдачи информации с выхода второго оперативного запоминающего устройства 8 через преобразователь 11 код-напряжение на регистратор 4, при этом время задержки вы-

рной
ся мас-
ассива
бумажной
нсивность
й кон-
я во
шем уст-
знаковых
нной ши-
овремен-
харак-
м плот-
опреде-
ропор-
характе-
я ха-
ну запи-
атора 4 -
ва кон-
а во
шем уст-
я во
шем уст-
онце вре-
0 управ-
ративно-
анализи-
регистре
цатель-
дачу на
ративно-
8 началь-
у 20 пе-
сигналу
му с
д тайме-
выраба-
льность
ываются
опреде-
онтакта)
ной лен-
ера 3 по-
10 управ-
ративно-
В режи-
ого опе-
ойства 8
ждения
из второ-
о устро-
таба
торого вы-
штаба
7 на пер-
водом
апоми-
вает сиг-
следова-
посту-
рого опе-
ойства 8
ормации
о запо-
преобра-
а регис-
ержки вы-

вода определяется значением кода упреждения, поступающего с выхода регистра упреждения 9 на второй вход схемы управления выводом 10 из второго оперативного запоминающего устройства. В режиме вывода при отрицательном знаке упреждения сигнал 19 временной последовательности импульсов вырабатывается по сигналу 12 синхронизации.

Использование устройства позволяет регистрировать эхограмму на бумажной ленте в произвольном временном масштабе, дает возможность детализации выбранного интервала регистрации, обеспечивает возможность использования произвольной временной задержки момента начала вывода акустической информации, при этом механическая схема регистратора довольно проста - должна обеспечивать движение пера с одной постоянной скоростью.

Предлагаемое устройство обеспечивает регистрацию признаков характеристик эхо-сигнала как методом переменной плотности, так и методом переменной ширины, причем имеется возможность одновременной регистрации двух признаков характеристик, что позволяет в значительной степени повысить качество получаемых результатов, повысить их информативность, что приводит к значительному увеличению достоверности предварительного этапа обработки, основанного на визуальной записи, при выполнении работ по геологическому картированию донных отложений. Повышение качества визуальной записи, увеличение ее разрешенности и информативности позволит увеличить производительность труда примерно в 2-5 раз при выполнении работ по геологическому картированию с целью поиска месторождений строительных материалов и россыпных месторождений полезных ископаемых по сравнению с существующими способами и устройствами визуальной регистрации.

Формула изобретения

Устройство регистрации сейсмоакустической системы, содержащее приемопередаточную акустическую систему, первое и второе оперативные запоминающие устройства, схему преобразования и размещения информации в первом оперативном запоминающем ус-

тройстве, преобразователь код-напряжение и регистратор, при этом вход приемопередаточной акустической системы соединен с выходом регистратора, а выход соединен со входом схемы преобразования и размещения информации в первом оперативном запоминающем устройстве, первый выход которой соединен со входом первого оперативного запоминающего устройства, выход второго оперативного запоминающего устройства соединен со входом преобразователя код-напряжение, выход последнего соединен со входом регистратора, отличающаяся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей устройства, оно дополнительно содержит схему занесения кода масштаба эхограммы и кода упреждения, схему управления выводом из второго оперативного запоминающего устройства, регистр упреждения, микро-ЭВМ и таймер, при этом первый вход микро-ЭВМ соединен с выходом первого оперативного запоминающего устройства, второй вход микро-ЭВМ соединен со вторым выходом схемы преобразования и размещения информации в первом оперативном запоминающем устройстве, третий вход микро-ЭВМ соединен с первым выходом схемы занесения кода масштаба эхограммы и кода упреждения, первый и второй выходы микро-ЭВМ соединены с информационным входом второго оперативного запоминающего устройства и с регистром упреждения соответственно, второй выход схемы занесения кода масштаба эхограммы и кода упреждения соединен с первым входом схемы управления выводом из второго оперативного запоминающего устройства, второй и третий входы которой соединены соответственно с выходом регистра упреждения и выходом таймера, а выход соединен с управляющим входом второго оперативного запоминающего устройства, вход таймера соединен с выходом регистратора.

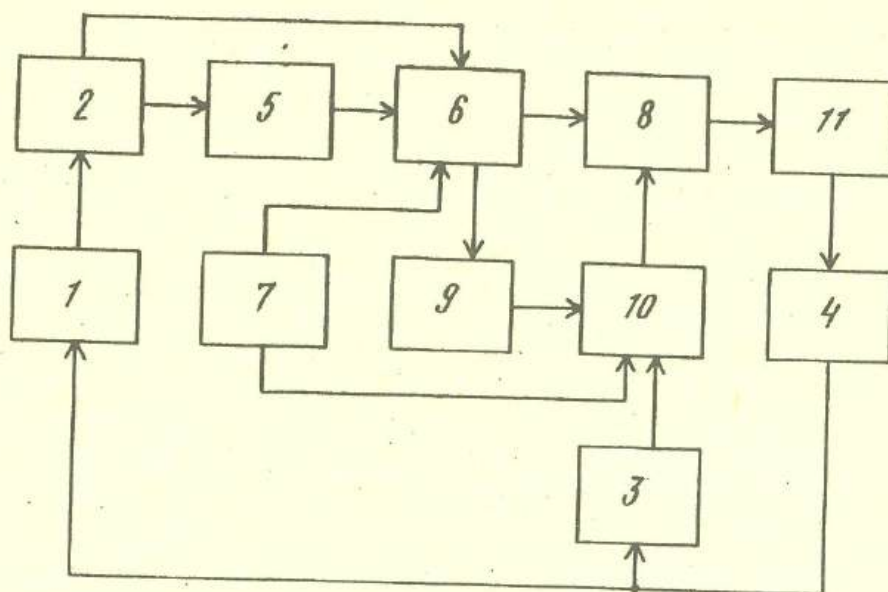
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

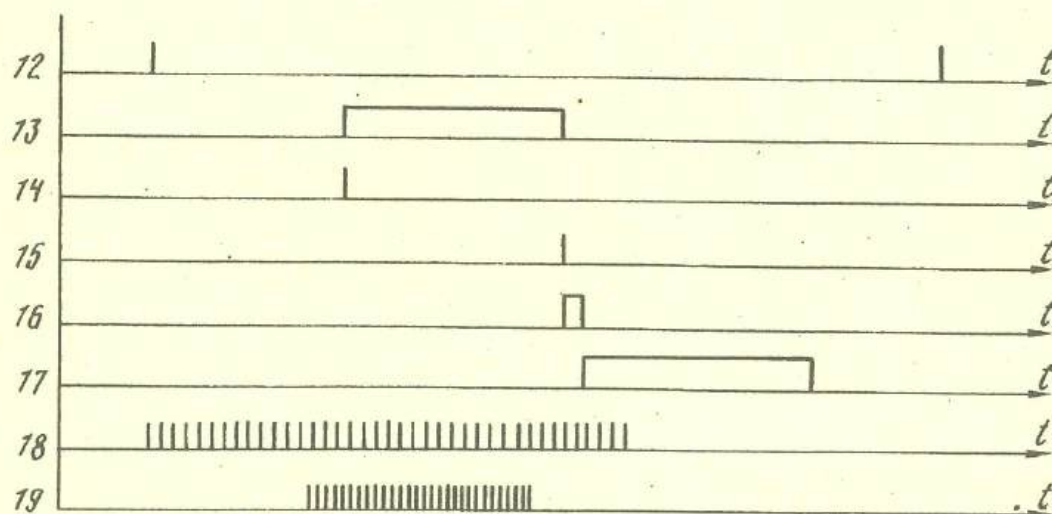
1. Техническое описание аппаратуры "Аквamarin" завода "Геоприбор" НПО "Союзгеотехника", 1978.

2. Проспект НПО "Геофизика", Министерства геологии СССР "Недра", 1978.

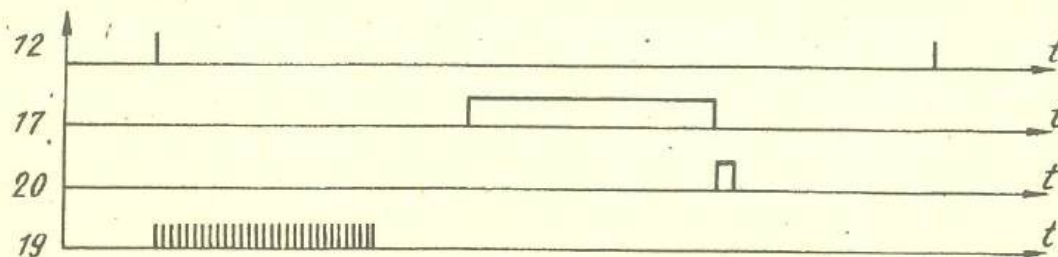
3. Патент Великобритании № 1523541, кл. G 1 G опублик. 1972. (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3