



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1635758 A1**

(51) G 02 B 5/10, G 01 C 3/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4686540/10  
(22) 27.04.89  
(72) В.Ф. Суржиков и А.В. Иванченко  
(53) 535.818.3(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1269636, кл. G 01 C 3/08, 1985.  
(54) МНОГОКАНАЛЬНАЯ АДАПТИВНАЯ ОПТИ-  
ЧЕСКАЯ СИСТЕМА  
(57) Изобретение относится к квантовой  
радиотехнике. Цель изобретения состоит  
в увеличении интенсивности сигнала на  
объекте за счет повышения точности  
фазовой коррекции. Для этого в каждый

из  $N$  адаптивных контуров управления  
фазами дополнительно введены линия за-  
держки, коммутатор, синхронизатор,  
генератор меандра и управляемый уси-  
литель. За счет введения модуляции с  
различной амплитудой и последующей  
коммутацией прямого и задержанного  
сигналов обеспечивается максимальный  
уровень сигнала, в результате повы-  
шается отношение сигнал/шум, повыша-  
ется точность фазовой коррекции и  
соответственно увеличивается интен-  
сивность сигнала на объекте. 1 ил.

Изобретение относится к квантовой  
радиотехнике и может быть использовано  
в информационных и измерительных  
системах.

Целью изобретения является увели-  
чение интенсивности излучения на объ-  
екте за счет повышения точности фазо-  
вой коррекции.

На чертеже представлена структур-  
ная схема многоканальной адаптивной  
оптической системы, которая содержит  
когерентные излучатели 1.1...1.N,  
фазовые модуляторы 2.1...2.N, сумма-  
торы 3.1...3.N, оптический приемник 4,  
линии задержки 5.1...5.N, коммута-  
торы 6.1...6.N, генераторы меандра  
7.1...7.N, управляемые усилители  
8.1...8.N, модулирующие генераторы  
9.1...9.N, полосовые фильтры 10.1...  
10.N, полосовые фильтры 10.1-1...  
10.1-N, усилители 11.1...11.N, син-  
хронные детекторы 12.1...12.N, син-  
хронные детекторы 12.1-1...12.N-1,  
10-91

удвоители частоты 13.1...13.N, фазо-  
вращатели на  $\pi/2$  14.1...14.N, фильт-  
ры нижних частот 15.1...15.N, 15.1-1...  
15.N-1, квадраторы 16.1...16.N,  
16.1-1...16.N-1, сумматоры 17.1...  
17.N, блоки извлечения квадратного  
корня 18.1...18.N, делители 19.1...  
19.N, синхронизаторы 20.1...20.N.  
Выходы когерентных излучателей 1.1...  
1.N оптически сопряжены с соответст-  
вующими выходами фазовых модуляторов  
2.1...2.N. Для регистрации отраженно-  
го от объекта сигнала служит оптичес-  
кий приемник 4, выход которого подклю-  
чен ко входам  $N$  адаптивных контуров,  
обозначенных на чертеже пунктиром.  
Каждый из адаптивных контуров, на-  
пример  $m$ -й, состоит из последова-  
тельно соединенных первого полосового  
фильтра 10. $m$ -1, первого усилителя  
11. $m$ -1, первого синхронного детектора  
12. $m$ -1, первого фильтра нижних частот  
15. $m$ -1, первого квадратора 16. $m$ -1, из

(19) **SU** (11) **1635758 A1**

последовательно соединенных второго полосового фильтра 10.ш, второго усилителя 11.ш, второго синхронного детектора 12.ш, второго фильтра нижних частот 15.ш, второго квадратора 16.ш, из последовательно соединенных блока извлечения квадратного корня 18.ш, делителя 19.ш, из последовательно соединенных генератора меандра 7.ш, управляющего усилителя 8.ш, из первого сумматора 3.ш, первый вход которого соединен с выходом делителя 19.ш, второй вход соединен с выходом управляющего усилителя 8.ш, а выход подключен к фазовому модулятору 2.ш, из последовательно соединенных удвоителя частоты 13.ш и фазовращателя на  $\pi/2$  14.ш, выход которого соединен со вторым входом синхронного детектора 12.ш-1, из второго сумматора 17.ш, первый и второй входы которого соединены соответственно с выходами квадраторов 16.ш-1 и 16.ш, а выход подключен ко входу блока извлечения квадратного корня 18.ш, из модулирующего генератора 9.ш, выход которого подключен ко второму входу управляющего усилителя 8.ш, ко входу удвоителя частоты 13.ш и второму входу синхронного детектора 12.ш. Кроме того, адаптивный контур содержит линию задержки 5.ш, коммутатор 6.ш, синхронизатор 20.ш, входы которых подключены к выходу оптического приемника 4. Выходы линии задержки и синхронизатора подключены ко второму и третьему входам коммутатора 6.ш, а первый и второй выходы коммутатора подключены ко входам полосовых фильтров 10.ш-1 и 10.ш соответственно.

Устройство работает следующим образом. В каналы адаптивной оптической системы вводится фазовая модуляция, при этом модулирующее напряжение от модулирующих генераторов 9.1...9.ш поступает на фазовые модуляторы 2.1...2.ш через управляемые усилители 8.1...8.ш, что позволяет изменять индекс модуляции под действием управляющих импульсов генераторов меандра 7.1...7.ш. Модулированное по фазе излучение от каждого канала интерферирует с остальными и создает пространственную интерференционную картину. Отраженный от объекта сигнал регистрируется оптическим приемником. Сигнал с выхода оптического приемника поступает в адаптивные контуры управления фазами.

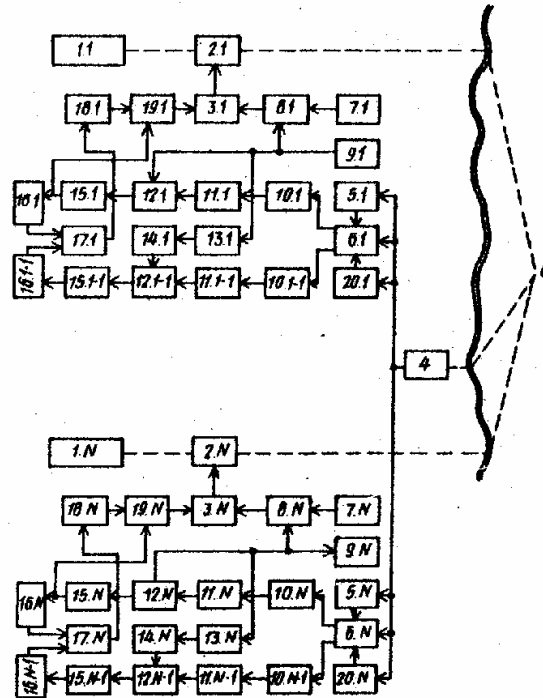
Для простоты рассмотрим работу ш-го контура (работа остальных тождественна). Сигнал с оптического приемника поступает на первый вход коммутатора 6.ш непосредственно, а на второй вход через линию задержки 5.ш, далее сигналы с первого и второго выходов коммутатора выделяются соответствующими полосовыми фильтрами 10.ш и 10.ш-1, анализируются синхронными детекторами 12.ш и 12.ш-1, фильтруются фильтрами нижних частот 15.ш и 15.ш-1, проходят квадратурную обработку и поступают на фазовый модулятор 2.ш. В следующий момент времени генератор меандра 7.ш вырабатывает импульс и переключает управляемый усилитель 8.ш на другой индекс модуляции. Из сигнала выделяется синхронизатором 20.ш момент переключения, и подается импульс на переключающий коммутатор 6.ш. Теперь с оптического приемника сигнал в контуре управления поступает следующим образом: на полосовой фильтр первой гармоники 10.ш через линию задержки 5.ш, а на полосовой фильтр второй гармоники 10.ш-1 непосредственно. Таким образом, на входе полосового фильтра 10.ш и на входе полосового фильтра 10.ш-1 будут сигналы с оптимальными значениями индексов модуляции. В следующий момент времени опять генератор меандра 7.ш вырабатывает импульс, происходит переключение управляемого усилителя 8.ш на первый индекс модуляции, синхронизатор 20.ш опять вырабатывает переключающий импульс и переключает коммутатор 6.ш, благодаря чему обеспечивается синхронность коммутации. Теперь уже на полосовой фильтр 10.ш сигнал с оптического приемника 4 поступает непосредственно, а на полосовой фильтр 10.ш-1 через линию задержки 5.ш. И опять на каждый из полосовых фильтров адаптивного контура управления за счет коммутации прямого и задержанного сигналов поступает сигнал с оптимальным значением индексов модуляции.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Многоканальная адаптивная оптическая система, содержащая  $N$  когерентных излучателей,  $N$  фазовых модуляторов, оптические входы которых оптически связаны с соответствующими когерент-

тными излучателями, оптический приемник, N адаптивных контуров управления фазами, каждый из которых состоит из последовательно соединенных первого полосового фильтра, первого усилителя, первого синхронного детектора, первого фильтра нижних частот, первого квадратора, из последовательно соединенных второго полосового фильтра, второго усилителя, второго синхронного детектора, второго фильтра нижних частот, второго квадратора, из последовательно соединенных блока извлечения квадратного корня, делителя, второй вход которого подключен к выходу второго фильтра нижних частот, модулятора, из последовательно соединенных удвоителя частоты и фазовращателя на  $\pi/2$ , выход которого подключен ко второму входу первого синхронного детектора, из второго сумматора, первый и второй входы которого подключены соответственно к выходам первого и второго квадратора, а выход

квадратного корня, из модулирующего генератора, выход которого подключен ко входу удвоителя частоты, второму входу второго синхронного детектора, отличающаяся тем, что, с целью увеличения интенсивности излучения на объекте за счет повышения точности фазовой коррекции, в каждый адаптивный контур управления фазами дополнительно введены последовательно соединенные генератор меандра, управляемый усилитель, второй вход которого соединен с выходом модулирующего генератора, линия задержки, вход которой подключен к выходу оптического приемника, синхронизатор, вход которого подключен к оптическому приемнику, коммутатор, первый вход которого подключен к оптимальному приемнику, второй и третий входы подключены соответственно к выходам линии задержки и синхронизатора, а первый и второй входы подключены соответственно ко входам первого и второго полосовых фильтров.



Составитель А. Воронков

Редактор В. Фельдман

Техред Л. Сердюкова

Корректор Т. Малец

Заказ 1048/ДСП

Тираж 214

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101