



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11)

37 235<sup>(13)</sup> **U1**

(51) МПК  
*G01S 7/52* (2000.01)  
*G01S 15/00* (2000.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003130590/20, 21.10.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
21.10.2003

(46) Опубликовано: 10.04.2004

Адрес для переписки:  
197376, Санкт-Петербург, Чкаловский пр.,  
46, ФГУП "Центральный  
научно-исследовательский институт  
"Морфизприбо"

(72) Автор(ы):

Гулиянц Р.Ц. (RU),  
Шейнман Л.Е. (RU),  
Шейнман Е.Л. (RU)

(73) Патентообладатель(и):

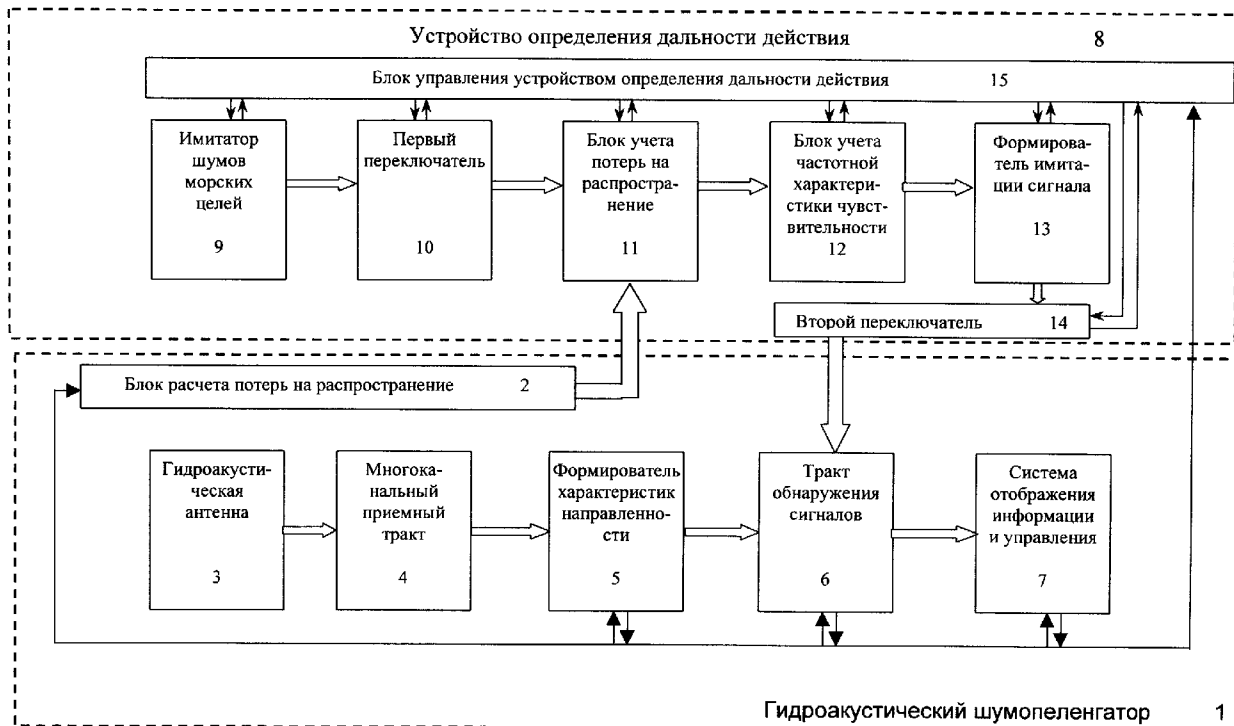
Федеральное государственное унитарное  
предприятие "Центральный  
научно-исследовательский институт  
"Морфизприбор" (RU)

(54) ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЙ ШУМОПЕЛЕНГАТОР

(57) Формула полезной модели

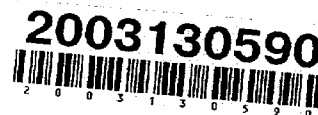
1. Гидроакустический шумопеленгатор, содержащий блок расчета потерь на распространение и последовательно соединенные гидроакустическую антенну, многоканальный приемный тракт, формирователь характеристик направленности, тракт обнаружения сигналов через его первый вход и систему отображения информации и управления, связанную шиной управления с формирователем характеристик направленности, трактом обнаружения сигналов и блоком расчета потерь на распространение, отличающееся тем, что в него введено устройство определения дальности действия, содержащее последовательно соединенные имитатор шумов морских целей, первый переключатель, блок учета потерь на распространение через его первый вход, блок учета частотной характеристики чувствительности, формирователь сигнала, имитирующего плоскую волну, и второй переключатель, при этом второй вход блока учета потерь на распространение соединен с выходом блока расчета потерь на распространение, а выход второго переключателя соединен со вторым входом тракта обнаружения сигналов, также содержащее блок управления, который по шине управления соединен с системой отображения информации и управления, а синхровыходы и синхровходы блока управления соединены с соответствующими синхровходами и синхровыходами блока имитации шумов морских целей, первого переключателя, блока учета потерь на распространение, блока учета частотной характеристики чувствительности, формирователя сигнала, имитирующего плоскую волну, и второго переключателя.

2. Шумопеленгатор по п.1, отличающийся тем, что имитатор шумов морских целей содержит параллельно соединенные блок памяти шумов подводных лодок, блок памяти шумов надводных кораблей, блок памяти шумов торпед, блок памяти шумов вертолетов, блок памяти торговых и пассажирских судов, блок памяти шумов обитателей моря, выходы которых соединены со входом первого переключателя.



RU 37235 U1

RU 37235 U1



G 01 S 7/52

## Гидроакустический шумопеленгатор

Полезная модель относится к гидроакустической технике.

Под дальностью действия гидроакустического шумопеленгатора понимается предельная дистанция обнаружения морских целей по акустическим шумовым сигналам при реальной помеховой и гидрологоакустической ситуациях в акватории плавания морского подвижного объекта (МПО).

В настоящее время прогноз дальности действия гидроакустического шумопеленгатора выполняется расчетным путем, что недостаточно достоверно из-за невозможности учесть реальное состояние трактов шумопеленгатора, а также учесть помеховую и сигнальную ситуацию

Известен гидроакустический шумопеленгатор, содержащий последовательно соединенные гидроакустическую антенну, тракт обработки сигналов через его первый вход, со вторым входом которого соединены выходы имитатора сигнала и имитатора помех, и индикатор (А.П. Евтютов, В.Б. Митько. Инженерные расчеты в гидроакустике. Л. 1988г. с.257)

В этом шумопеленгаторе осуществляется экспериментальное определение вероятностных характеристик обнаружения (ВХО) по имитируемым сигналам и помехам, что позволяет оценить дальность действия гидроакустического шумопеленгатора применительно к имитируемым сигналам и помехам.

Недостатком этого гидроакустического шумопеленгатора является то, что его дальность действия определяется в отсутствии данных о реальной помеховой ситуации в автономном плавании МПО. Поэтому прогноз дальности является недостаточно достоверным.

Наиболее близким аналогом, в частности по количеству используемых блоков, является гидроакустический шумопеленгатор. (А.П. Евтютов и др. Справочник по гидроакустике. – Л.: Судостроение, 1988. – с.28, рис.1.9), содержащий блок расчета потерь на распространение и последовательно соединенные гидроакустическую антенну из электроакустических преобразователей, многоканальный приемный тракт, формирователь характеристик направленности, тракт обнаружения сигналов и систему отображения информации, связан-

2003130590



G 01 S 7/52

## Гидроакустический шумопеленгатор

Полезная модель относится к гидроакустической технике.

Под дальностью действия гидроакустического шумопеленгатора понимается предельная дистанция обнаружения морских целей по акустическим шумовым сигналам при реальной помеховой и гидрологоакустической ситуациях в акватории плавания морского подвижного объекта (МПО).

В настоящее время прогноз дальности действия гидроакустического шумопеленгатора выполняется расчетным путем, что недостаточно достоверно из-за невозможности учесть реальное состояние трактов шумопеленгатора, а также учесть помеховую и сигнальную ситуацию

Известен гидроакустический шумопеленгатор, содержащий последовательно соединенные гидроакустическую антенну, тракт обработки сигналов через его первый вход, со вторым входом которого соединены выходы имитатора сигнала и имитатора помех, и индикатор (А.П. Евтютов, В.Б. Митько. Инженерные расчеты в гидроакустике. Л. 1988г. с.257)

В этом шумопеленгаторе осуществляется экспериментальное определение вероятностных характеристик обнаружения (ВХО) по имитируемым сигналам и помехам, что позволяет оценить дальность действия гидроакустического шумопеленгатора применительно к имитируемым сигналам и помехам.

Недостатком этого гидроакустического шумопеленгатора является то, что его дальность действия определяется в отсутствии данных о реальной помеховой ситуации в автономном плавании МПО. Поэтому прогноз дальности является недостаточно достоверным.

Наиболее близким аналогом, в частности по количеству используемых блоков, является гидроакустический шумопеленгатор. (А.П. Евтютов и др. Справочник по гидроакустике. – Л.: Судостроение, 1988. – с.28, рис.1.9), содержащий блок расчета потерь на распространение и последовательно соединенные гидроакустическую антенну из электроакустических преобразователей, многоканальный приемный тракт, формирователь характеристик направленности, тракт обнаружения сигналов и систему отображения информации, связан-

ную шиной управления с формирователем характеристик направленности, трактом обнаружения сигналов, блоком расчета потерь на распространение.

Недостатком устройства-прототипа является отсутствие инструментального определения дальности действия гидроакустического шумопеленгатора на фоне реальных помех корабельного происхождения и шумов моря. Выполняемый расчетный прогноз недостаточно достоверен..

Техническим результатом полезной модели является обеспечение возможности инструментального определения дальности действия гидроакустического шумопеленгатора путем использования имитируемых сигналов на фоне реальных помех.

Для достижения указанного технического результата в гидроакустический шумопеленгатор, содержащий блок расчета потерь на распространение и последовательно соединенные гидроакустическую антенну, многоканальный приемный тракт, формирователь характеристик направленности, тракт обнаружения сигналов через его первый вход и систему отображения информации и управления, связанную шиной управления с формирователем характеристик направленности, трактом обнаружения сигналов и блоком расчета потерь на распространение введены новые признаки, а именно: в него введено устройство определения дальности действия, содержащее последовательно соединенные имитатор шумов морских целей, первый переключатель, блок учета потерь на распространение через его первый вход, блок учета частотной характеристики чувствительности, формирователь сигнала, имитирующего плоскую волну, и второй переключатель, при этом второй вход блока учета потерь на распространение соединен с выходом блока расчета потерь на распространение, а выход второго переключателя соединен со вторым входом тракта обнаружения сигналов, также содержащее блок управления, который по шине управления соединен с системой отображения информации и управления, а синхровыходы и синхровыходы блока управления соединены с соответствующими синхровыходами и синхровыходами блока имитации шумов морских целей, первого переключателя, блока учета потерь на распространение, блока учета частотной характеристики чувствительности, формирователя сигнала, имитирующего плоскую волну, и второго переключателя.

Наиболее достоверно дальность действия определяется, если имитатор шумов морских целей содержит параллельно соединенные блок памяти шумов

подводных лодок, блок памяти шумов надводных кораблей, блок памяти шумов торпед, блок памяти шумов вертолетов, блок памяти торговых и пассажирских судов, блок памяти шумов обитателей моря, выходы которых соединены со входом первого переключателя.

Сущность полезной модели поясняется фиг.1 и 2, где на фиг.1 приведена блок-схема предложенного гидроакустического шумопеленгатора, на фиг.2 приведена блок-схема имитатора шумов морских целей.

Гидроакустический шумопеленгатор 1, содержит блок 2 расчета потерь на распространение и последовательно соединенные гидроакустическую антенну 3, многоканальный приемный тракт 4, формирователь 5 характеристик направленности, также содержит тракт 6 обнаружения сигналов, первый вход которого соединен с выходом формирователя 5, а выход соединен со входом системы 7 отображения информации и управления, связанную шиной управления с блоками 2, 5 и трактом 6.

Устройство 8 определения дальности действия, выполнено в виде последовательно соединенного имитатора 9 шумов морских целей, и первого переключателя 10, выход которого соединен с первым входом блока 11 учета потерь на распространение. Второй вход блока 11 соединен с выходом блока 2, а выход блока 11 соединен со входом блока 12 учета частотной характеристики чувствительности, последовательно соединенного с формирователем 13 сигнала, имитирующего плоскую волну, и вторым переключателем 14, выход которого соединен со вторым входом тракта 6. Блок 15 управления устройством определения дальности действия по шине управления соединен с системой 7 отображения информации и управления, а синхровыходы и синхровыходы блока управления 15 соединены с соответствующими синхровыходами и синхровыходами блока 9, первого переключателя 10, блока 11, блока 12, формирователя 13, и второго переключателя 14.

Имитатор 9 шумов морских целей 9 содержит параллельно соединенные блок памяти 16 шумов подводных лодок, блок памяти 17 шумов надводных кораблей, блок памяти 18 шумов торпед, блок памяти 19 шумов вертолетов, блок памяти 20 шумов торговых и пассажирских судов, блок памяти 21 шумов обитателей моря, выходы которых соединены со входом первого переключателя 10.

Работа устройства осуществляется следующим образом. Оператор гидроакустического шумопеленгатора 1 с помощью системы 7 отображения ин-

формации и управления дает команду на блок управления 15 о проведении определения дистанций обнаружения морских целей. По команде блока 15 информация о шумах морских целей, выбранная с помощью первого переключателя 10, из имитатора 9 поступает в блок 11 учета потерь на распространение. В этом блоке 11 по данным блока 2 расчета потерь на распространение вводится затухание и искажения, обусловленные стратифицированной и случайно-неоднородной морской средой.

В блоке 12 учитывается частотная характеристика чувствительности приемного тракта. В блоке 13 происходит формирование сигнала, имитирующего плоскую волну. Второй переключатель 14 вводит имитационный сигнал по команде оператора на вход тракта 6 обнаружения сигналов.

Потери на распространение вводятся с постепенным наращиванием для  $n$  дистанций,  $i = \overline{1, n}$ . На каждом  $i$ -том шаге определяется ВХО (вероятностные характеристики обнаружения) при разных уровнях сигнала и при реальном уровне гидроакустических помех, воздействующих на гидроакустическую антенну по алгоритмам:

$$P_{P.O.} = \frac{N_{\text{прав.}}}{N_{\text{общ.с}}},$$

$$P_{\text{л.г.}} = \frac{N_{\text{л.}}}{N_{\text{общ.ш}}}$$

где  $N_{\text{прав.}}$  и  $N_{\text{общ.с}}$  - соответственное количество правильных обнаружений и общее число сигналов,

$N_{\text{л.}}$  и  $N_{\text{общ.ш}}$  - соответственно количество ложных решений на фоне помех при отсутствии сигнала.

В результате, на входе тракта обнаружение сигналов будут созданы имитационный сигнал с энергетическим спектром

$$G_i(f, \alpha) = G_{i,0}(f) \frac{D_0^2}{D_i^2} A(D_i) \cdot 10^{-0,1\beta D_i} R^2(f, \alpha) \cdot \gamma^2(f),$$

где  $G_{i,0}(f)$  - имитация шума морской цели, создаваемый блоком 9;

$D_0$  - единичное расстояние,

$D_i$  - дистанция установления в блоке 11;

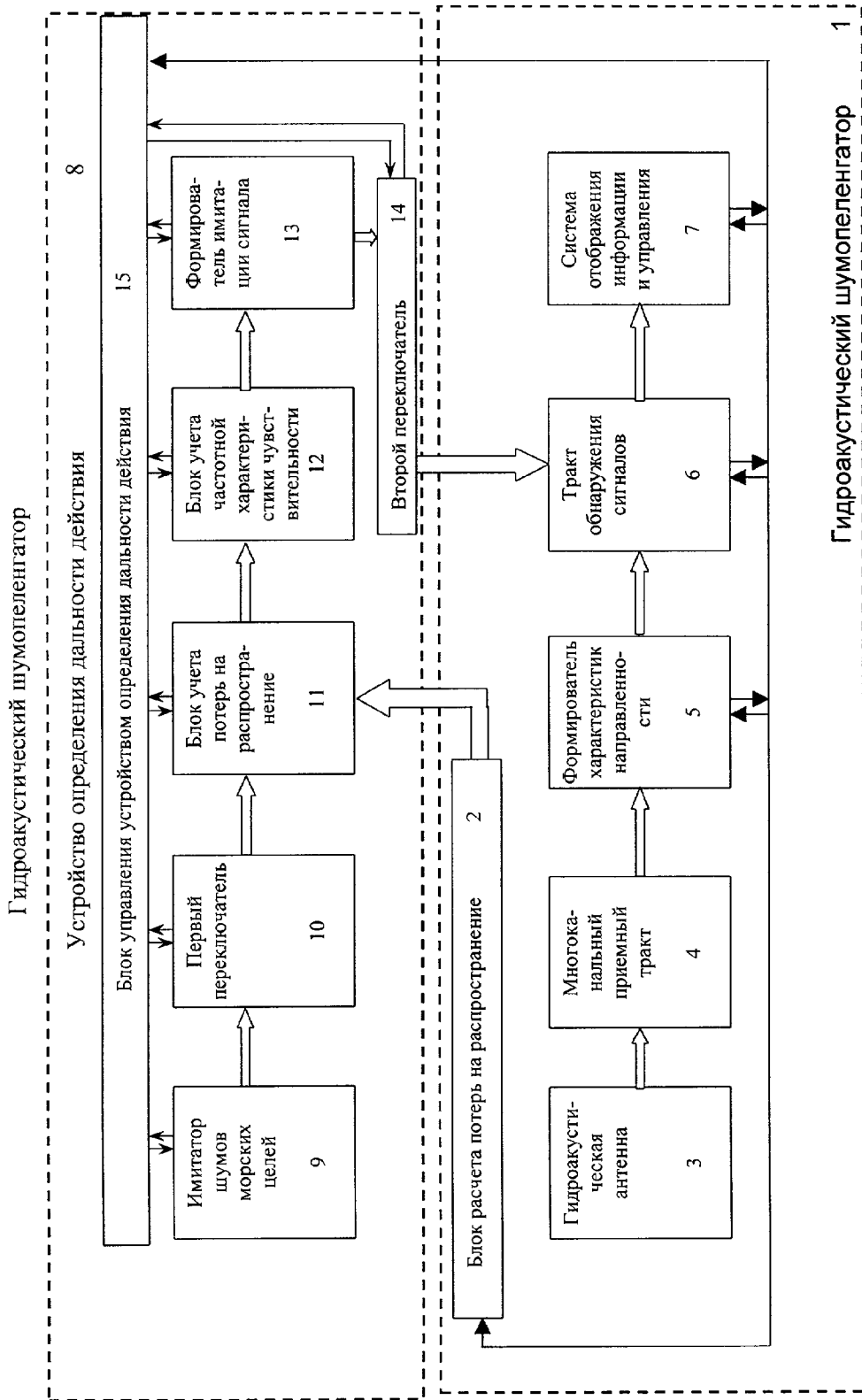
$A(D_i)$  - фактор аномалии, установленный блоком 11 для  $D_i$ -той дистанции;  
 $\beta$  - километрическое затухание;  
 $R(f,l)$  - радиус-вектор характеристики направленности;  
 $\chi(f)$  - частотная характеристика электроакустической чувствительности, учитываемая в блоке 12.

В том случае, если  $P_{no}$  и  $P_{lm}$  укладываются в норму, установленную для гидроакустического шумопеленгатора 1,  $i$ -тая дистанция признается дистанцией обнаружения данной морской цели, выбранной первым переключателем 10. Эта дистанция является предельной для данной реальной помеховой ситуации, что позволяет считать, что дальность действия заявленного шумопеленгатора определена.

Практическое исполнение блоков, входящих в полезную модель, известно из практики гидроакустики. Блок 9 имеет записи шумов морских целей и их спектры, приведенные к единичному расстоянию. Блок учета потерь на распространение 11 и учета частотной характеристики чувствительности 12 описаны, например, в книге В.Ю. Ралль, О.Д. Макарьев, В.С. Поляков. Тренажеры и имитаторы. ВМФ. -М.: Воениздание, 1969. - с.98-99; - с.108-110. Блок 13 строится по типу задающих компенсаторов, используемых для проверки коэффициентов передачи электронных многоканальных трактов (смотрите также, под ред. Э.О. Оппенгеймера. Применение цифровой обработки сигналов. -М.: Мир, 1980. Глава 6. - с.336-479).

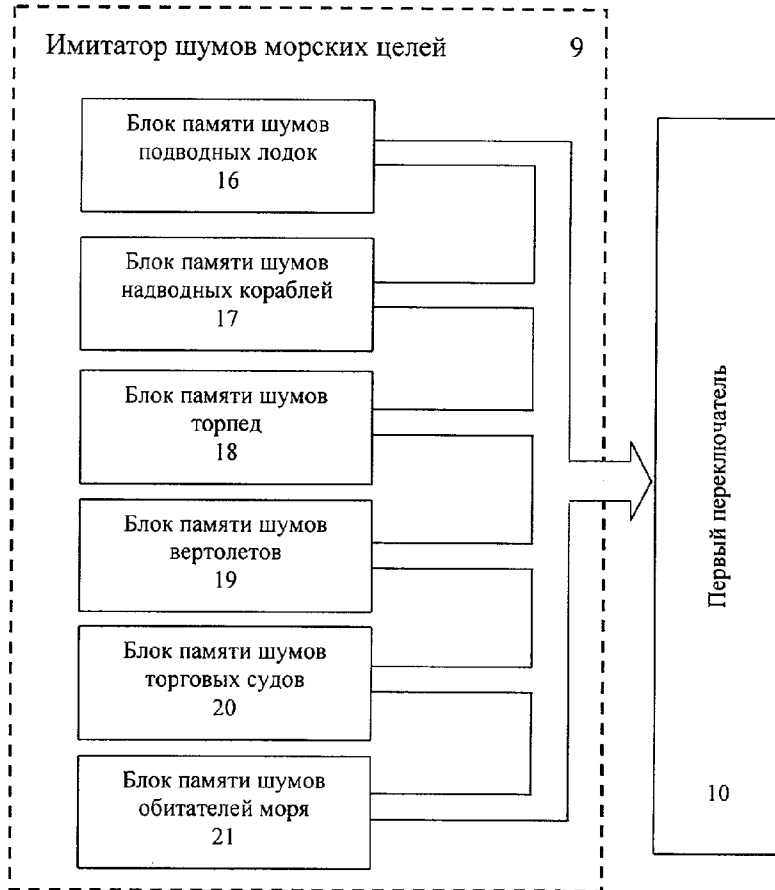
Таким образом, поставленная задача успешно решается.





Фиг. 1 *Ф.И.И.*

Гидроакустический шумопеленгатор



Фиг. 2