



(19) KG (11) 1576 (13) C1 (46) 30.09.2013

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

---

---

(19) KG (11) 1576 (13) C1 (46) 30.09.2013

(21) 20120046.1

(22) 08.05.2012

(46) 30.09.2013, Бюл. №9

(71) (73) Институт автоматики и информационных технологий Национальной академии наук Кыргызской Республики (KG)

(72) Замай В.И., Добровольский Н.С. (KG)

(56) Патент RU №2362191, кл. G01W 1/10, G08B 23/00, 2009

**(54) Способ оповещения о катастрофическом паводке или селе**

(57) Изобретение относится к объектам функционирования сигнальной аппаратуры, предупреждающей население об опасности стихийного бедствия.

Основной задачей изобретения является повышение надежности и достоверности информации о катастрофическом паводке или селе и обеспечение своевременной эвакуации населения и движимого имущества из опасной зоны.

Поставленная задача достигается за счет реализации способа в виде распределенной системы оповещения. При этом отдельные элементы системы распределены в пространстве, между ними также распределены вычислительные функции, обеспечивающие выполнение алгоритма функционирования системы и достижения поставленной задачи. В качестве датчиков контроля экстремального уровня потока используют магнитно-контактные радиодатчики в количестве не менее трех на один контролируемый створ, установленные в селевом русле последовательно на пути движения экстремального потока паводка или селя, при этом о степени достоверности прохождения катастрофического паводка или селя судят после получения радиосигналов от двух и более радиодатчиков, сработавших в ограниченном интервале времени в определенной временной последовательности. Контроль работоспособности системы обеспечивается функцией самодиагностики, при которой контролируемая станция в фиксированные интервалы времени опрашивает радиодатчики контроля экстремального уровня потока и после получения сигналов квитирования от радиодатчиков, подтверждающих их работоспособность, посылает обобщенный сигнал квитирования исправности периферийных устройств на центральную станцию. В случае отказа одного из элементов, об этом немедленно оповещается оператор системы, который может принять своевременные меры по восстановлению работоспособности системы. 1 н.п. ф., 4 з.п. ф., 2 фиг.

(21) 20120046.1

(22) 08.05.2012

(46) 30.09.2013, Bull . number 9

(71) (73) Institute of Automation and Information Technologies of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic (KG)

(72) Zamay V.I., Dobrovolsky N.S. (KG)

(56) Patent RU №2362191 , cl. G01W 1/10 , G08B 23/00, 2009

**(54) Disastrous flood or mud flow notification method**

(57) The invention relates to the objects of the signaling equipment functioning, warning the population about the natural disaster threat.

The basic problem of the invention is to improve the reliability and accuracy of information about the disastrous flood or mud flow and to ensure the timely evacuation of the population and movable property from the danger zone.

The stated problem is achieved through the implementation of the method in a form of distributed notification system. Separate elements of the system, at that, are distributed within the region; computing functions, ensuring the execution of the system functioning algorithm and achievement of the target, are also distributed between the elements. Magnetic contacting radio sensors are used as monitor sensors of the extreme flow level in an amount of at least three for one controlled cross section, installed in the mudflow channel sequentially in the path of extreme flood or mud flow flux; after reception of radio signals from two or more radio sensors, triggered in a limited time interval in a certain time sequence, the judgment about catastrophic flood or mudslide passing reliability is formed. System performance monitoring is provided by self-diagnosis function, when controlled station interrogates the radio sensors of extreme level flow control at fixed time intervals, and it sends the generic signal of acknowledgement of the peripheral devices serviceability to the central station after receiving signals of acknowledgement from radio sensors, which confirms their operability. In case of failure of one of the elements,

the system operator is immediately notified of this, which can take timely measures to restore system performance. 1 independ.claim, 4 depend.claims, 2 figures.

Изобретение относится к объектам функционирования сигнальной аппаратуры, предупреждающей население об опасности стихийного бедствия.

Известна система селеоповещения, предназначенная для передачи сигналов на дежурные пункты, с целью обеспечения своевременной эвакуации населения и движимого имущества (Флейшман С.М. Сели. - Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – С. 238-239).

Недостатком этой системы является то, что вырабатывает сигнал оповещения после формирования селя, когда практически не хватает времени для эвакуации населения из опасной зоны.

Наиболее близким аналогом, выбранным в качестве прототипа заявленного способа, является способ оповещения о селях и паводках ливневого происхождения (патент RU № 2362191, кл. G01W 1/10, G08B 23/00, 2009). Суть способа заключается в том, что оповещение о селях и паводках ливневого происхождения производится посредством контроля уровня потока селя и паводков в русле с помощью датчика уровня и формирования радиосигнала при достижении опасного порогового уровня потока в русле с дальнейшей передачей радиосигнала на дежурные пункты по каналу радиосвязи. В качестве датчика опасного порогового уровня потока используют свободно свисающий в движущийся селевой либо паводковый поток отвес, закрепленный между двумя фермами. Отвес связан с системой передачи данных по радиоканалу, при этом о степени опасности селевого потока судят по углу отклонения отвеса от вертикальной линии. В качестве отвеса используется плоская рейка, выполненная из влагонепроницаемого и некорродирующего материала, размещенная в узкой части главного русла, куда стекает основной поток осадков из всего водосбора, при этом рейку размещают большей плоскостью по направлению к движущемуся потоку в русле.

Одним из основных недостатков данного способа оповещения о паводках и селях является то, что он требует значительных материальных затрат при использовании для оповещения о селях прорывного происхождения, возникающих в результате прорыва ледниково-моренных комплексов (глациальные сели). Это обусловлено тем, что гляциальные сели характеризуются высокой мощностью и объемом селевого потока, следовательно, необходима постройка контролирующего (чувствительного) элемента очень больших габаритов. Другим недостатком известного способа является низкая устойчивость к вандализму, обусловленная большими габаритами контролирующего элемента и следовательно его заметностью, что совершенно недопустимо при установке системы контроля вблизи туристических маршрутов, населенных пунктов и других местах, посещаемых людьми.

Указанные недостатки существенно снижают надежность процесса оповещения по принятию превентивных мер для защиты от паводков и селей.

Заявленный способ оповещения о катастрофическом паводке или селе лишен перечисленных недостатков.

Основной задачей изобретения является повышение надежности и достоверности информации о начале схода селя, в том числе и селя прорывного характера, и обеспечение своевременной эвакуации населения и движимого имущества из опасной зоны.

Поставленная задача решается путем применения заявленного способа, реализуемого в виде распределенной системы контроля и оповещения. В заявлении способе оповещения элементы системы, реализующие предлагаемый способ, распределены в пространстве, между ними также распределены вычислительные функции, обеспечивающие выполнение алгоритма функционирования системы и достижение поставленной задачи.

В качестве датчиков контроля экстремального уровня потока используются магнитно-контактные радиодатчики в количестве не менее трех, на один контролируемый створ, установленные в селевом русле последовательно на пути движения экстремального потока паводка или селя, при этом о степени достоверности прохождения катастрофического паводка или селя судят после получения радиосигналов от двух и более радиодатчиков, сработавших в ограниченном интервале времени в определенной временной последовательности.

На фиг. 1 представлена структура системы, реализующая заявленный способ оповещения о катастрофическом паводке или селе; на фиг. 2 - схематично изображена последовательность действий оповещения о селе или паводке и контроля работоспособности системы.

Система содержит магнитно-контактные радиодатчики экстремального порогового уровня потока ( $\Delta_1$ - $\Delta_n$ ), периферийное приемопередающее устройство (контролируемая станция - КС) и центральную станцию (ЦС).

Радиодатчики ( $\Delta_1$ - $\Delta_n$ ) устанавливаются в контролируемом створе на расстоянии большем или равном  $R$ , определяемым по формуле:

$$R = V * T, \text{ где}$$

$V$  - ожидаемая скорость движения экстремального потока, (м/с);

$T$  - время, необходимое для формирования сигнала тревоги контролируемой станцией, (с).

При прохождении селевого потока, он механически воздействует на магнитно-контактные чувствительные элементы радиодатчика. Радиодатчик фиксирует катастрофическую ситуацию, формирует и передает по радиоканалу сигнал тревоги.

Сигналы от радиодатчиков поступают на периферийное приемопередающее устройство, то есть контролируемую станцию (КС), устанавливаемое в зоне их уверенного приема, но вне зоны действия экстремального селевого потока (50  $\div$  300 метров от радиодатчиков). Контролируемая станция принимает сигналы тревоги радиодатчиков ( $\Delta_1$ - $\Delta_n$ ), и после обработки, формирует и передает сигнал тревоги на центральную станцию (ЦС).

Центральная станция располагается на расстоянии до 10 километров от контролируемой станции и служит рабочим местом оператора системы оповещения. Центральная станция принимает сигнал тревоги от контролируемой станции, производит идентификацию каждого сработавшего радиодатчика и предоставляет информацию об аварийных (зарегистрировавших катастрофическую ситуацию) радиодатчиках ( $\Delta_1$ - $\Delta_n$ ). Если идентифицировано два или более аварийных датчиков, включается сигнал тревоги.

Надежность и достоверность процесса оповещения, реализуемого заявлением способом, достигается за счет того, что радиодатчики в количестве не менее трех на один контролируемый створ устанавливаются в селевом русле последовательно на пути движения экстремального потока паводка или селя, при этом о степени достоверности прохождения катастрофического паводка или селя судят после получения радиосигналов от двух и более радиодатчиков, сработавших в ограниченном интервале времени, в определенной временной последовательности, а также реализацией автоматического дистанционного контроля работоспособности элементов системы оповещения. Контроль работоспособности заключается в том, что контролируемая станция периодично, в фиксированные интервалы времени опрашивает радиодатчики контроля экстремального уровня потока и после получения сигналов квитирования от радиодатчиков, подтверждающих их работоспособность, посылает обобщенный сигнал квитирования (подтверждения) исправности периферийных устройств на центральную станцию. В случае отказа одного из элементов, об этом немедленно оповещается оператор системы, который может принять своевременные меры по восстановлению работоспособности системы. Предлагаемой последовательностью операций контроля работоспособности достигается надежная работа системы оповещения.

### Формула изобретения

1. Способ оповещения о катастрофическом паводке или селе, включающий контроль прохождения экстремального потока паводка или селя в русле с помощью датчиков, размещенных на вероятном пути прохождения катастрофического паводка или селя и передачу аварийных радиосигналов при достижении экстремального порогового уровня потока в контролируемом створе русла на дежурный пункт по каналу радиосвязи, отличающийся тем, что в качестве датчиков контроля экстремального уровня потока используют магнитно-контактные радиодатчики в количестве не менее трех на один контролируемый створ, установленные в селевом русле последовательно на пути движения экстремального потока паводка или селя, при этом о степени достоверности прохождения катастрофического паводка или селя судят после получения радиосигналов от двух и более радиодатчиков, сработавших в ограниченном интервале времени, в определенной временной последовательности.

2. Способ оповещения о катастрофическом паводке или селе по п. 1, отличающийся тем, что радиодатчики экстремального порогового уровня потока устанавливают в контролируемом створе на расстоянии большем или равном  $R$ , определяемым по формуле:

$$R = V * T, \text{ где}$$

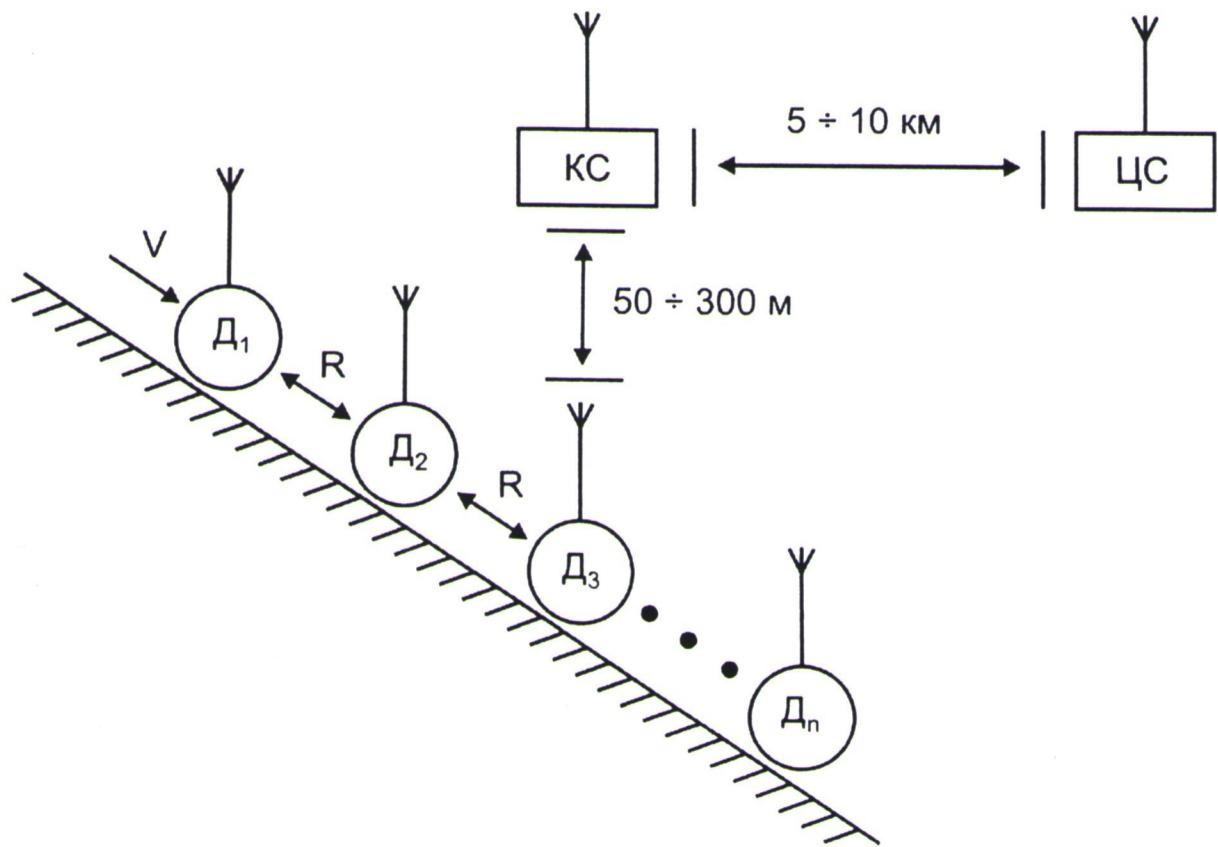
$V$  - ожидаемая скорость движения экстремального потока, (м/с);

$T$  - время, необходимое для формирования сигнала тревоги периферийной аппаратуры, (с).

3. Способ оповещения о катастрофическом паводке или селе по п. 1, отличающийся тем, что фиксация центральной станцией события прохождения экстремального потока паводка или селя осуществляется только после срабатывания второго и последующих радиодатчиков, расположенных на пути движения экстремального потока паводка или селя.

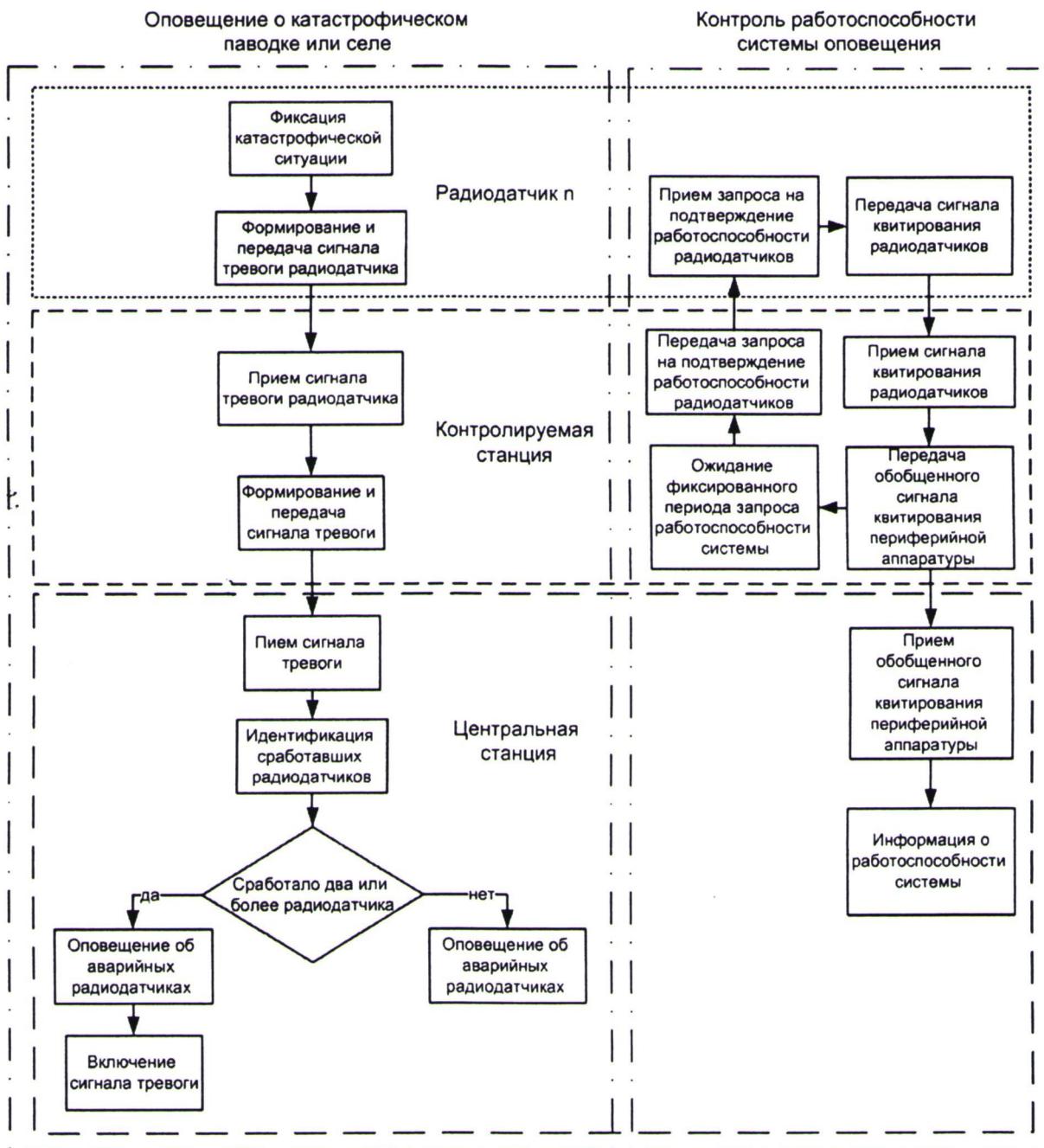
4. Способ оповещения о катастрофическом паводке или селе по п. 1, отличающийся тем, что сигналы от радиодатчиков поступают на контролируемую станцию, расположенную в зоне уверенного приема радиосигнала от радиодатчиков, вне зоны действия экстремального потока, и после обработки и формирования посылаются в виде сигналов тревоги на центральную станцию, обеспечивая идентификацию каждого аварийного радиодатчика.

5. Способ оповещения о катастрофическом паводке или селе по п. 4, отличающийся тем, что контролируемая станция в фиксированные интервалы времени опрашивает радиодатчики контроля экстремального уровня потока и после получения от радиодатчиков сигнала, подтверждающего их работоспособность, посыпает обобщенный сигнал квитирования исправности периферийных устройств на центральную станцию.



Фиг. 1

## Последовательность операций оповещения и контроля работоспособности системы



Фиг. 2

Выпущено отделом подготовки материалов