РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 817 110**(13) **C1**

(51) МПК
G05B 19/048 (2006.01)
G06F 30/27 (2020.01)
G06N 3/08 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G05B 19/048 (2023.08); G06F 30/27 (2023.08); G06N 3/084 (2023.08)

(21)(22) Заявка: **2023106610, 20.03.2023**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.03.2023

Дата регистрации:
10.04.2024

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **20.03.2023**

(45) Опубликовано: **10.04.2024** Бюл. № **10**

Адрес для переписки:
197342, Санкт-Петербург, Ушаковская наб., 17/1, Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования "Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота "Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова"

(72) Автор(ы):
Катанович Андрей Андреевич (RU),
Шеремет Александр Витальевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования "Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота "Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **CN 202837975 U, 27.03.2013. CN 106959623 B, 25.01.2019. CN 105867187 A, 17.08.2016. CN 111505989 A, 07.08.2020. RU 28928 U1, 20.04.2003. CN 109116821 A, 01.01.2019.**

(54) **Система управления на морском транспорте в условиях аварийных ситуаций**

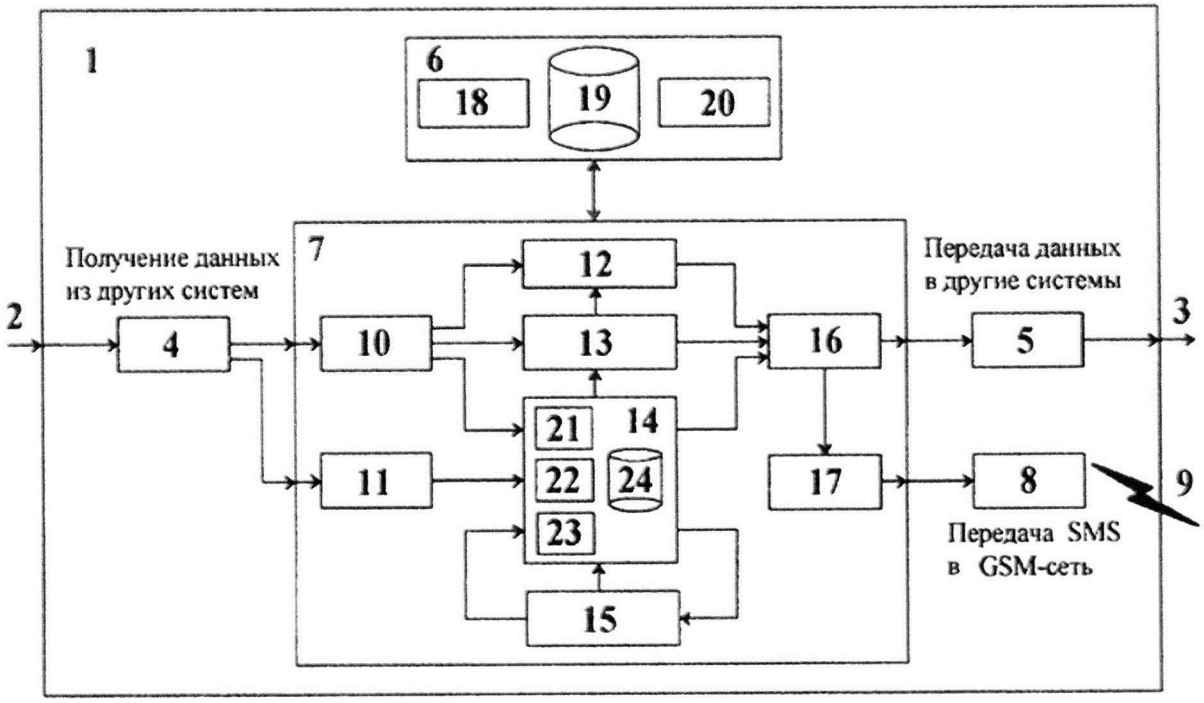
(57) Реферат:

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано в качестве системы обработки данных, включающей операции, для выполнения которых требуются компьютерные системы. Предложена система управления на морском транспорте в условиях аварийных ситуаций (АС), представляющая собой аппаратно-программное техническое устройство, устанавливаемое на диспетчерских станциях и подключаемое к морским информационным системам, а также к автоматизированным рабочим местам лиц, принимающих решения (ЛПР) в морском порту, причем в систему встроен блок анализа и прогнозирования метеорологической обстановки, получающий информацию от метеостанций, расположенных на объектах морского порта и прилегающих территориях, и применяемый для определения класса устойчивости приземного слоя атмосферы при аварийной ситуации (АС), связанных с химически опасными грузами. Причем информационный вход блока анализа и прогнозирования метеорологической обстановки соединен с информационным выходом блока общения входного, по которому (информационному выходу блока) обеспечивается получение информации о погодных условиях от подключенных к блоку общения метеостанций, расположенных на объектах морского порта и прилегающих территориях, а информационный выход блока анализа и прогнозирования метеорологической обстановки, на который он выдает результаты своей работы, соединен с соответствующим информационным входом блока предварительной оценки масштаба АС. Техническим результатом является обеспечение возможности анализа и прогнозирования метеорологической обстановки в районе

RU 2817110 C1

RU 2817110 C1

возникновения аварийной ситуации на морском транспорте. 3 ил., 1 табл.



Фиг. 1

RU 2817110 C1

RU 2817110 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 817 110**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
G05B 19/048 (2006.01)
G06F 30/27 (2020.01)
G06N 3/08 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
G05B 19/048 (2023.08); G06F 30/27 (2023.08); G06N 3/084 (2023.08)

(21)(22) Application: **2023106610, 20.03.2023**

(24) Effective date for property rights:
20.03.2023

Registration date:
10.04.2024

Priority:
(22) Date of filing: **20.03.2023**

(45) Date of publication: **10.04.2024** Bull. № **10**

Mail address:
197342, Sankt-Peterburg, Ushakovskaya nab., 17/1, Federalnoe gosudarstvennoe kazennoe voennoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Voennyj uchebno-nauchnyj tsentr Voenno-Morskogo Flota "Voenno-morskaya akademiya im. Admirala Flota Sovetskogo Soyuza N.G. Kuznetsova"

(72) Inventor(s):
Katanovich Andrej Andreevich (RU),
Sheremet Aleksandr Vitalevich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federalnoe gosudarstvennoe kazennoe voennoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Voennyj uchebno-nauchnyj tsentr Voenno-Morskogo Flota "Voenno-morskaya akademiya im. Admirala Flota Sovetskogo Soyuza N.G. Kuznetsova" (RU)

RU 2817110 C1

(54) MARINE TRANSPORT CONTROL SYSTEM IN EMERGENCY SITUATIONS

(57) Abstract:

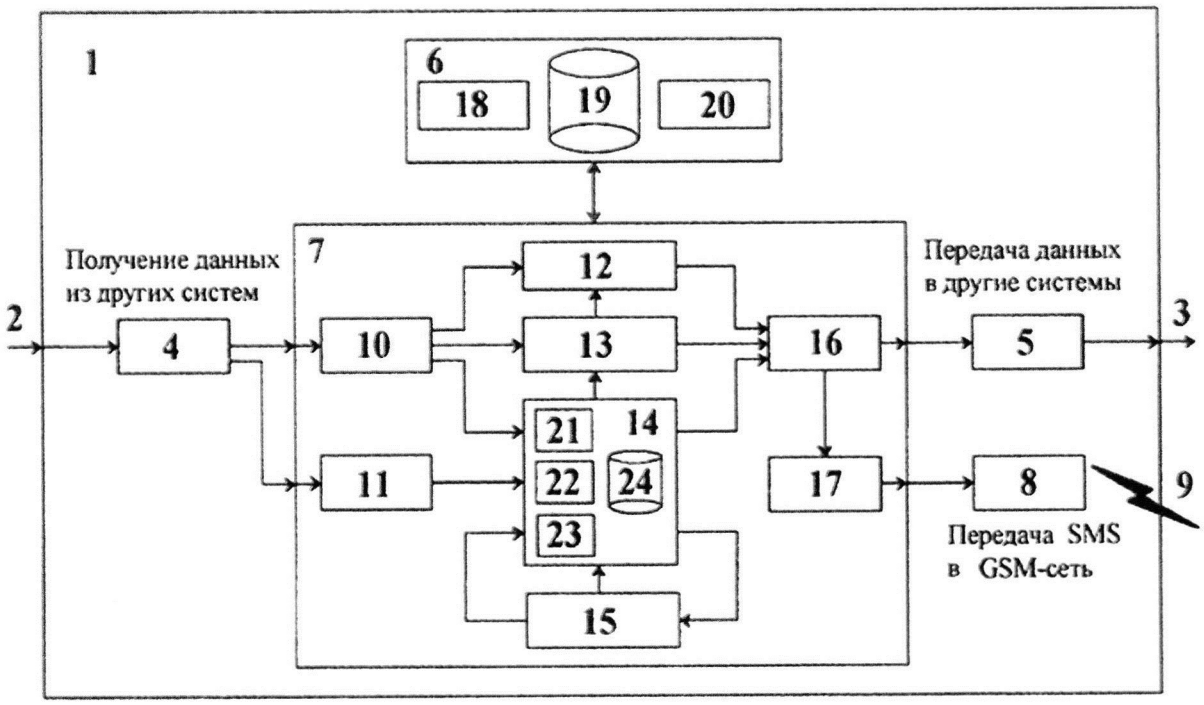
FIELD: computer engineering.

SUBSTANCE: invention can be used as a data processing system which includes operations for which computer systems are required. Disclosed is a marine transport control system in emergency situations (ES), which is a hardware-software technical device, installed at dispatch stations and connected to marine information systems, as well as to automated workstations of decision makers (DM) in seaport, wherein the meteorological situation analysis and prediction unit is built into the system, which receives information from weather stations located at the seaport facilities and adjacent territories, and used to determine the stability class of the surface layer of the atmosphere in an emergency situation (ES) associated with chemically hazardous cargoes. Information input of the meteorological situation analysis and prediction unit is connected to the information output of the input communication unit, according to which (unit information output) obtaining information on weather conditions from connected to communication unit weather stations located at seaport facilities and adjacent territories, and the information output of the unit for analyzing and predicting the meteorological situation, to which it outputs the results of its operation, is connected to the corresponding information input of the unit for preliminary evaluation of the scale of the emergency situation.

EFFECT: enabling analysis and prediction of meteorological situation in the area of emergency situation on marine transport.

1 cl, 3 dwg, 1 tbl

RU 2817110 C1



Фиг. 1

RU 2817110 C1

RU 2817110 C1

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано в качестве системы обработки данных, включающим операции, для выполнения которых требуются компьютерные системы, а именно - это устройство вычислительной техники по управлению морскими судами в условиях аварийных ситуаций.

Морской порт является важным звеном транспортной системы страны и представляет собой крупный транспортный узел с комплексом сооружений и устройств, обеспечивающих надлежащую стоянку судов, быструю и удобную обработку грузов их хранение, подготовку и комплектацию, а также обслуживание находящихся в порту судов. Современные порты оборудованы сложными перегрузочными комплексами, имеют развитую инфраструктуру и осуществляют сложные производственно-технологические процессы по высокомеханизированной, автоматизированной обработке судов, вагонов, комплексному обслуживанию флота, поддержанию проходных глубин, техническому обслуживанию гидротехнических сооружений, перегрузочного оборудования, портофлота и т.д. [1]. Работа порта проходит в сложных быстроизменяющихся условиях и зависит от действий флота, железнодорожного и автомобильного транспорта и, как правило, каждый транспорт оказывает влияние на эксплуатационную деятельность порта и как следствие на его развитие. Поддержка работы портовых сооружений в условиях практически непрерывной круглосуточной и круглогодичной эксплуатации является необходимым условием функционирования портов.

Известен способ и представленная в нем система управления сложным технологическим объектом, описанные в п. РФ №2178578 по кл. G05B 19/00, з. 20.06.2000, оп.20.01.2002 г.

Известная система содержит на высоком уровне управления мнемосхему и операторские терминалы управления технологическими агрегатами, (электротехническое оборудование, конденсатно-питательный тракт, турбина, котел, общестанционное оборудование, микропроцессорные контроллеры, (алгоблоки) промежуточного уровня управления. Каждый технологический агрегат имеет технологические узлы, элементы которых получают сигналы управляющего воздействия от микропроцессорных контроллеров (алгоблоков) нижнего уровня управления или от алгоблоков промежуточного уровня управления либо операторских терминалов.

Недостатком известной системы является то, что с ее помощью можно осуществлять лишь оперативное управление технологическим узлом. Известна автоматизированная система управления предприятием городского хозяйства, описанная в одноименном св. РФ №13981 по кл. G05B 19/00, з. 06.03.2000, оп.20.06.2000.

Известная система выполнена на основе ЭВМ и содержит системный блок устройства ввода информации, устройства графического вывода информации на бумагу, дисплей, модем, репрограммируемое ЗУ, содержащее базу распорядительных и нормативных документов, репрограммируемое ЗУ, содержащее оперативные материалы по предприятию, запоминающее устройство, содержащее программу планирования производственной деятельности, репрограммируемое ЗУ, содержащее материалы учета и анализа результатов деятельности предприятия, и материалы, характеризующие результаты деятельности структурных подразделений и отдельных руководителей.

Недостатком известной системы является невозможность перспективного (стратегического) и оперативного управления предприятием с ее помощью.

Известна система управления, описанная в св. №20796 "Информационно-управляющая система" по кл. G05B 15/00, G11B 5/00, з. 25.04.2001, оп.27.11.2001.

Известная система включает в себя вычислительный комплекс с базами данных и

программным обеспечением, связанный системой обратной связи с производственными модулями, блок управления и исполнительную структуру, представляющую собой автоматизированную систему управления технологическим процессом, при этом вычислительный комплекс состоит из центрального и базовых коммуникационных узлов, канал связи выполнен в виде двойного кольца, а в состав программного обеспечения включены автоматизированные рабочие места, дополняющие друг друга и образующие в совокупности комплексную автоматизированную систему управления предприятием, связанную каналами обратной связи с автоматизированной системой управления технологическим производством. При этом, в частности, центральный коммуникационный узел включает в себя вычислительный комплекс, связанный каналом обратной связи с автоматизированной системой управления технологическим процессом, источник бесперебойного питания и канал внешней связи, базовый коммуникационный узел содержит компьютерные устройства, связанные каналом обратной связи с производственным процессом, а в состав вычислительного комплекса входят автоматизированные рабочие места.

Недостатком известной системы является информационный разрыв между различными уровнями управления, что ухудшает качество управления. поскольку она, обладая базой данных только производственных модулей, позволяет управлять, в основном, только технологическим процессом, т.е. осуществлять оперативное краткосрочное управление, не имея других данных, необходимых для стратегии управления, т.к. не учитываются перспективы деятельности при изменении внешней ситуации.

Известна автоматизированная система СКАП (Система служб КАпитана Порта). [2].

Она состоит из нескольких комплексов задач, функционирующих на единой информационной базе. Различные версии системы эксплуатируются в Большом порту Санкт-Петербург (включая Пассажирский порт Санкт-Петербург, Кронштадт и Ломоносов), портах Приморск, Выборг, Высоцк и Усть-Луга. Она обеспечивает:

- ввод через Интернет и обработка заявок агентов на включение судна в СГДС. (БП СПб).

- ввод через Интернет и обработка заявок бункеровочных компаний на бункеровку судов и движение бункеровщиков. (БП СПб).

- ведение заявок агентов на ввод, вывод и перешвартовки судов, суточное планирование движения судов, составление суточного графика движения судов (СГДС).

- ведение расписания движения пассажирских судов (БП СПб), и т.д. Известна и автоматизированная система «Радиус» (Прототип). [3].

Система РАДИУС - автоматизированная система на базе сети персональных компьютеров. Функционирует с 01.01.2015 в Северо-Западном бассейновом филиале ФГУП «Росморпорт», включая порты Большой порт Санкт-Петербург, Приморск, Выборг, Высоцк, Усть-Луга. Система представляет собой аппаратно-программное техническое устройство, устанавливаемое на диспетчерских станциях и подключаемое к морским информационным системам, а также к автоматизированным рабочим местам лиц, принимающих решения (ЛПР) в морском порту, предназначенное для выполнения функций помощи ЛПР в принятии решений в сложных условиях аварийных ситуаций (АС), проведения необходимых расчетов, визуализации, отображения, передачи в другие системы их результатов, а также отправки SMS-сообщений с алфавитно-цифровым кодом АС на мобильные телефоны ЛПР разного уровня, снабженное настраиваемым программным обеспечением, система содержит следующие существенные части: общую

базу данных, блок общения входной, блок общения выходной, блок оповещения, блок предварительной обработки данных, блок предварительной оценки масштаба АС (содержащий в себе искусственную нейронную сеть), блок расчета необходимых сил и средств для ликвидации последствий АС, блок рационального управления силами и средствами ликвидации АС, блок географической информационной системы, интерфейсы для получения и передачи данных

Системы РАДИУС решает следующие задачи:

- ведение счетов по услугам судам (дисбурсментов), включая портовые сборы и такие услуги как индивидуальная ледокольная проводка, предоставление плавсредств по нарядам, буксировка, швартовка, предоставление причалов для отстоя, предоставление инфраструктуры терминалов, прием судовых отходов и т.п.;

- ведение данных метеосводок (БП СПб);

-ведение счетов по услугам общего характера: перевалка, обработка и хранение грузов, предоставление причалов в аренду, перевозка пассажиров и транспорта и т.п.;

- выставление специальных счетов на базе других счетов, например, счетов на штрафные санкции.

Недостатком данной системы являются ее ограниченные функциональные возможности, что не позволяет управлять поддержки принятия управленческих решений в условиях аварийных ситуаций на морском транспорте, состоящее в обеспечении возможности анализа и прогнозирования метеорологической обстановки в районе возникновения АС.

Целью изобретения является обеспечение возможности анализа и прогнозирования метеорологической обстановки в районе возникновения аварийной ситуации на морском транспорте.

Поставленная цель достигается тем, что система управления на морском транспорте в условиях аварийных ситуаций, представляющая собой аппаратно-программное техническое устройство, устанавливаемое на диспетчерских станциях и подключаемое к морским информационным системам, а также к автоматизированным рабочим местам лиц, принимающих решения (ЛПР) в морском порту, предназначенное для выполнения функций помощи ЛПР в принятии решений в сложных условиях аварийных ситуаций (АС), проведения необходимых расчетов, визуализации, отображения, передачи в другие системы их результатов, а также отправки SMS-сообщений с алфавитно-цифровым кодом АС на мобильные телефоны ЛПР разного уровня, снабженное настраиваемым программным обеспечением, система содержит следующие существенные части: общую базу данных, блок общения входной, блок общения выходной, блок оповещения, блок предварительной обработки данных, блок предварительной оценки масштаба АС (содержащий в себе искусственную нейронную сеть), блок расчета необходимых сил и средств для ликвидации последствий АС, блок рационального управления силами и средствами ликвидации АС, блок географической информационной системы, интерфейсы для получения и передачи данных, отличающаяся тем, что система содержит встроенный блок анализа и прогнозирования метеорологической обстановки, получающий информацию от метеостанций, расположенных на объектах морского порта и прилегающих территориях, и применяемый для определения класса устойчивости приземного слоя атмосферы при АС, связанных с химически опасными грузами, причем информационный вход блока анализа и прогнозирования метеорологической обстановки соединен с информационным выходом блока общения входного, по которому (информационному выходу блока) обеспечивается получение информации о погодных условиях от подключенных к блоку общения метеостанций, расположенных на объектах

морского порта и прилегающих территориях, а информационный выход блока анализа и прогнозирования метеорологической обстановки, на который он выдает результаты своей работы, соединен с соответствующим информационным входом блока предварительной оценки масштаба АС.

Современное развитие средств вычислительной техники позволяет создавать системы поддержки принятия решений в различных областях человеческой деятельности, в том числе и в такой важной сфере, как морской транспорт, являющейся основным звеном транспортной системы государства.

Морской транспорт является зоной возможного возникновения чрезвычайных ситуаций (АС), как в России, так и за рубежом.

Используются несколько отличающиеся определения понятия АС. В широком смысле, АС - это обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [4].

Оперативность и правильность принятия решений, своевременное оповещение при возникновении подобных АС играют важную роль. При этом оказать помощь лицу, принимающему решения (ЛПР), способны системы поддержки принятия управленческих решений, базирующиеся на различных математических моделях, экспертных знаниях, имитации биологических нейронных сетей и т.д.

Для поддержки принятия управленческих решений в условиях чрезвычайной ситуации на морском транспорте, состоящее в обеспечении возможности анализа и прогнозирования метеорологической обстановки в районе возникновения АС, предлагается система управления на морском транспорте в условиях аварийных ситуаций.

На фиг.1. Показана блок-схема системы. Она состоит из:

1 - система поддержки принятия решений,

2 - интерфейс для получения данных из других морских систем,

3 - интерфейс для передачи данных в другие морские системы,

4 - блок общения входной,

5 - блок общения выходной,

6 - блок хранения общедоступных блоков устройства,

7 - интеллектуальная часть устройства,

8 - блок GSM-передачи оповещений,

9 - беспроводный канал GSM-передачи оповещений,

10 - блок предварительной обработки данных,

11 - блок анализа и прогнозирования метеорологической обстановки,

12 - блок рационального управления силами и средствами ликвидации АС,

13 - блок расчета необходимых сил и средств для ликвидации последствий АС,

14 - блок предварительной оценки масштаба АС,

15 - блок обучения и конфигурирования искусственных нейронных сетей,

16 - блок постобработки данных,

17 - блок формирования оповещений,

18 - блок географической информационной системы,

19 - общая база данных,

20 - блок периодической проверки подготовленности операторов системы (пользователей).

Внутри блока 14 под номерами 21, 22, 23 показаны три искусственные нейронные сети, каждая из которых обучена на распознавание определенного типа АС на морском транспорте, а также база данных типовых АС под номером 24.

На фиг.2. показаны автоматизированные рабочие места (АРМ) дежурного по порту 1, диспетчера 2 и начальника порта 3. подключенные к устройству 1 при помощи соответствующих интерфейсов.

На фиг.3 изображена система 1 с блоком GSM-передачи оповещений 8 и беспроводным каналом GSM-передачи оповещений 9, установленная на морском порту.

Также показаны GSM-сеть мобильной связи и мобильные телефоны. Работа системы заключается в следующим.

Встроенный в систему блок анализа и прогнозирования метеорологической обстановки может быть реализован различным образом.

Решаемую им задачу определения устойчивости атмосферы можно сформулировать, как задачу классификации, где G - множество описаний параметров фактической погоды, Q - множество классов устойчивости атмосферы. Требуется, чтобы блок выполнял алгоритм $\beta: G \rightarrow Q$, способный корректно классифицировать произвольное состояние погоды $g \in G$.

В предпочтительной реализации блок содержит аппаратно реализованную интегрально нейронную сеть (ИНС) (состоящую из совокупности простейших вычислительных устройств - процессоров, соединенных в единую сеть). Получая на вход вектор признаков, приведенный блоком общения к стандартному виду и размерности, состоящий из параметров фактической погоды G=[скорость ветра, уровень облачности, время суток, снежный покров], обученная ИНС, находящаяся в блоке анализа и прогнозирования метеорологической обстановки, должна классифицировать произвольное состояние погоды $g \in G$ путем отнесения его к одному из 6 возможных классов устойчивости атмосферы по Паскуилу $Q=\{A,B,C,D,E,F\}$.

В качестве ИНС, подлежащей использованию, может быть выбрана нейросеть типа «многослойный персептрон». ИНС такого типа является универсальным классификатором и способна эффективно справляться с подобными задачами, что доказано предложенной в 1980-х годах Р. Хехт-Нильсеном теоремой, вытекающей из результатов, полученных ранее А.Н. Колмогоровым и В.И. Арнольдом [5].

При такой реализации количество нейронов во входном слое ИНС подбирают так, чтобы оно было равно числу параметров векторов признаков, подлежащих классификации, т.е. во входном слое должно быть 4 нейрона. Количество нейронов в выходном слое равно числу возможных классов, к которому могут быть отнесены векторы признаков, подлежащие классификации, т.е. в выходном слое должно содержаться 6 нейронов.

Результаты работы блока анализа и прогнозирования метеорологической обстановки, состоящие в определении класса устойчивости атмосферы по Паскуилу, могут быть автоматически преобразованы в результаты, соответствующие другой классификационной системе, в соответствии с таблицей.

Таблица. Качественное соответствия между классами устойчивости атмосферы,
Определенными по различным классификационным методикам

Характеристика атмосферы	Класс устойчивости по Тернеру	B	Степень устойчивости атмосферы
Очень неустойчивая	1	A	Конвекция
Умеренно неустойчивая	2	B	
Слабо неустойчивая	3	C	Изотермия
Безразличная	4	D	
Слабо нсустойчивая	5		
Умеренно неустойчивая	6	E	Инверсия
Очень устойчивая	7	F	

В другой возможной реализации блока анализа и прогнозирования метеорологической обстановки может использоваться логика, позволяющая получить результат, путем обработки параметров фактической погоды с помощью набора правил следующего вида:

Если <скорость ветра = от 3 м/с до 5 м/с, уровень облачности = 5 октантов, время суток = день, снежный покров = есть>, то <Класс устойчивости атмосферы = C> и т.д.

Прогнозирование состояния атмосферы в будущем производится описываемым блоком на сверхкраткосрочный промежуток времени (прогнозный горизонт), не превышающий нескольких часов.

Прогнозирование сводится к оценке того, следует ли ожидать в ближайшем будущем изменения сложившейся на данный момент степени устойчивости приземного слоя атмосферы. Для этого также используется набор правил определенного вида.

Результаты работы блока анализа и прогнозирования метеорологической обстановки могут быть выведены на АРМы лицу принимающего решения (ЛПР) для непосредственного использования ими при принятии управленческих решений и/или переданы в другие блоки системы поддержки принятия решений для дополнительной обработки и выполнения необходимых вычислений.

Ниже описано функционирование системы в целом и ее важных элементов.

Система 1 в своей предпочтительной реализации, показанной на фиг.1, содержит в блоке предварительной оценки масштаба АС (14) три ИНС, обозначенные номерами (21), (22), (23), каждая из которых обучена на распознавание определенного типа АС на морском транспорте: ИНС для АС с нефтеналивными грузами (21), ИНС для АС со взрывчатыми материалами (22), ИНС для АС с химически опасными грузами (23).

В разных реализациях устройства может использоваться иное количество ИНС, выбираемое с точки зрения наибольшей эффективности работы системы.

Устройство снабжено настраиваемым программным обеспечением, поддерживающим реализацию его основных функций и согласованное взаимодействие блоков. Существует программная возможность настройки параметров работы основных блоков устройства, изменения хранимых баз данных, путем их пополнения через имеющиеся интерфейсы устройства, редактирования и т.д.

Система устанавливается в морском порту где происходит обработка опасных грузов, на которых наиболее вероятно возникновение крупных АС, и подключается к автоматизированным рабочим местам таких ЛПР, как дежурный по порту (25), диспетчер порта (26), начальник порта (27). Система имеет несколько режимов своей

работы:

- режим подготовки и настройки;
- режим текущего функционирования;
- режим реагирования на АС;
- режим проверки пользователей (операторов).

Система 1 в режиме подготовки и настройки работает следующим образом.

Оператор системы, используя имеющиеся аппаратные и программные средства, конфигурирует и настраивает такие блоки интеллектуальной части (7) устройства, как (11), (12), (13) и (14), а также производит проверку на целостность и редактирование (при необходимости) информации, хранимой в базах данных (19), (24).

Также, используя блок обучения и конфигурирования искусственных нейронных сетей (15), оператор при необходимости может выбрать наиболее подходящую программу обучения и запустить ее выполнение. При этом имеется возможность обнулить все синаптические веса ИНС или установить им требуемые начальные значения.

Обучение искусственных нейронных сетей (21), (22), (23) может производиться при помощи одного из широко известных способов обучения, включая «обучение с учителем» и его многочисленные модификации.

Закончив обучение, блок (15) передает информацию о его результатах (включая статистические данные) на АРМ соответствующего пользователя (например, (25) на фиг.2).

Если обучение ИНС закончилось неудачно (информация об этом выводится оператору) или его результаты по каким-то причинам не устраивают оператора, то он может повторно инициировать процесс обучения, дав соответствующую команду блоку (15) через имеющиеся средства ввода/вывода.

Описанный выше режим работы предназначен для использования опытными пользователями системы (в идеале - администраторами с высоким уровнем знаний об особенностях функционированиях устройства) и предназначен для использования в редких случаях. А именно, при первоначальном запуске системы и далее - несколько раз в год - при накоплении новых данных, требующих ввода в систему, или необходимости настройки отдельных параметров.

Система (1) в режиме текущего функционирования работает следующим образом.

Блок общения входной (4) регулярно получает из других систем, доступ к которым имеется на конкретном порту установки системы, информацию об обстановке в порту и прилегающих территориях. Получение информации осуществляется через интерфейс (2), предназначенный для получения данных из других морских систем.

Блок (4) приводит данные, поступающие из разных источников, к единому виду и размерности.

Возможна интеграция системы с такими системами как: система КАСАНТ - комплексная

К каким системам будет подключен блок (4) зависит от оснащения конкретного морского порта, на котором устанавливается система.

В случае, если информация, поступающая через интерфейс (2) не содержит данных о возникновении АС, то блок (4) не предпринимает никаких действий. Если же такая информация имеется, то блок (4) переводит систему в режим реагирования на АС. Перевод устройства в этот режим работы также может быть осуществлен уполномоченными операторами системы в ручном режиме со своих рабочих мест (25, 26, 27).

Система (1) в режиме реагирования на АС работает следующим образом.

Блок общения входной (4) получает из других систем информацию о возникновении АС в морском порту и сложившейся обстановке и прилегающих территориях.

Также система запрашивает недостающие данные у операторов системы (1, 2, 3), фиг.2. которые вводят их вручную при помощи специально предназначенных для этого интерфейсов устройства.

Получив из разных источников все критически необходимые для работы устройства данные, блок (4) приводит их к единому виду и размерности, а затем передает в блок предварительной обработки данных (10) и блок анализа и прогнозирования метеорологической обстановки (11).

Блок (11) на основе полученных данных (скорость ветра, облачность, наличие осадков и т.д.) определяет текущее состояние и возможные изменения в приземном слое атмосферы (степень вертикальной устойчивости). Результаты своей работы блок (11) передает в блок предварительной оценки масштаба АС (14).

Блок (10) осуществляет предобработку поступивших данных о возникшей АС, проверяя их на непротиворечивость и достоверность, отбирает из них наиболее актуальные и на их основе выбирает одну из имеющихся в блоке (14) ИНС (21, 22 или 23), наиболее подходящую для поиска описания АС соответствующего типа.

Результаты своей работы блок (10) передает в блок рационального управления силами и средствами ликвидации АС (12), блок расчета необходимых сил и средств для ликвидации последствий АС (13), блок предварительной оценки масштаба АС (14).

Блок (14) на основе этих данных, используя одну из встроенных в него ИНС (21, 22 или 23), наиболее подходящую для поиска описания АС соответствующего типа, оценивает масштаб АС путем поиска в базе данных типовых АС (24) описания наиболее похожей АС (типовой АС). Данная задача решается, как задача классификации.

Найденное описание, рекомендуемый порядок действий в типовой АС и другие релевантные данные выдаются операторам системы из базы данных (24), а также подаются в блок расчета необходимых сил и средств для ликвидации последствий АС (13), который используя хранимые математические модели, вычисляет необходимые силы и средства для ликвидации последствий произошедшей АС.

Блок рационального управления силами и средствами ликвидации АС (12) получает результаты этих расчетов и, используя хранимые математические модели, выдает рекомендации о рациональном распределении и управлении имеющимися силами и средствами ликвидации АС.

Каждый из блоков имеет возможность обращения к общей базе данных (19) для получения необходимой для функционирования информации.

Для поддержки принятия решений результаты работы всех блоков визуализируются на схеме морского порта и географической карте прилегающих территорий с использованием блока географической информационной системы (18) и отображаются операторам системы на их рабочих местах рис. 2. (1, 2, 3).

Также результаты подаются в блок постобработки данных (16). Блок (16) обеспечивает сбор полученных вычислений от блоков (12), (13), (14), а также их систематизацию, распределение, архивирование в базе данных (19) для последующих обращений и т.д.

Блок (16) также отбирает из имеющихся результатов те, что подлежат передаче в другие информационные системы и те, что подлежат передаче в виде SMS-сообщений на мобильные телефоны других ЛПР на морском транспорте.

Первые он направляет в блок общения выходной (5), вторые - в блок формирования

оповещений (17).

Блок общения выходной (5) приводит данные к виду и размерности, используемым в других информационных системах, которым следует их передать, что позволяет создать единое информационное пространство морского порта. Затем блок (5) отправляет необходимые данные системам через интерфейс для передачи данных в другие морские порты (3).

Блок формирования оповещений (17) получив от (16) данные, подлежащие передачи в виде SMS-сообщений по GSM-сети, производит их кодирование в виде соответствующего SMS-сообщения с алфавитно-цифровым кодом АС, а также определяет точное число абонентов, подлежащих оповещению. Этот процесс может потребовать от операторов системы ручного ввода некоторых данных и подтверждения отправки конкретных сообщений, которые они могут произвести со своих рабочих мест рис. 2 (1, 2, 3). Затем блок (17) передает код сообщения в блок GSM-передачи оповещений (8).

Получив этот код, блок GSM-передачи оповещений (8) передает их в виде стандартного SMS-сообщения, содержащего алфавитно-цифровой код произошедшей в морском порту АС, в GSM-сеть мобильной связи через беспроводный канал GSM-передачи оповещений (9), как это показано на фиг.3.

Сообщения направляются на номера абонентов мобильных телефонов, принадлежащих другим ЛПР в морском порту. Эти номера телефонов передаются блоку (8) от блока (17) в соответствии со схемой оповещения при конкретном типе АС, хранимой в базе данных (19).

Система 1 в режиме проверки пользователя (оператора) работает следующим образом.

При необходимости и по согласованию с руководством операторы со своих рабочих мест (1, 2, 3) рис. 2 активизирует блок (20) периодической проверки подготовленности операторов системы (пользователей).

Блок (20), анализируя, хранимую в базе данных (19) архивную информацию о предыдущих действиях пользователей при возникновении типовых АС и используя набор вопросов и вариантов ответов на них, хранимый в той же базе данных (19), начинает процесс проверки пользователей. Вопросы по проблемам ликвидации АС на водном транспорте и варианты ответов на них, среди которых содержатся верные, выводятся сгруппированными по соответствующей тематике на рабочие места (1, 2, 3) проходящих проверку операторов.

По окончании проверки блок (20) сохраняет в (19) и выводит на АРМ операторов результаты работы, баллы набранные пользователями и рекомендации по дальнейшему совершенствованию их профессионального уровня с указанием рекомендуемых источников информации с точностью до конкретных страниц и разделов.

Проверки пользователей рекомендуется проводить на регулярной основе (например, ежемесячно). Информация о прохождении проверок может использоваться руководством для принятия соответствующих организационных и кадровых решений по отношению к операторам предлагаемой системы,

Наличие режима, реализуемого с использованием блока (20), позволяет контролировать и поддерживать высокий профессиональный уровень операторов системы, повышать их осведомленность о функциональных возможностях системы и о проблемах ликвидации АС в морском порту и на морском транспорте.

Логика работы блоков устройства, заложенная в них, может быть реализована, как с использованием только аппаратных средств, так и с привлечением программных

средств. Конкретный тип логики, используемый в том или ином блоке устройства, не оказывает принципиального влияния на работу устройства. Достижение технического результата также не зависит от типа реализации логики работы отдельных блоков системы.

Источники информации

1. Санкт-Петербург. Петроград. Ленинград. Энциклопедический справочник. - М.: Научное издательство Большая Российская Энциклопедия. 1992. - С.388. - 687 с. - 80 тыс.экз.

2. Автоматизированная Система служб КАпитана Порт http://skap.pasp.ru

3.. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013613417 от 04.04.2013 «РАДИУС».

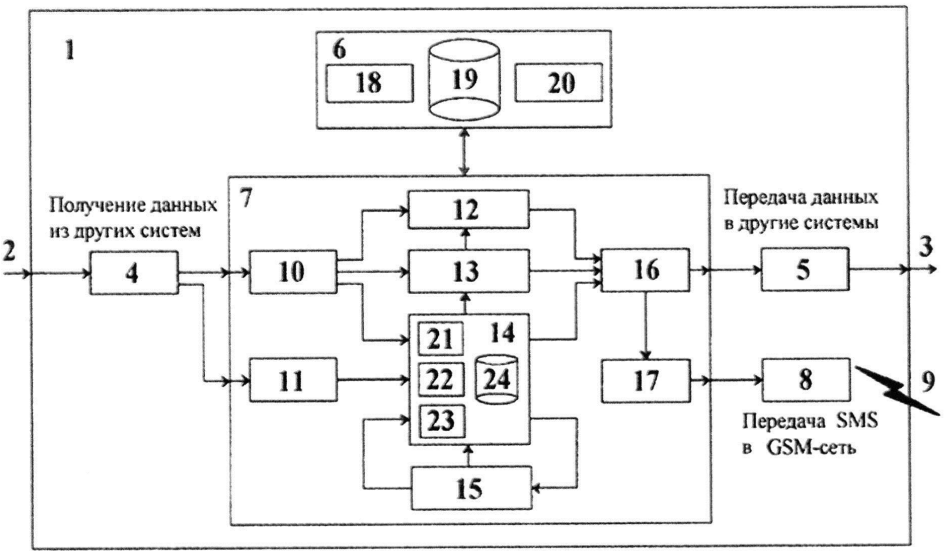
4. ГОСТ Р 22.0.02-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий;

5. Борисов Е.И., Журба Д.Г. Устройство управления энергетическим холдингом // Свидетельство на полезную модель РФ, RU 35154 U1, опубликовано 27.12.2003 г.

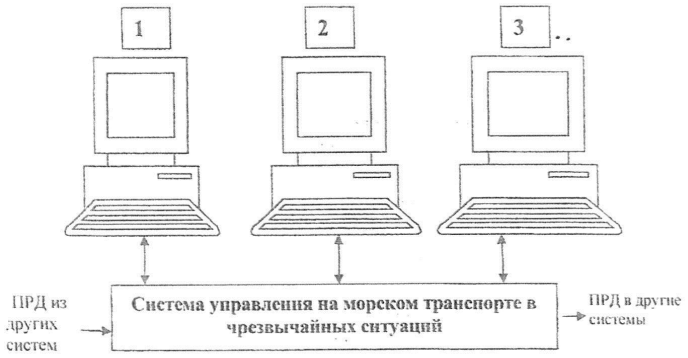
(57) Формула изобретения

Система управления на морском транспорте в условиях аварийных ситуаций (АС), представляющая собой аппаратно-программное техническое устройство, устанавливаемое на диспетчерских станциях и подключаемое к морским информационным системам, а также к автоматизированным рабочим местам лиц, принимающих решения (ЛПР) в морском порту, причем система включает блок общения входной, вход которого соединен с общей базой данных и с блоком географической информационной системы, а выход подключен к блоку предварительной обработки данных, блок общения выходной, вход которого связан с первым выходом блока постобработки данных, интерфейсы для получения и передачи данных, причем система также включает блок анализа и прогнозирования метеорологической обстановки, получающий информацию от метеостанций, расположенных на объектах морского порта и прилегающих территориях, и применяемый для определения класса устойчивости приземного слоя атмосферы при АС, связанных с химически опасными грузами, при этом вход блока анализа и прогнозирования метеорологической обстановки соединен с выходом блока общения входного, по которому обеспечивается получение информации о погодных условиях от подключенных к блоку общения метеостанций, расположенных на объектах морского порта и прилегающих территориях, а выход блока анализа и прогнозирования метеорологической обстановки соединен с входом блока предварительной оценки масштаба АС, включающим три искусственные нейронные сети (ИНС), каждая из которых обучена на распознавание определенного типа АС на морском транспорте: ИНС для АС с нефтеналивными грузами, ИНС для АС со взрывчатыми материалами, ИНС для АС с химически опасными грузами, а также базу данных типовых АС, причем выход блока предварительной оценки масштаба АС связан с входом блоком обучения и конфигурирования искусственных нейронных сетей и входом блока постобработки, при этом система также включает блок расчета необходимых сил и средств для ликвидации последствий АС и блок выдачи рекомендаций для рационального управления силами и средствами ликвидации АС, входы которых связаны с выходом блока предварительной обработки данных, а выходы с входом блока постобработки данных, второй выход которого соединен с входом блока формирования оповещений.

1

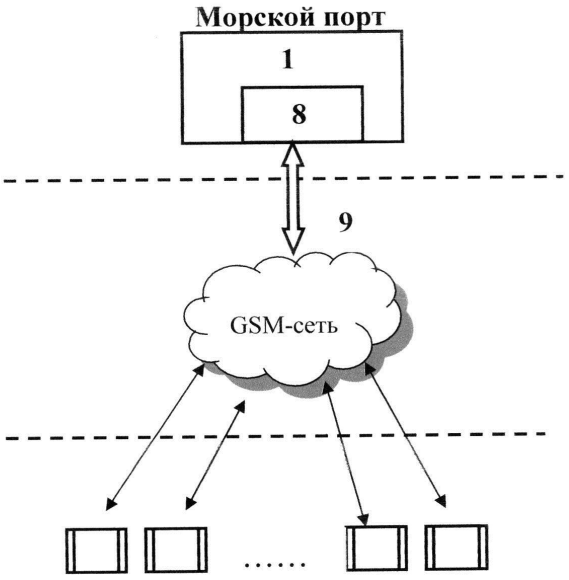

1
6
18
19
20
7
Получение данных
из других систем
2
4
10
11
12
13
14
21
22
23
24
15
16
17
Передача данных
в другие системы
5
3
8
9
Передача SMS
в GSM-сеть

Фиг. 1


1
2
3
ПРД из
других
систем
Система управления на морском транспорте в чрезвычайных ситуаций
ПРД в другие
системы

Фиг. 2

2



Фиг. 3