РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 662 900**(13) **C1**

(51) МПК
A61N 1/39 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61N 1/39044 (2006.01); A61N 1/3975 (2006.01)

(21)(22) Заявка: **2018106114, 19.02.2018**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.02.2018

Дата регистрации:
31.07.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **19.02.2018**

(45) Опубликовано: **31.07.2018** Бюл. № **22**

Адрес для переписки:
115230, Москва, Варшавское ш., 42, стр. 7, ООО "Альтоника", для Харченко Г.А.

(72) Автор(ы):
Бондарик Александр Николаевич (RU),
Егоров Алексей Игоревич (RU),
Козырев Андрей Сергеевич (RU),
Харченко Геннадий Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Общество с ограниченной ответственностью (ООО) "Альтоника" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 169266 U1, 13.03.2017. WO 2014004508 A1, 03.01.2014. US 2012215270 A1, 23.08.2012. US 2007043585 A1, 22.02.2007. US 2007233197 A1, 04.10.2007. RU 2223800 C2, 20.02.2004.**

(54) **Терминал системы общедоступной дефибрилляции**

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике. Терминал системы общедоступной дефибрилляции содержит размещенную внутри защитного кожуха аппаратуру автоматического наружного дефибриллятора (АНД). Аппаратура АНД установлена в электроизоляционном корпусе АНД и снабжена электродами для дефибрилляции. Электромеханический замок встроен в защитный кожух и подключен к выходу блока управления замком. Радиокоммуникационный канал с антенной системой связан с аппаратурой АНД. Антенная система обеспечивает излучение и прием сигналов в мегагерцовом и гигагерцовом диапазонах волн. Внутри защитного кожуха терминала установлены блок бесперебойного питания АНД и устройство видеонаблюдения и оповещения. К выходам устройства видеонаблюдения и оповещения подключены видеокамеры, громкоговоритель, просмотровый экран и внешний микрофон. В электроизоляционный корпус АНД встроен разъемный соединитель, через который аппаратура АНД связана с радиокоммуникационным каналом и блоком бесперебойного питания АНД. Радиокоммуникационный канал выполнен с двумя дополнительными входами/выходами, первый из которых связан с устройством видеонаблюдения и оповещения, а второй - с блоком управления замком. Электромеханический замок выполнен с входом дистанционного открывания дверцы защитного кожуха терминала, который подключен к выходу блока управления замком. Достигается расширение арсенала технических средств, используемых для спасения больных от внезапной остановки сердца во внебольничных условиях с привлечением добровольцев-непрофессионалов. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2662900 C1

RU 2662900 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 662 900**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
A61N 1/39 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
A61N 1/39044 (2006.01); *A61N 1/3975* (2006.01)

(21)(22) Application: **2018106114, 19.02.2018**

(24) Effective date for property rights:
19.02.2018

Registration date:
31.07.2018

Priority:
(22) Date of filing: **19.02.2018**

(45) Date of publication: **31.07.2018** Bull. № **22**

Mail address:
115230, Moskva, Varshavskoe sh., 42, str. 7, OOO "Altonika", dlya Kharchenko G.A.

(72) Inventor(s):
Bondarik Aleksandr Nikolaevich (RU),
Egorov Aleksej Igorevich (RU),
Kozyrev Andrej Sergeevich (RU),
Kharchenko Gennadij Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu (OOO) "Altonika" (RU)

RU 2662900 C1

(54) PUBLIC DEFIBRILLATION SYSTEM TERMINAL

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to the medical equipment. Terminal of the public defibrillation system contains the equipment of an automatic external defibrillator (AED) located inside the protective casing. AED equipment is installed in the electrical insulating body of the AED and is equipped with electrodes for defibrillation. Electromechanical lock is integrated in the protective cover and is connected to the output of the lock control unit. Radiocommunication channel with the antenna system is connected with the AED equipment. Antenna system provides the radiation and reception of signals in the megahertz and gigahertz wave bands. Inside the terminal cover there is an uninterruptible power supply unit for the AED and a video surveillance and warning device. Video camera, loudspeaker, viewing screen and external microphone are connected to the outputs of the video surveillance and alert device. In the electrical insulating case of the AED there is a built-in connector, through which the AED equipment is connected to the radio communication channel and the uninterruptible power supply unit of the AED. Radio communication channel is made with two additional inputs/outputs, the first of which is connected to a video surveillance device and an alert, and the second one is connected to a lock control unit. Electromechanical lock is made with a remote door opening terminal of the terminal protective cover, which is connected to the output of the lock control unit.

EFFECT: expansion of the range of technical means used to save patients from sudden cardiac arrest in out-of-hospital conditions with the involvement of volunteer non-professionals is achieved.

4 cl, 4 dwg

RU 2662900 C1

Изобретение относится к технике терапии электрическим током, проводимым через контактные электроды с использованием системы передачи на центральную станцию радиосигналов тревоги о необходимости немедленного проведения электрической дефибрилляции и о местоположении источника тревожных сигналов. Предлагаемый терминал системы общедоступной дефибрилляции представляет собой совокупность нескольких специфицированных изделий, предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, то есть является техническим решением, относящимся к комплексу.

Как известно, одной из основных причин внезапной остановки сердца (ВОС) являются болезни органов кровообращения. По статистике ежегодно примерно 0,2% населения нашей страны погибает от фибрилляции желудочков сердца и других сердечных патологий, приводящих к ВОС. По данным Всемирной организации здравоохранения на 1 миллион населения планеты еженедельно приходится 30 случаев смерти по причине сердечных заболеваний, половина из которых - от ВОС. В настоящее время наиболее эффективным (из успешно освоенных) способом восстановления нормального сердечного ритма у пациента является подача в его тело сильного электрического разряда, который способен почти незамедлительно подавить случившуюся фибрилляцию сердца и восстановить его нормальную нагнетательную функцию.

Эта операция осуществляется с помощью дефибрилляторов, в том числе автоматических наружных дефибрилляторов (АНД). К ним относятся, например, серийно выпускаемые группой компаний "Альтоника" портативные дефибрилляторы АНД семейства АЛЬТДЕФ® (ТУ 9444-001-14154244-2014). Эти АНД автоматически выявляют фибрилляцию желудочков сердца за время, не превышающее 10-15 с. В памяти АНД фиксируется электрокардиограмма (ЭКГ), информация о параметрах разрядов и окружающие звуки, что позволяет восстановить последовательность действий во время работы с прибором. Дефибрилляторы этого типа предназначены для использования как в амбулаторных и стационарных медицинских учреждениях, так и бригадами скорой помощи. В АНД типа АЛЬТДЕФ® реализован комплекс голосовых подсказок и графический дисплей, что максимально упрощает работу с устройством и делает его доступным даже для младшего медицинского персонала и неопределенного круга лиц, оказавшихся рядом с потерпевшим вне стен медицинского учреждения.

Большая статистическая база медицинских данных достоверно свидетельствует о том, что вероятность выживания пациента после сердечного приступа напрямую зависит от интервала времени с момента начала приступа до момента начала реанимационных мероприятий (далее - времени реагирования). По данным Европейского совета по реанимации (European Resusci-tation Council - ERC), пороговое значение времени реагирования при фибрилляции желудочков сердца составляет примерно 5 мин. В то же время среднестатистическое время реагирования скорой помощи в городских условиях в настоящее время в 4-5 раз превышает указанную величину (http://mosgorzdrav.ru/ra).

В принципе возможны два метода преодоления этого противоречия.

Для доставки АНД к пострадавшему от сердечного приступа можно использовать более быстроходное средство, чем автомобиль, например, беспилотный летательный аппарат. Этот вариант описан, например, в статье "Медицинский квадрокоптер", "Религия, наука и жизнь", 20.11.2014. В июле с.г. на выставке Innoprom, прошедшей в Екатеринбурге, руководству Минпромторга и президенту нашей страны был продемонстрирован такой квадрокоптер-дефибриллятор, разработанный сотрудниками группы компаний "Альтоника" и специалистами Московского технологического

института (http://3dnews.ru). Невозможность широкого практического внедрения этого способа связана с отсутствием в настоящее время необходимых правил и процедур, регламентирующих полеты беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве городов.

Другим известным методом снижения времени реагирования является установка достаточно большого количества боксов с хранящимися внутри АНД в местах возможного скоплении людей - на стадионах, в аэропортах, метро, гипермаркетах и даже в подъездах домов. Это направление известно как программа "общедоступной (ранней) дефибрилляции".

Практика эксплуатации систем "общедоступной дефибрилляции" за рубежом показала, однако, что главным их недостатком является проблема идентификации (верификации) пациента, т.е. подтверждения того, что у попавшего в критическую ситуацию человека ("упал на улице и лежит") действительно произошла ВОС и с ним необходимо незамедлительно проводить реанимационные мероприятия с применением дефибриллятора. В этом плане показательны статистические данные, полученные в Великобритании - в стране, в которой решающее значение "общедоступной дефибрилляции" на показатель выживаемости людей, испытавших ВОС, признано в качестве элемента государственной стратегии, а исследования в данном направлении продолжаются уже более 15 лет. Так, в графстве Хэмпшир с численностью населения 1,76 млн. человек в течение одного года проводился ретроспективный обзор всех пациентов, выживших после ВОС. Для установления факта использования общедоступных дефибрилляторов были рассмотрены все экстренные вызовы, зафиксированные за указанный период. Кроме того, был предпринят осмотр системы, состоящей из 673 терминалов в виде предохранительных боксов с дефибрилляторами внутри, которые были размещены в 278 местах на территории указанного графства. В результате было установлено, что за указанный период из 1035 экстренных вызовов вызывающий абонент сообщил об обнаружении им места установки АНД только в 44 случаях (4,25%) и лишь в 18 случаях (1,74%) - об успешном извлечении АНД из бокса, в котором он хранился, и использовании его до приезда скорой помощи.

Был сделан вывод о том, что, несмотря на проведенные кампании по повышению информированности общественности и организаций о доступности АНД, последние использовались добровольцами до приезда скорой помощи только в мизерном количестве случаев, что практически не повлияло на ситуацию с выживаемостью пострадавших от ВОС в догоспитальный период (www.scardio.ru/news).

Проблема заключается в том, что в использовавшихся защитных боксах, в которых хранились АНД, не было технических средств, способных определить, что с попавшим в критическую ситуацию человеком ("упал на улице и лежит") действительно необходимо незамедлительно проводить реанимационные действия с применением дефибриллятора. Фактически эти боксы использовались лишь как камеры хранения АНД и не были увязаны в единую систему. При этом зачастую в нужный момент АНД находились в неработоспособном состоянии (из-за разряда батареи и дефектов аппаратуры).

В то же время, известны "Рекомендации по проведению реанимационных мероприятий" Европейского совета по реанимации (European Resuscituation Council - ERC)", 3 издание под ред. президента Российского национального совета по реанимации чл.-корр. РАН Мороза В.В., 2015, в которых сформулированы основополагающие требования к системе общедоступной дефибрилляции. Согласно указанному документу, все мероприятия по спасению пострадавшего в системе общедоступной дефибрилляции должны быть объединены в так называемую "цепочку выживания", состоящую из

выполняемых в едином контуре в близком к реальному масштабе времени взаимосвязанных действий: "раннее оповещение специалистов" - "немедленное проведение сердечно-легочной реанимации (СЛР) и автоматической дефибрилляции" - "скорая медицинская помощь с введением необходимых кардиотропных препаратов". Терминал системы общедоступной дефибрилляции должен быть неотъемлемой частью этой цепочки, обеспечивающей возможность дистанционного взаимодействия специалистов-медиков, находящихся в удаленном пункте скорой медицинской помощи, и добровольцев, оказавшихся рядом с пострадавшим от ВОС. При этом в любом случае должна быть гарантирована способность АНД выполнять свою функцию назначения. На удовлетворение вышеупомянутых требований ERC и направлено настоящее изобретение.

Идея изобретения заключается в установке в боксе, используемом для хранения АНД (далее - АНД терминале), такого комплекса технических средств, который позволил бы дистанционно обнаруживать упавшего человека, оперативно оповещать об этом находящихся рядом людей, идентифицировать состояние пострадавшего и определять его местоположение (по находящимся рядом ориентирам) для возможности адресного вызова машины скорой помощи.

Как известно, подобные комплексы технических средств применяются в региональных системах предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС) природного и техногенного характера. Один из них описан, например, в патенте RU №2482544, G08B 13/196, H04N 7/18. Он включает в себя сканирующие видеокамеры с возможностью получения круговой картины, панорамирования, наклона и увеличения изображения, а также программное обеспечение, с помощью которого осуществляется фейс-контроль (распознавание по лицу) и опознавание по поведенческим признакам с целью оценки поведения отдельных субъектов, находящихся в зоне обзора. В состав устройства входят, кроме того, блок обнаружения и распознавания опасности, дисплейный блок с просмотровым экраном (экраном для визуального контроля), например, с плоским жидкокристаллическим монитором, один или более датчиков обнаружения опасности и/или мониторинга окружающей среды, объединенные с дисплейным блоком. Устройство содержит также логическую систему для обработки информации, поступающей с датчиков, и выработки соответствующих сообщений для населения путем громкого радиооповещения и отображения на дисплейном экране, блок связи, подключенный к стандартной сети, который передает информацию, относящуюся к обнаруженной опасности, и реагирует на команды (инструкции), поступающие с удаленного пункта и вызывающие отображение соответствующей информации. Зарегистрированную видеоинформацию анализируют и затем используют для принятия, в случае необходимости, соответствующих мер безопасности. Данное устройство размещено в вандалоустойчивом кожухе и представляет собой колонку экстренного оповещения, стационарно устанавливаемую в местах возможного скопления людей.

Основным назначением описанного выше устройства является работа в составе региональной системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях (РСЧС), то есть в обстановке, сложившейся на определенной территории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой многочисленные человеческие жертвы. Для применения в качестве реанимационного средства спасения конкретного человека, пострадавшего в результате ВОС, это устройство не предназначено, однако, ряд примененных в нем конструктивных решений могут быть использованы для решения описанной выше проблемы.

Что касается ближайшего аналога изобретения, то, исходя из основной функции назначения предлагаемого комплекса, им является "Портативный автоматизированный внешний дефибриллятор", описанный в патенте на полезную модель RU №169266, A61N 1/39, а также в конструкторской и эксплуатационной документации предприятия-заявителя, например, в "Технических условиях на "Дефибриллятор автоматический малогабаритный "АЛЬТ-ДЕФ", ТУ 9444-001-14154244-2015, 02.03.2015.

Согласно указанным документам, наряду с традиционной для АНД аппаратурой, позволяющей выполнять реанимационную функцию, указанное устройство содержит также радиокоммуникационный канал, позволяющий обеспечить обмен информацией между АНД и удаленным пультом экстренной медицинской помощи в гигагерцовом (ГГц) и мегагерцовом (МГц) диапазонах волн. Эта особенность данной модели АНД является предпосылкой для использования ее в качестве ближайшего аналога предполагаемого изобретения.

Ближайший аналог содержит связанные друг с другом блок управления и блок высокого напряжения, включающий в себя источник питания, оснащенный блоком контроля выработанной энергии и двумя токовыми шинами, между которыми включен высоковольтный блок формирования дефибрилляционных импульсов, терапевтические шины, соединяющие высоковольтные выходы высоковольтного блока с дефибрилляционными электродами, а также встроенные в корпус АНД микрофон, динамик, графический дисплей. При этом блок управления содержит программируемый микроконтроллер с ЭКГ модулем, через который осуществляется связь с высоковольтным блоком формирования дефибрилляционных импульсов и с блоком памяти. Видеовыход программируемого микроконтроллера соединен со входом графического дисплея, коммуникационные выходы программируемого микроконтроллера подключены к радиокоммуникационному каналу, а один из управляющих выходов - ко входу блока контроля выработанной энергии. Микрофон подключен к аудиовходу программируемого микроконтроллера, аудиовыход которого соединен с динамиком. Видеовыход программируемого микроконтроллера соединен со входом графического дисплея.

Все вышеуказанные конструктивные элементы АНД размещены в удобном для переноса корпусе, выполненном из легкого элекроизоляционного материала, например, пластика, и обеспечивают возможность автономного применения АНД в качестве носимого реанимационного прибора. При хранении и транспортировке АНД помещают в защитный кожух, из которого он может быть легко извлечен для использования по своему прямому назначению. Для применения АНД во внебольничных условиях в местах возможного скопления людей указанное устройство размещают в вандалоустойчивом предохранительном кожухе (боксе, тумбе и т.п.), отмеченным соответствующей отличительной маркировкой и оснащенном электромеханическим замком (vademec.ru/news/2018/01/17, cardi-on.ru) для защиты от несанкционированного проникновения. Однако, при попытке использования ближайшего аналога в качестве терминала системы общедоступной дефибрилляции проявляются те же недостатки, что были выявлены на примере практических результатов применения территориально распределенной сети АНД боксов в Великобритании (www.scardio.ru/news).

Результаты анализа этих недостатков и легли в основу вышеупомянутой 3-й редакции "Рекомендаций ERC по проведению реанимационных мероприятий", из которых вытекают главные требования к АНД терминалу системы общедоступной дефибрилляции, как неотъемлемому звену "цепочки выживания". Они заключаются в следующем:

- обеспечение автоматического обнаружения факта падения человека в месте скопления людей;

- привлечение к лежащему человека внимания окружающих людей для "принуждения" их к оказанию первой помощи;

- установление дистанционного обмена информацией между добровольцами и специалистом, находящимся в пункте скорой медицинской помощи, немедленная отправка к месту происшествия автомобиля экстренной помощи;

- обеспечение автоматического допуска добровольца к АНД (возможность оперативного изъятия прибора из защитного кожуха и автономного применения);

- абсолютные гарантии работоспособности АНД (заряженность батареи, отсутствие дефектов в узлах прибора);

- правовая защищенность добровольцев на случай неблагоприятного исхода реанимационных мероприятий.

В арсенале существующих средств медицинского (реанимационного) назначения таких терминалов пока нет. Решаемая настоящим изобретением техническая проблема заключается, таким образом, в расширении арсенала технических средств, используемых для спасения больных от ВОС во вне-больничных условиях с привлечением добровольцев-непрофессионалов, а ожидаемый технический результат состоит в реализации этого назначения.

Для достижения указанного технического результата в ближайшем аналоге, содержащем размещенные внутри защитного кожуха аппаратуру АНД, установленную в переносном электроизоляционном корпусе и снабженную электродами для дефибрилляции, встроенный в защитный кожух электромеханический замок, а также связанный с аппаратурой АНД радиокоммуникационный канал с антенной системой, обеспечивающей излучение и прием сигналов в ГГц и МГц диапазонах волн, установлены блок бесперебойного питания и устройство видеонаблюдения и оповещения, к выходам которого подключены видеокамеры, громкоговоритель, просмотровый экран и внешний микрофон, а в корпус АНД встроен разъемный соединитель, через который аппаратура АНД связана с радиокоммуникационным каналом и блоком бесперебойного питания, при этом блок управления замком выполнен с возможностью дистанционного управления им с помощью радиокоммуникационного канала, при этом радиокоммуникационный канал выполнен с двумя дополнительными входами/выходами, первый из которых связан с устройством видеонаблюдения и оповещения, а второй - с блоком управления замком.

Как вариант, аппаратура АНД содержит ЭКГ модуль и блок памяти, связанные с программируемым микроконтроллером, а также блок высокого напряжения, выполненный с возможностью подключения через встроенную розетку электродов для дефибрилляции. Кроме того, в корпус АНД встроены микрофон, динамик и графический дисплей, при этом аудиовход и аудиовыход программируемого микроконтроллера подключены, соответственно, к микрофону и к динамику, а видеовыход программируемого микроконтроллера соединен со входом графического дисплея, ЭКГ модуль включен между измерительными входом/выходом блока высокого напряжения и измерительными выходом/входом программируемого микроконтроллера, выход управления которого соединен с управляющим входом блока высокого напряжения, при этом коммуникационные входы/выходы и входы/выходы управления питанием программируемого микроконтроллера подключены к соответствующим контактам разъемного соединителя.

Как вариант, устройство видеонаблюдения и оповещения содержит блок

видеопроцессоров, вход которого подключен к выходу блока видеонаблюдения, выполненный с возможностью приема видеопотока от видеокамер и передачи на видеокамеры команд управления их подключением, поворотом и фокусировкой, а также блок громкого оповещения, выход которого подключен к громкоговорителю, блок отображения, выход которого подключен к просмотровому экрану, внешний микрофон и логическую систему, первые вход/выход которой являются коммуникационным входом/выходом устройства видеонаблюдения и оповещения, служащим для связи с первым дополнительным выходом/входом радиокоммуникационного канала, второй вход подключен к выходу блока видеопроцессоров, третий вход подключен к внешнему микрофону, а второй, третий и четвертый выходы соединены, соответственно, с управляющим входом блока видеонаблюдения и со входами, соответственно, блока громкого оповещения и блока отображения, выходы которых являются выходами устройства видеонаблюдения и оповещения, служащими, для подключения, соответственно, громкоговорителя и просмотрового экрана.

Как вариант, радиокоммуникационный канал содержит антенную систему, связанную с блоком радиомодемов стандартных сетей (Wi-Fi, GSM/GPRS, Internet) и с узкополосным приемопередатчиком ГГц и МГц диапазонов волн, а также интерфейс, выполненный с возможностью обмена информацией с устройством видеонаблюдения и оповещения, блоком управления замком и разъемным соединителем.

Суть предлагаемого технического решения поясняется чертежами, приведенными на фиг. 1- 4.

На фиг. 1 приведена структурная схема рассматриваемого терминала системы общедоступной дефибрилляции.

На фиг. 2 показана структурная схема возможного варианта выполнения аппаратуры АНД.

На фиг. 3 показана структурная схема возможного варианта выполнения устройства видеонаблюдения и оповещения.

На фиг. 4 показана структурная схема возможного варианта выполнения радиокоммуникационного канала.

На чертежах использованы следующие обозначения: 1 - аппаратура АНД; 2 - корпус АНД; 3 - устройство видеонаблюдения и оповещения; 4 - блок управления замком; 5 - радиокоммуникационный канал; 6 - блок бесперебойного питания АНД; 7 - защитный кожух; 8 - разъемный соединитель; 9 - видеокамеры; 10 - блок видеонаблюдения; 11 - блок видеопроцессоров; 12 - логическая система; 13 - интерфейс; 14 - блок радиомодемов стандартных сетей (Wi-Fi, GSM/GPRS, Internet); 15 - узкополосный приемопередатчик МГц диапазона в; 16 - антенная система; 17 - блок громкого оповещения; 18 - громкоговоритель; 19 - блок отображения; 20 - просмотровый экран; 21 - внешний микрофон; 22 - программируемый микроконтроллер; 23 - блок высокого напряжения; 24 - динамик; 25 - электроды для дефибрилляции; 26 - розетка электродов; 27 - ЭКГ модуль; 28 - блок памяти; 29 - графический дисплей; 30 - микрофон АНД; 31 - электромеханический замок.

Рассматриваемый терминал системы общедоступной дефибрилляции содержит (фиг. 1) размещенные внутри защитного кожуха 7 аппаратуру 1 АНД установленную в переносном электроизоляционном корпусе 2 АНД, встроенный в защитный кожух 7 электромеханический замок 31, подключенный к выходу блока 4 управления замком, а также связанный с аппаратурой 1 АНД радиокоммуникационный канал 5 с антенной системой 16, обеспечивающей излучение и прием сигналов в ГГц и МГц диапазонах

волн. Внутри защитного кожуха 7 установлены также блок 6 бесперебойного питания АНД и устройство 3 видеонаблюдения и оповещения, вход которого соединен с внешним микрофоном 21, а выходы со входами видеокамеры 9, громкоговорителя 18 и просмотрового экрана 20, а в корпус 2 АНД встроен разъемный соединитель 8, через который аппаратура 1 АНД связана с радиокоммуникационным каналом 5 и блоком 6 бесперебойного питания, при этом радиокоммуникационный канал 5 выполнен с двумя дополнительными входами/выходами, первый из которых связан с выходом/входом устройства 3 видеонаблюдения и оповещения, а второй - с выходом/входом блока 4 управления замком.

Показанный на фиг. 2 вариант построения аппаратуры 1 АНД включает в себя программируемый микроконтроллер 22 и блок 23 высокого напряжения, выполненный с возможностью подключения к нему через розетку 26 электродов встроенную в корпус 2 АНД электроды 25 для дефибрилляции, а также встроенные в корпус 2 АНД динамик 24, микрофон 30 АНД и графический дисплей 29. Аппаратура 1 АНД содержит также ЭКГ модуль 27 и блок 28 памяти, связанные с программируемым микроконтроллером 22, аудиовход и аудиовыход которого подключены, соответственно, к микрофону 30 АНД и к динамику 24, а видеовыход соединен со входом графического дисплея 29. При этом ЭКГ модуль 27 включен между измерительными входом/выходом блока 23 высокого напряжения и измерительными выходом/входом программируемого микроконтроллера 22, дополнительный вход/выход которого связанным выходом/входом блока 28 памяти. Выход управления программируемого микроконтроллера 22 соединен с управляющим входом блока 23 высокого напряжения. Коммуникационные входы/выходы и входы/выходы управления питанием программируемого микроконтроллера 22 подключены к соответствующим контактам разъемного соединителя 8.

Показанный на фиг. 3 вариант схемы построения устройства 3 видеонаблюдения и оповещения содержит блок 10 видеонаблюдения, выполненный с возможностью приема видеопотока от видеокамер 9 и передачи на эти видеокамеры команд управления их подключением, поворотом и фокусировкой, а также блок 11 видеопроцессоров, блок 17 громкого оповещения, выход которого подключен к громкоговорителю 18, блок 19 отображения, выход которого подключен к просмотровому экрану 20, внешний микрофон 21 и логическую систему 12, первые вход/выход которой являются коммуникационным входом/ходом устройства 3 видеонаблюдения и оповещения, служащим для связи с первым дополнительным выходом/входом радиокоммуникационного канала 5, второй вход подключен к выходу блока 11 видеопроцессоров, к третьему входу подключен внешний микрофон 21, а второй, третий и четвертый выходы соединены, соответственно, с управляющим входом блока 10 видеонаблюдения и со входами, соответственно, блока 17 громкого оповещения и блока 19 отображения, выходы которых являются выходами устройства, служащими, для подключения, соответственно, громкоговорителя 18 и просмотрового экрана 20.

Показанный на фиг. 4 вариант построения радиокоммуникационного канала 5 содержит антенную систему 16, связанную с блоком 14 радиомодемов стандартных сетей (Wi-Fi, GSM/GPRS, Internet) и узкополосным приемопередатчиком 15 мегагерцового диапазона, которые связаны с интерфейсом 13, выполненным с возможностью двухстороннего обмена информацией с устройством видеонаблюдения и оповещения, блоком 4 управления замком и разъемным соединителем 8.

Часть элементов терминала, встроенных в корпус 2 АНД (динамик 24, розетка 26 электродов, графический дисплей 29 и микрофон 30 АНД) и часть элементов аппаратуры

размещенных внутри АНД (блок 23 высокого напряжения, ЭКГ модуль 27 и блок 28 памяти) относятся к штатной комплектации дефибриллятора "АЛЬТДЕФ®", серийно выпускаемого заявителем. Особенностями рассматриваемого терминала по сравнению с указанным серийным АНД являются следующие:

1 Добавлен разъемный соединитель 8, который встроен в пластиковый корпус 2 АНД таким образом, чтобы обеспечить возможность быстрого отсоединения аппаратуры 1 АНД от других элементов терминала, расположенных внутри защитного кожуха 7, с целью последующего автономного использования аппаратуры 1 АНД по ее прямому назначению (как реанимационного прибора).

2 Радиокоммуникационный канал 5 установлен не внутри корпуса 2 АНД, а внутри защитного кожуха 7. При этом антенная система 16 вмонтирована в указанный защитный кожух 7 для обеспечения возможности свободного приема и излучения радиосигналов в ГГц и МГц диапазонах волн. Узкополосный приемопередатчик 15 МГц диапазона реализуется в соответствии с патентом RU №2216463, используемым в системах охранной сигнализации RS-202, "Консьерж" и других (www.altonika.ru). Радиомодемы стандартных сетей используются в радиосетях общего пользования - Wi-Fi, GSM/GPRS и Internet.

Введенные в состав рассматриваемого терминала устройство 3 видеонаблюдения и оповещения, содержащее блок 10 видионаблюдения, связанный с видеокамерами 9, блок 11 видеопроцессоров, блок 17 громкого оповещения с громкоговорителем 18, блок 19 отображения с просмотровым экраном 20 и внешний микрофон 21 являются штатными элементами терминалов, используемых в РСЧС, в том числе, в составе устройства, описанного в вышеупомянутом патенте на изобретение RU №2482544.

Таким образом, все составные части предлагаемого терминала системы общедоступной дефибрилляции могут быть реализованы с помощью уже используемых на практике конструктивных узлов, доступных на рынке электронной техники, поэтому промышленная применимость заявленного комплекса не вызывает сомнений.

Рассматриваемый терминал системы общедоступной дефибрилляции (фиг. 1) представляет собой комплекс, состоящий из информационной и исполнительной частей, предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций по реализации описанной выше концепции общественной дефибрилляции. Указанный комплекс играет связующую роль в "цепочке выживания" между специалистами-медиками и добровольцами, случайно оказавшимися рядом с человеком, пострадавшим от ВОС.

Эта роль реализуется с помощью следующей последовательности операций.

В дежурном режиме работы комплекса его составные части - исполнительное звено - аппаратура 1 АНД, находящаяся внутри корпуса 2 АНД (фиг. 2), и информационная часть, к которой относятся, устройство 3 видеонаблюдения и оповещения (фиг. 3), блок 4 управления замком, радиокоммуникационный канал 5 (фиг. 4) и блок 6 бесперебойного питания АНД, от которого в указанном режиме осуществляется питание аппаратуры 1 АНД и подзарядка его аккумуляторной батареи (на чертежах не показана), находятся внутри камеры, образуемой вандалоустойчивым защитным кожухом 7, являющимся внешней оболочкой терминала. Форма и конструктивные особенности этой оболочки зависят от предполагаемого места установки терминала. Указанная оболочка может иметь форму короба или колонки, предназначенных для установки и эксплуатации в уличных условиях либо внутри таких территориально-распределенных объектов, как метрополитен, железнодорожный вокзал, аэропорт и т.п. От конкретного места установки или подвески терминала зависит, прочность материала, выбираемого для

изготовления защитного кожуха 7, тип крепления и степень его устойчивости к механическим и климатическим воздействиям. Связь аппаратуры 1 АНД с другими частями комплекса, находящимися внутри защитного кожуха 7, обеспечивается с помощью разъемного соединителя 8, одна часть которого встроена в корпус 2 АНД, а другая находится внутри защитного кожуха 7.

В режиме реагирования одну часть разъемного соединителя 8 отделяют от другой, изымают аппаратуру 1 АНД из внутренней камеры и используют в автономном режиме по прямому назначению - для реанимации пострадавшего от ВОС путем пропускания через его сердце тока высокого напряжения. Питание аппаратуры 1 АНД осуществляется на этом этапе автономно - от собственной аккумуляторной батареи.

В дежурном режиме устройство 3 видеонаблюдения и оповещения (фиг. 3) с помощью видеокамер 9 обеспечивает получение панорамного изображения заданной зоны. Видеопоток с выхода блока 10 видеонаблюдения поступает в блок 11 видеопроцессоров, в котором осуществляется предварительная обработка получаемых изображений путем сжатия полосы частот и конвертирования в формат, необходимый для последующей передачи по радиокоммуникационному каналу 5 на удаленные терминалы - в ситуационный центр и/или на пульты различных служб, в том числе на пульт экстренной медицинской помощи.

В блоке 11 видеопроцессоров используются алгоритмы видеоаналитики, служащие для выявления различных аномалий в поведении людей, например, алгоритмы видеодетектора падения человека (falling detector), применяемые в системах замкнутого охранного телевидения - CCTV ("Видеоаналитика: распознавание лиц, детектор очередей, поиск объектов на видео", 21.02.2017, geektimes,ru). При автоматической фиксации с помощью блока видеопроцессоров 11 падения человека, соответствующий кадр изображения маркируется, например, оконтуривается с помощью кругового маркера и вместе с изображениями прилегающих участков зоны видеоконтроля пересылается на соответствующий вход логической системы 12, которая пересылает эти изображения на вход радиокоммуникационного канала 5 (фиг. 4). Этот видеосигнал поступает на соответствующий вход интерфейса 13, который преобразует его в формат стандартной сети связи, в зоне действия которой находится данный терминал (например, в формат сети Wi-Fi) либо в формат, используемый узкополосным приемопередатчиком 15 МГц диапазона, и с помощью антенной системы 16 посылается в эфир.

Этот сигнал принимается аппаратурой удаленного пульта дежурного экстренной медицинской помощи и отображается на его мониторе, что позволяет оператору пульта контролировать обстановку в зоне действия данного терминала и вовремя фиксировать происходящие изменения в этой зоне, например, зафиксировать падение человека.

При фиксации оператором пульта падения человека пульт формирует и посылает в эфир сигнал управления видеокамерами 9 данного терминала. Детали работы пульта экстренной медицинской помощи в данной заявке не раскрываются, поскольку пульт является вешним по отношению к рассматриваемому комплексу устройством и, соответственно, не имеет непосредственного отношения к предмету изобретения.

Принятый с помощью антенной системы 16 радиокоммуникационного канала 5 сигнал управления видеокамерами 9 через блок 14 радиомодемов стандартных сетей или узкополосный приемопередатчик 15 МГц диапазона и интерфейс 13 передается на вход логической системы 12 и, далее, на управляющий вход блока 10 видеонаблюдения, который формирует команду управления соответствующей видеокамеры 9. По этому сигналу осуществляется автоматическая наводка этой видеокамеры 9 на место падения пострадавшего и ее автофокусировка. Оператор пульта анализирует это улучшенное

изображение на предмет наличия у пострадавшего признаков ВОС (см. выше) и при подозрении на наличие у него этого терминального состояния формирует и передает по радиокоммуникационному каналу 5 тревожное сообщение, несущее экстренное текстовое оповещение и данные об ориентировочном местонахождении пострадавшего. Это сообщение принимается блоком 14 радиомодемов стандартных сетей или узкополосным приемопередатчиком 15 МГц диапазона и через интерфейс 13 поступает на коммуникационный вход логической системы 12. Эта система формирует соответствующее текстовое оповещение, которое подается в блок 17 громкого оповещения и транслируется громкоговорителем 18 (голосовое оповещение), а также -через блок 19 отображения выводится на экран 20 (визуальное оповещение).

В результате из терминала одновременно звучит громкое оповещение о необходимости оказания первой помощи потерпевшему, которое дублируется соответствующим текстом, появляющимся на экране 20. Это оповещение позволяет находящимся рядом с пострадавшим людям оценить ситуацию, а одному или нескольким добровольцам - приступить к оказанию пострадавшему первой медицинской помощи под дистанционным контролем со стороны оператора пульта экстренной медицинской помощи. Таким образом, с помощью терминала реализуется первое звено вышеупомянутой "цепочки выживания".

Люди, оказавшиеся рядом с пострадавшим, должны быстро оценить состояние пострадавшего, в первую очередь, есть ли у него сознание, нормально ли он дышит, а затем немедленно известить об этом оператора пульта экстренной медицинской помощи. Добровольцы и диспетчер пульта экстренной медицинской помощи должны заподозрить остановку сердца у любого пострадавшего с судорогами и тщательно оценить, нормально ли дышит такой пациент. Если у пострадавшего нет сознания и нормального дыхания, то это значит, что у пострадавшего ВОС, требующая немедленного применения процедур СЛР и автоматической наружной дефибрилляции. В этом случае один из добровольцев приступает к процедуре СЛР, а другой доброволец подбегает к терминалу и с помощью встроенного в его защитный кожух 7 внешнего микрофона 21 докладывает об этом оператору пульта экстренной медицинской помощи, сообщает свою фамилию и остается ждать автоматического открытия дверцы терминала для того, чтобы получить доступ к аппаратуре 1 АНД. Изображение лица этого добровольца попадает в поле зрения одной из видиокамер 9, подключенных к блоку 10 видеонаблюдения. Видеосигнал с изображением лица добровольца последовательно через блок 11 видеопроцессоров, логическую систему 12 и радиокоммуникационный канал 5 поступает на пульт экстренной медицинской помощи и фиксируется в нем с целью дальнейшего контроля за действиями добровольцев во время оказания ими экстренной помощи пострадавшему. Оператор пульта посылает по радиокоммуникационному каналу 5 команду на обеспечение доступа добровольца к аппаратуре 1 АНД, находящейся во внутренней камере терминала. Эта команда через радиокоммуникационный канал 5 и соответствующий контакт разъемного соединителя 8 поступает в аппаратуру 1 АНД - на коммуникационный вход программируемого микроконтроллера 22, который преобразует его в команду открытия дверцы защитного кожуха 7 терминала для обеспечения доступа добровольца к аппаратуре 1 АНД. Эта команда с выхода программируемого микроконтроллера 22 через разъемный соединитель 8 и через радиоуправляемый канал 5 поступает на вход блока 4 управления замком. Электромеханический замок 31 срабатывает и дверца в защитном кожухе 7 терминала открывается, после чего доброволец снимает аппаратуру 1 АНД с полки внутренней камеры терминала. Далее, он отсоединяет с помощью разъемного соединителя 8

аппаратуру 1 АНД от остающихся внутри защитного кожуха 7 терминала блока 6 бесперебойного питания АНД и радиокоммуникационного канала 5, после чего доставляет аппаратуру 1 АНД к пострадавшему.

С этого момента аппаратура 1 АНД переходит в автономный режим работы под управлением добровольца и выполняет исполнительную функцию комплекса по восстановлению у пострадавшего сердечного ритма. Высокая степень готовности аппаратуры 1 АНД к автономной работе гарантируется при этом, благодаря тому, что в дежурном режиме работы терминала аппаратура 1 АНД была постоянно подключена к радиокоммуникационному каналу 5, что позволяло проводить ее дистанционное тестирование, а также - к блоку 6 бесперебойного питания АНД, что позволяло осуществлять автоматическую подзарядку аккумуляторной батареи АНД, входящей в состав блока 23 высокого напряжения (на фиг. 4 не показана).

Режим автоматической наружной дефибрилляции реализуется, далее, следующим образом.

Вначале доброволец осуществляет подготовительные операции:

1. Включает дефибриллятор нажатием клавиши питания и, следуя записанным в аппаратуру 1 АНД голосовым инструкциям, передаваемым через встроенный в корпус 2 АНД динамик 24, накладывает на грудь пострадавшего электроды 25 для дефибрилляции и подключает их через встроенную в корпус 2 АНД розетку 26 электродов, для чего:

- освобождает от одежды грудную клетку пострадавшего,
- вскрывает пакет с одноразовыми электродами 25 для дефибрилляции, следуя инструкциям на упаковке пакета,
- удостоверяется, что клеящий состав на поверхности этих электродов 25 для дефибрилляции не высох, а верхняя защитная поверхность, провод и соединители подключения не повреждены,
- прикладывает электроды 25 для дефибрилляции к груди пострадавшего и вставляет штепсельную вилку электродов в розетку 26.

Аппаратура 1 АНД сразу же после включения самостоятельно с помощью данных, поступающих в программируемый микроконтроллер 22 из ЭКГ модуля 27 и блока 28 памяти, анализирует ЭКГ пострадавшего и, при обнаружении у него фибрилляции желудочков, готовится к проведению дефибрилляционного разряда.

При правильном подключении электродов 25 для дефибрилляции автоматически начинается анализ сердечного ритма и из динамика 24 звучит соответствующее сообщение.

Если фибрилляция желудочков не обнаружена, то добровольцу будет предложено снова провести в течение одной - двух минут СЛР. На графическом дисплее 29 появится при этом оставшееся до конца СЛР время. Если фибрилляция желудочков обнаружена, то аппаратура 1 АНД сразу же переходит к процедуре накопления энергии. Для подтверждения намерения провести дефибрилляционный разряд доброволец нажимает и удерживает клавишу разряда. Если будет обнаружено, что фибрилляция желудочков исчезла, и будет детектирован сердечный ритм, то произойдет внутренний саморазряд, и аппаратура 1 АНД снова перейдет в режим анализа ритма. После окончания дефибрилляционного разряда аппаратура 1 АНД с помощью динамика 24 и графического дисплея 29 сообщает, что разряд выполнен, и предложит добровольцу снова провести в течение одной - двух минут процедуру СЛР. После повторного цикла СЛР повторяются цикл анализа ритма и, при необходимости, осуществляют цикл повторного дефибрилляционного разряда. Выключение аппаратуры 1 АНД по

окончанию работы производится автоматически.

Во время описанной процедуры реанимации остается включенным микрофон 30 АНД, с помощью которого под управлением программируемого микроконтроллера 22 осуществляют запись в блок 28 памяти разговоров людей, находящихся около пострадавшего для последующей расшифровки и документирования всей процедуры.

Закончив описанную выше реанимационную процедуру, добровольцы возвращают аппаратуру 1 АНД на ее место хранения в терминале, подключают аппаратуру 1 АНД с помощью разъемного соединителя 8 к радиокоммуникационному каналу 5 и к блоку 6 бесперебойного питания АНД, после чего захлопывают дверцу защитного кожуха 7. При этом автоматически срабатывает элекромеханический замок 31, контролирующий доступ к аппаратуре 1 АНД извне, и терминал возвращается в дежурный режим работы. Добровольцы остаются при этом рядом с пострадавшим и ожидают прибытия машины скорой помощи. Прибывший врач вводит пострадавшему кардиотропные средства и доставляет его в ближайшую больницу. На этом заканчивается третий этап реализации вышеупомянутой "цепочки выживания".

Таким образом, "цепочка выживания" реализуется в полном объеме, что свидетельствует о достижении ожидаемого технического результата изобретения, заключающегося в расширении арсенала реанимационных средств, применяемых для спасения пострадавшего от внезапного сердечного приступа во внебольничных условиях.

(57) Формула изобретения

1. Терминал системы общедоступной дефибрилляции, содержащий размещенные внутри защитного кожуха аппаратуру автоматического наружного дефибриллятора (АНД), установленную в электроизоляционном корпусе АНД и снабженную электродами для дефибрилляции, встроенный в защитный кожух электромеханический замок, подключенный к выходу блока управления замком, а также связанный с аппаратурой АНД радиокоммуникационный канал с антенной системой, обеспечивающей излучение и прием сигналов в мегагерцовом и гигагерцовом диапазонах волн, отличающийся тем, что внутри защитного кожуха установлены блок бесперебойного питания АНД и устройство видеонаблюдения и оповещения, к выходам которого подключены видеокамеры, громкоговоритель, просмотровый экран и внешний микрофон, а в электроизоляционный корпус АНД встроен разъемный соединитель, через который аппаратура АНД связана с радиокоммуникационным каналом и блоком бесперебойного питания АНД, при этом радиокоммуникационный канал выполнен с двумя дополнительными входами/выходами, первый из которых связан с устройством видеонаблюдения и оповещения, а второй - с блоком управления замком, при этом электромеханический замок выполнен с входом дистанционного открывания дверцы защитного кожуха терминала, который подключен к выходу блока управления замком.

2. Терминал по п. 1, отличающийся тем, что аппаратура АНД содержит программируемый микроконтроллер, ЭКГ модуль, блок памяти и блок высокого напряжения, выполненный с возможностью подключения к нему электродов для дефибрилляции через встроенную в электроизоляционный корпус АНД розетку электродов, а также встроенные в электроизоляционный корпус АНД микрофон АНД, динамик и графический дисплей, при этом аудиовход и аудиовыход программируемого микроконтроллера подключены соответственно к микрофону АНД и к динамику, а видеовыход соединен с входом графического дисплея, ЭКГ модуль включен между измерительными входом/выходом блока высокого напряжения и измерительными

выходом/входом программируемого микроконтроллера, связанного с блоком памяти, а управляющий выход программируемого микроконтроллера соединен с управляющим входом блока высокого напряжения, при этом коммуникационные входы/выходы и входы/выходы управления питанием программируемого микроконтроллера подключены к соответствующим контактам разъемного соединителя.

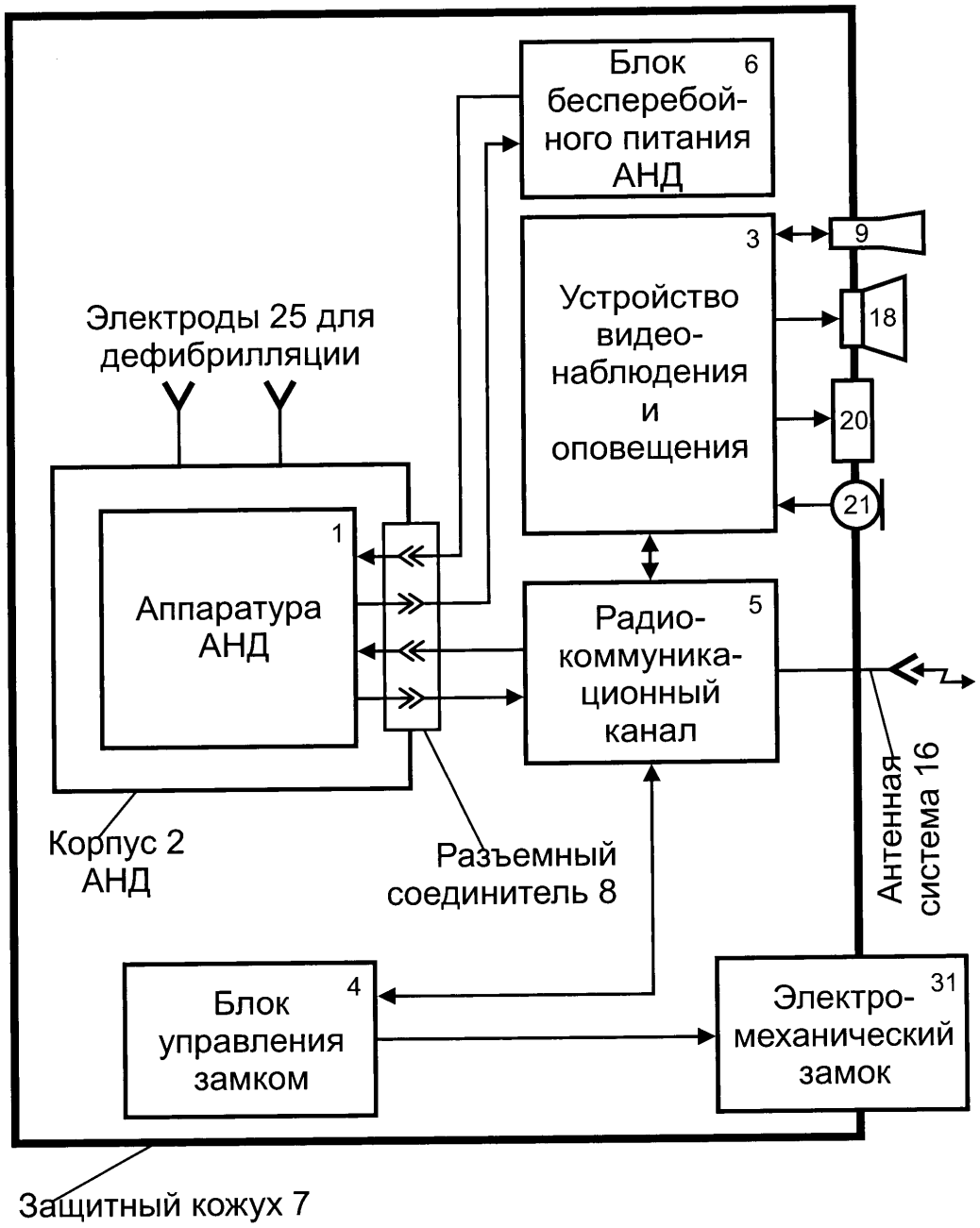
3. Терминал по п. 1, отличающийся тем, что устройство видеонаблюдения и оповещения содержит блок видеонаблюдения, выполненный с возможностью приема видеопотока от видеокамер и передачи на видеокамеры команд управления их подключением, поворотом и фокусировкой, а также блок видеопроцессоров, блок громкого оповещения, блок отображения и логическую систему, первые вход/выход которой являются коммуникационным входом/выходом устройства видеонаблюдения и оповещения, служащим для связи с первым дополнительным выходом/входом радиокоммуникационного канала, второй вход подключен к выходу блока видеопроцессоров, третий вход является входом для подключения внешнего микрофона, а второй, третий и четвертый выходы соединены соответственно с управляющим входом блока видеонаблюдения и с входами соответственно блока громкого оповещения и блока отображения, выходы которых являются выходами устройства видеонаблюдения и оповещения, служащими для подключения соответственно громкоговорителя и просмотрового экрана.

4. Терминал по п. 1, отличающийся тем, что радиокоммуникационный канал содержит антенную систему, связанную с блоком радиомодемов стандартных сетей (Wi-Fi, GSM/GPRS, Internet) и с узкополосным приемопередатчиком мегагерцового диапазона, входы/выходы которых связаны с интерфейсом, выполненным с возможностью обмена информацией с устройством видеонаблюдения и оповещения, блоком управления замком и разъемным соединителем.

1

1

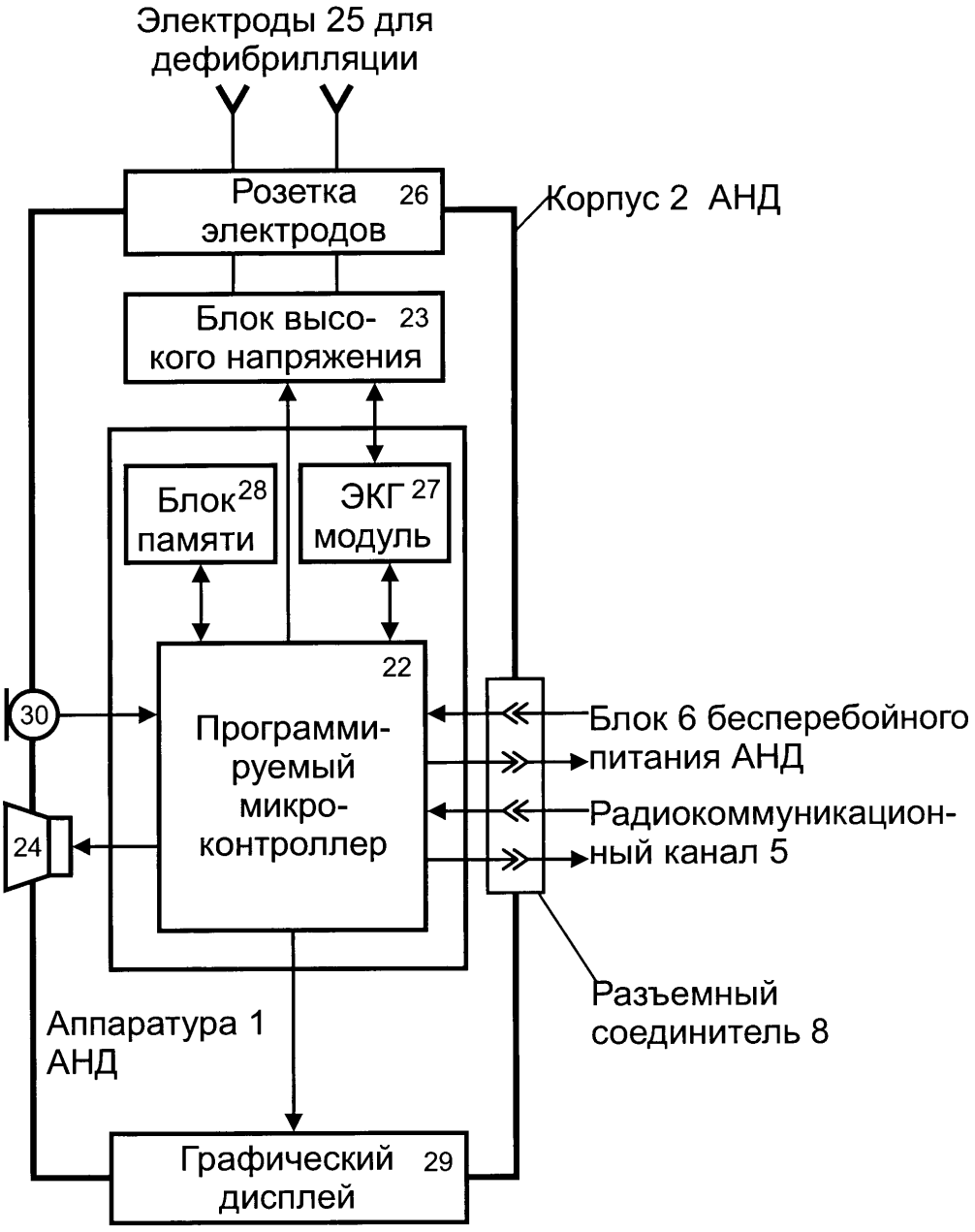
Терминал системы
общедоступной дефибрилляции



Фиг. 1

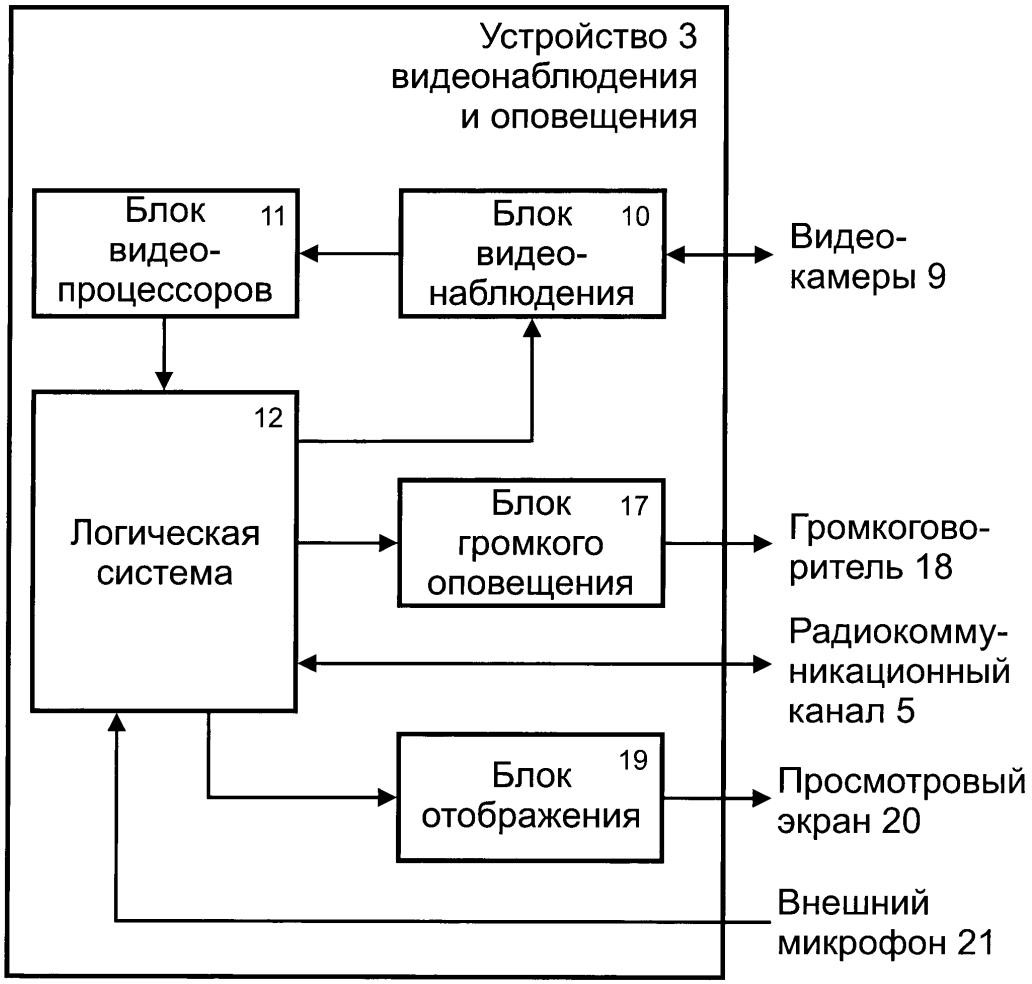
2

Терминал системы
общедоступной дефибрилляции



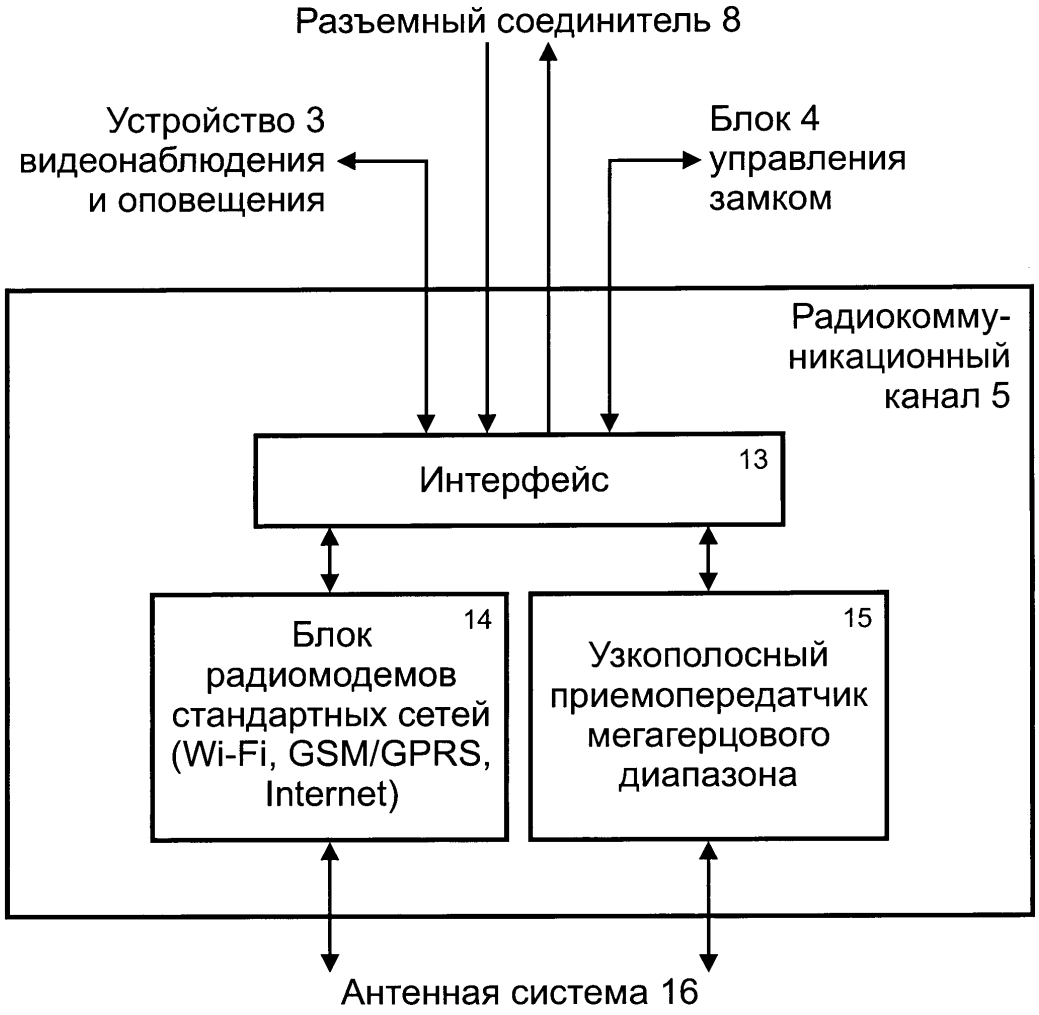
Фиг. 2

Терминал системы
общедоступной дефибрилляции



Фиг. 3

Терминал системы
общедоступной дефибрилляции



Фиг. 4