



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
F41G 3/14 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2021133787, 19.11.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.11.2021

Дата регистрации:  
28.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.11.2021

(45) Опубликовано: 28.11.2022 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

119002, Москва, Денежный пер., 22, кв. 20,  
Малову Юрию Ивановичу

(72) Автор(ы):

Малов Юрий Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Малов Юрий Иванович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2254268 C1, 20.06.2005. RU  
2741142 C2, 22.01.2021. RU 2737634 C2,  
03.12.2020. EP 1314949 B1, 08.12.2004. US  
20200166309 A1, 28.05.2020. WO 2020251643 A1,  
17.12.2020.

## (54) СИСТЕМА ПРИЦЕЛИВАНИЯ ОРУЖИЯ

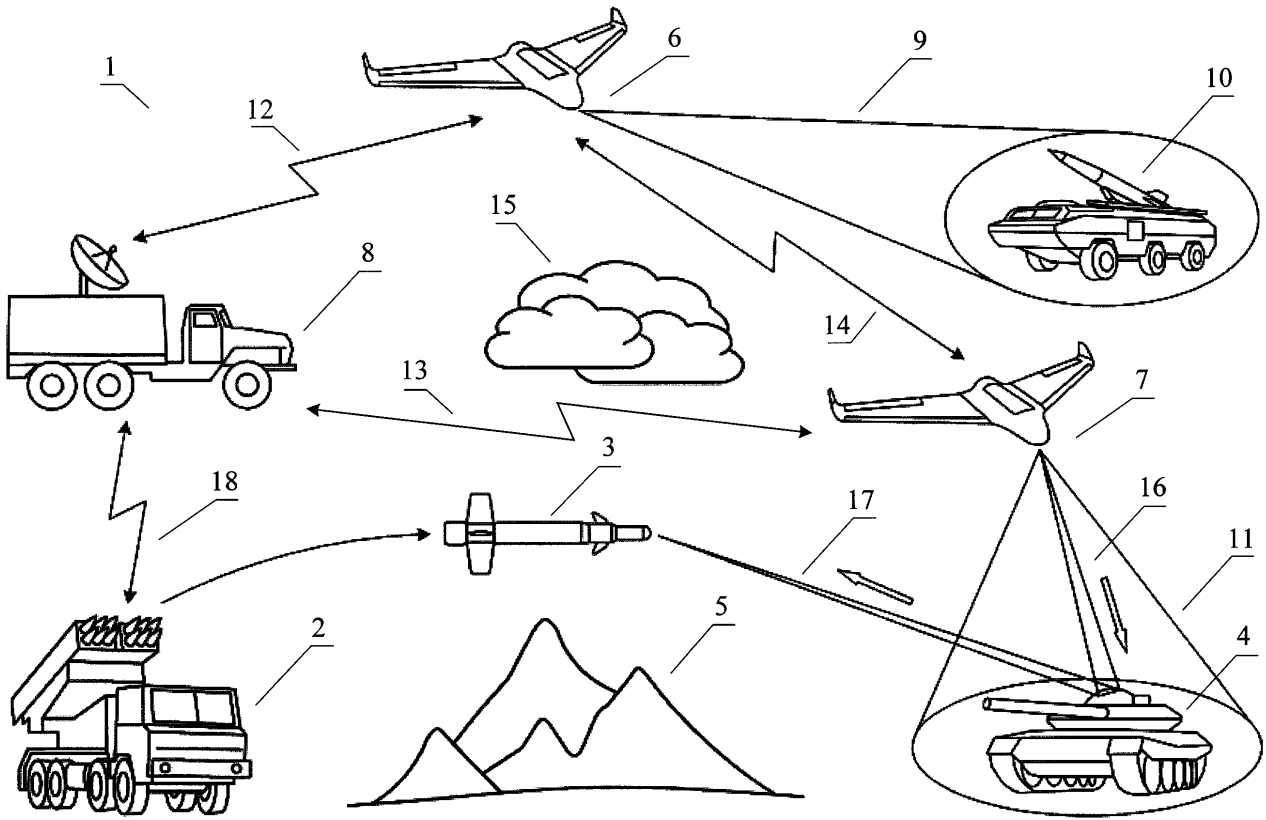
(57) Реферат:

Изобретение относится к системам прицеливания и наведения неуправляемого и управляемого высокоточного оружия для поражения неподвижных и движущихся наземных целей противника в тактической глубине его боевых порядков с использованием беспилотных авиационных комплексов в качестве средства обнаружения, целеуказания и наведения управляемых боеприпасов. Применяемые в системе прицеливания оружия беспилотные летательные аппараты позволяют производить

поиск, обнаружение, сопровождение, определение координат и лазерную подсветку одиночных и групповых целей не только в нормальных погодных условиях с хорошей видимостью, но и при наличии скрывающей цели облачности. По сравнению с известным уровнем техники повышается эффективность и надежность стрельбы оружия как неуправляемыми боеприпасами, так и управляемыми боеприпасами с полуактивным лазерным наведением. 5 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 784 528 C1

RU 2 784 528 C1



Фиг. 1

RU 2784528 C1

RU 2784528 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*F41G 3/14 (2022.08)*

(21)(22) Application: **2021133787, 19.11.2021**

(24) Effective date for property rights:  
**19.11.2021**

Registration date:  
**28.11.2022**

Priority:

(22) Date of filing: **19.11.2021**

(45) Date of publication: **28.11.2022 Bull. № 34**

Mail address:

**119002, Moskva, Denezhnyj per., 22, kv. 20,  
Malovu Yuriyu Ivanovichu**

(72) Inventor(s):

**Malov Yuriy Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Malov Yuriy Ivanovich (RU)**

(54) **WEAPON AIMING SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: weapons.

SUBSTANCE: invention relates to systems for the aiming and guidance of unguided and guided high-precision weapons for hitting stationary and mobile ground targets of the enemy in the tactical depth of combat formations thereof using unmanned aerial systems as a means of detection, target pointing, and guidance of guided munitions. Unmanned aerial vehicles applied in the weapon aiming system allow

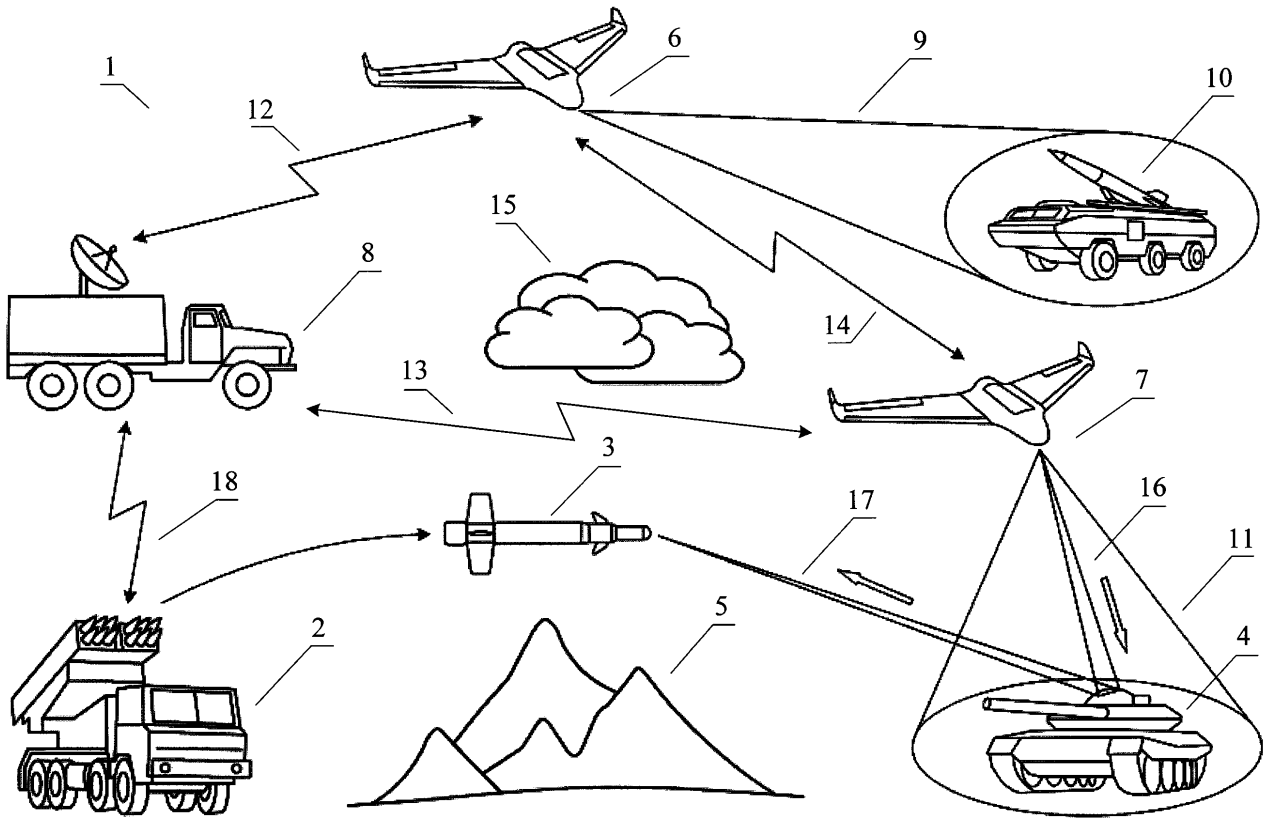
for the location, detection, tracking, position-finding and laser illumination of single and group targets both in normal weather with good visibility and in the presence of clouds covering the target.

EFFECT: effectiveness and reliability of firing weapons with both unguided and guided munitions with semi-active laser guidance is higher as compared to the known state of the art.

6 cl, 2 dwg

**RU 2 784 528 C1**

**RU 2 784 528 C1**



Фиг. 1

RU 2784528 C1

RU 2784528 C1

### Область техники

Изобретение относится к системам прицеливания и наведения неуправляемого и управляемого высокоточного оружия для поражения неподвижных и движущихся наземных целей противника в тактической глубине его боевых порядков с использованием беспилотных авиационных комплексов в качестве средства обнаружения, целеуказания и наведения управляемых боеприпасов.

### Уровень техники

Известен носимый комплекс средств для управления огнем артиллерийских подразделений под названием «Малахит» (<http://www.kbptula.m/ru/razrabotki-kbp/artillerijskie-kompleksy-upravlyaem-vooruzheniya/malakhit>). При боевом применении этот комплекс обеспечивает обнаружение и опознавание целей в любое время суток; измерение дальности и угловых координат целей, в том числе и движущихся; целеуказание (лазерный подсвет целей), топогеодезическую подготовку командно-наблюдательного пункта и огневой позиции; расчет установок стрельбы; обмен информацией между командно-наблюдательным пунктом и огневой позицией; доведение установок стрельбы до орудия; автоматизированный ввод установок (полетного задания) в управляемые артиллерийские снаряды.

В состав средств, размещенных на командно-наблюдательном пункте, входят лазерный целеуказатель-дальномер в комплекте с тепловизионным прицелом, пульт командира и радиостанция. В состав средств, размещенных на огневой позиции, входят пульт командира, радиостанция, комплект оружейных терминалов, учебно-тренировочные средства.

Основным недостатком указанного комплекса средств для управления огнем артиллерийских подразделений является то, что он может применяться только в условиях прямой видимости целей и не может быть использован для стрельбы с закрытых позиций и в дальней зоне, когда цель находится за горизонтом или скрыта за складками местности, например холмами.

Известен способ стрельбы управляемым снарядом с лазерной полуактивной головкой самонаведения по патенту на изобретение РФ RU 2247297, опубликованному 27.05.2005. Изобретение относится к управлению артиллерийскими управляемыми снарядами с лазерной полуактивной головкой самонаведения, захватывающей подсвеченную цель на конечном участке траектории. В указанном способе в боевом порядке артиллерийская батарея располагается на большой дальности от линии соприкосновения с противником. К линии боевого соприкосновения с противником высылаются разведчик с лазерным целеуказателем-дальномером, аппаратурой спутниковой навигации, цифровой радиостанцией и пультом разведчика. Лазерный целеуказатель-дальномер с визирным каналом служит для обнаружения и сопровождения цели, а также для определения координат цели, например дальности и азимута цели относительно местоположения самого лазерного целеуказателя-дальномера, которое устанавливается с помощью аппаратуры спутниковой навигации. Разведчик производит замер дальности до цели и азимута цели. Результаты замеров переносятся в пульт разведчика, преобразуются в земную систему координат топографической привязки к местности, отображаются на экране пульта разведчика, преобразуются в последовательность двоичных кодов и передаются в пульт управления орудием по цифровой радиосвязи. В пульте управления орудием вводятся координаты широта, долгота и высота орудия, данные для баллистических расчетов (весовой коэффициент снаряда, температура заряда), метеоданные (метеобюллетень или результаты наземных метеоизмерений). В пульте управления орудием с использованием полученных по радиосвязи координат цели

автоматически вычисляются баллистические установки стрельбы орудия. С использованием средств ориентирования осуществляется наведение заряженного орудия на цель по установкам стрельбы. По команде командира батареи с контрольно-наблюдательного пункта производится выстрел. В момент выстрела автоматически формируется сообщение в пульт разведчика о выстреле. При этом с таймера часов системы единого времени с пульта управления орудием считывается время выстрела и назначается время задержки включения лазерного целеуказателя-дальномера в режим подсветки цели с учетом общего времени подлета снаряда. Разведчик продолжает сопровождать цель и держать ее в перекрестии визирного канала. В пульт разведчика по цифровой радиосвязи приходит сообщение о выстреле и требуемом времени включения лазерного целеуказателя-дальномера в режим лазерной подсветки цели. Автоматически устанавливается время включения лазерного подсветчика исходя из показаний единого времени пульта управления орудием и пульта разведчика. При подлете снаряда к цели головка самонаведения на снаряде сканирует земную поверхность в поисках следа луча лазера. При обнаружении лазерного пятна в управляемом снаряде вырабатываются команды на рули, обеспечивающие разворот снаряда в центр лазерного пятна для поражения цели.

Основным недостатком указанного способа являются необходимость выдвижения разведчика непосредственно к боевому порядку противника с возможностью его обнаружения и уничтожения противником, а также ограниченный обзор разведчика в пределах прямой видимости из-за его наземного скрытого местоположения и складок пересеченной местности.

Известна система наведения высокоточного оружия дальней зоны по патенту на изобретение РФ RU 2284444, опубликованному 27.09.2006. Изобретение предназначено для использования в комплексах управляемого вооружения для поражения одиночных и групповых бронированных целей, пунктов управления, огневых средств и других важных малоразмерных целей на глубине тактической зоны до 100 километров.

В указанной системе наведения реализовано комбинированное управление ракетами в залпе: радиокомандное телеуправление на начальном и среднем участках траектории полета и автономное самонаведение на участке подлета ракет к целям. Поиск, распознавание и определение координат неподвижных и движущихся целей, расположенных за горизонтом или складками местности, осуществляется системой воздушного целеуказания, например, дистанционно пилотируемым летательным аппаратом «Пчела-1». В состав системы наведения входят командный пункт, радиолокационная станция (РЛС), каналы пеленгации ракет РЛС, каналы передачи команд управления РЛС, блок управления лучом, блок приема данных целеуказания, система воздушного целеуказания, вычислитель, блок синхронизации и кодирования, система топографической привязки, видеомонитор, фазированная антенная решетка. Управляемая ракета содержит тепловизионную головку самонаведения, радиоответчик, радиоприемник, дешифратор команд управления, аппаратуру управления, переключатель команд и рулевой привод. Управление ракетами осуществляется относительно осей лучей, формируемых фазированной антенной решеткой, по данным целеуказания и по программе, заложенной в вычислителе, через блок управления лучом. Координаты ракет в измерительной системе координат определяются каналами пеленгации ракет по сигналам, поступающим от радиоответчиков ракет и передаются в вычислитель. В вычислителе определяются команды управления по азимуту и углу места, пропорциональные линейным отклонениям ракет от осей луча.

Основными недостатками этой системы наведения высокоточного оружия дальней

зоны являются, высокая заметность стрельбы, вызванная необходимостью полета управляемых ракет по высокой баллистической траектории для постоянного нахождения в зоне прямой радиовидимости фазированной антенной решетки, что необходимо для надежного телеуправления ракетами в полете. Такая заметность может позволить  
5 противнику быстро определить место пуска ракет для его подавления ответным огнем. Кроме того, активно излучающая фазированная антенная решетка обладает высокой радиозаметностью. Ее легко могут обнаружить радиотехнические средства противника, особенно с воздушных средств наблюдения, для последующего огневого поражения.

Возможность применения беспилотных авиационных комплексов с беспилотными летательными аппаратами как военного, так и гражданского назначения в значительной степени зависит от погодных условий. Полет самого беспилотного летательного аппарата, например, ограничен величиной предельно допустимой скоростью бокового ветра, особенно при взлете и посадке. Эффективность использования электронно-оптических и инфракрасных средств наблюдения полезной нагрузки беспилотного летательного аппарата зависит от наличия облачности и осадков в виде дождя или  
15 снега. Известен патент на изобретение США US 7414706, опубликованный 19.08.2008, выданный на способ и технические средства для отображения цели с использованием предсказания и обнаружения затемняющей облачности. Изобретение относится к системам воздушного наблюдения на основе беспилотных летательных аппаратов.

Бортовые электронно-оптические и инфракрасные средства наблюдения дают изображения района цели и самой цели с высоким разрешением. Однако они практически неработоспособны при наличии облачности. Бортовой радиолокатор с синтезированной апертурой может работать в условиях облачности, но его изображения имеют низкое разрешение. В данном патенте защищен способ и технические средства для обнаружения затемняющей наземную цель облачности и автоматического выбора оптимального средства наблюдения из установленных на беспилотном летательном аппарате средств наблюдения для получения непрерывного изображения указанной цели с максимально возможным разрешением.

Известна система полуактивного лазерного наведения на цель управляемого боеприпаса с использованием беспилотного летательного аппарата по патенту США US 7719664, опубликованному 18.05.2010. Поиск, обнаружение и лазерная подсветка выбранной для поражения цели осуществляется с помощью беспилотного летательного аппарата и установленного на его борту лазерного целеуказателя-дальномера.

Указанная система позволяет обнаруживать цель и подсвечивать ее в дальней зоне, далеко за пределами прямой видимости наземных средств наблюдения и целеуказания. При этом нет необходимости рисковать жизнью разведчика для определения координат цели и ее лазерной подсветки. Существенным ограничением применения такой системы является наличие облачности, препятствующей прохождению лазерного луча при измерении дальности до цели и подсветки цели. Для исключения негативного влияния облачности беспилотный летательный аппарат должен опуститься по высоте ниже  
40 нижнего края облачности. В большинстве случаев это означает потерю радиосвязи с наземным пунктом управления беспилотного летательного аппарата, для которой, с учетом используемого в беспилотной авиации диапазона радиоволн, необходима прямая радиовидимость с наземного пункта управления. При потере радиосвязи становится невозможным передача изображения района цели и самой цели с беспилотного летательного аппарата на наземный пункт управления и команд управления от наземного пункта управления на беспилотный летательный аппарат, в том числе и команды на включение режима лазерной подсветки цели.

Известна интерактивная система прицеливания оружия с отображением района цели с помощью дистанционного датчика изображений по патенту США US 9816785, опубликованному 14.11.2017. По совокупности общих существенных признаков техническое решение по указанному патенту выбрано в качестве прототипа.

5 Система прицеливания оружия, согласно прототипу, содержит оружие, средства ориентирования оружия, контроллер управления огнем, баллистический компьютер, пульт командира оружия, снабженный дисплеем, наземное устройство связи, выполненное в виде радиотехнического приемо-передатчика, беспилотный авиационный комплекс, включающий наземный пункт управления и беспилотный летательный аппарат, летящий в автоматическом режиме или управляемый оператором наземного пункта управления.

10 Контроллер управления огнем включает в свой состав инерциальный измерительный блок, обеспечивающий контроллер управления огнем данными относительно угла места для стрельбы оружия; магнитный компас, обеспечивающий контроллер управления огнем данными относительно азимута для стрельбы оружия; навигационный блок, обеспечивающий контроллер управления огнем данными относительно местоположения оружия; хранилище данных, обеспечивающее контроллер управления огнем данными относительно баллистических характеристик оружия, кругового отклонения, свойств боеприпасов, а также картографической информацией прилегающей местности и сведениями о метеорологической обстановке.

20 Беспилотный летательный аппарат содержит систему управления полетом, дистанционный датчик изображения, выполненный в виде гиросtabilизированной оптической и инфракрасной камеры, контроллер дистанционного датчика изображений, бортовой радиотехнический приемопередатчик, навигационный модуль, модуль направления полета и ориентации.

25 Интерактивная система прицеливания оружия позволяет командиру оружия наблюдать район нахождения цели, а также направлять и фокусировать оптическую и инфракрасную камеру на выбранную цель. При этом соответствующее изображение передается и выводится на дисплей пульта командира оружия. Это позволяет в реальном масштабе времени наблюдать разрывы снарядов, поражение цели или промахи для ввода необходимых корректировок в установки стрельбы и повышения ее точности вплоть до окончательного уничтожения цели.

30 В одном варианте применения интерактивной системы прицеливания оружия согласно прототипу предусмотрено взаимодействие одного беспилотного летательного аппарата с командирами четырех единиц оружия, стреляющих по четырем разным целям, одновременно находящимся в зоне обзора оптической и/или инфракрасной камеры этого беспилотного летательного аппарата. Каждый командир оружия может наблюдать результативность своей стрельбы с помощью указанного беспилотного летательного аппарата.

40 В другом варианте использования интерактивной системы прицеливания оружия по прототипу предусмотрено взаимодействие одного командира оружия с тремя независимыми друг от друга беспилотными летательными аппаратами, в зонах наблюдения каждого из которых расположены по одной цели. Командир оружия последовательно стреляет по каждой из этих трех целей, перенацеливая оружие с одной цели на другую и наблюдая результаты стрельбы.

45 Основным недостатком интерактивной системы прицеливания по прототипу является относительно низкая эффективность огневого поражения целей, поскольку беспилотный летательный аппарат с гиросtabilизированной оптической и инфракрасной камерой



является только средством воздушного наблюдения района цели и результатов стрельбы. Отсутствие лазерного дальномера на беспилотном летательном аппарате не позволяет точно определять координаты цели. Отсутствие бортовых средств для лазерной подсветки цели не дает возможность наводить на нее высокоточный управляемый боеприпас с системой полуактивного лазерного наведения.

Кроме того, оптическая и инфракрасная камеры становятся практически непригодными для воздушного наблюдения района цели в условиях низкой облачности. При снижении беспилотного летательного аппарата ниже нижнего края облачности для достижения видимости цели в подавляющем большинстве случаев будет прервана радиосвязь между наземным пунктом управления и беспилотным летательным аппаратом из-за выхода его из зоны прямой радиовидимости с наземного пункта управления. В такой ситуации становится невозможным передача изображений района цели от беспилотного летательного аппарата и команд управления на него.

Радиосвязь командира оружия с оператором наземного пункта управления в прототипе реализуется через бортовой приемо-передатчик беспилотного летательного аппарата. Такая радиосвязь не является надежной. При сбое бортового радиоэлектронного оборудования, постановке противником радиопомех, повреждении или уничтожении беспилотного летательного аппарата радиосвязь прерывается, лишая возможности командира оружия и оператора наземного пункта управления согласовать и принять необходимое совместное решение, например, послать резервный беспилотный летательный аппарат в район ведения боевых действий.

Сущность изобретения

Заявленная система прицеливания оружия позволяет повысить эффективность и надежность огневого поражения цели высокоточным оружием как с неуправляемыми боеприпасами, так и с управляемыми боеприпасами.

Указанный положительный эффект достигается за счет того, что в системе прицеливания оружия, содержащей оружие, средства ориентирования оружия, контроллер управления огнем, инерциальный измерительный блок, обеспечивающий контроллер управления огнем данными относительно угла места для стрельбы оружия, магнитный компас, обеспечивающий контроллер управления огнем данными относительно азимута для стрельбы оружия, навигационный блок, обеспечивающий контроллер управления огнем данными относительно местоположения оружия, хранилище данных, обеспечивающее контроллер управления огнем данными относительно баллистических характеристик оружия, и его кругового отклонения, свойств боеприпасов, а также картографической информацией прилегающей местности и метеорологической обстановки, баллистический компьютер, пульт командира оружия, снабженный дисплеем, наземное устройство связи, выполненное в виде радиотехнического приемо-передатчика, а также беспилотный авиационный комплекс, включающий наземный пункт управления, беспилотный летательный аппарат, содержащий систему управления полетом беспилотного летательного аппарата, дистанционный датчик изображения, выполненный в виде гиросtabilизированной оптической и/или инфракрасной камеры, контроллер дистанционного датчика изображений, бортовой радиотехнический приемо-передатчик, навигационный модуль, модуль направления полета и ориентации, дополнительно к первому беспилотному летательному аппарату введен второй беспилотный летательный аппарат, управляемый с той же наземной станции управления, оснащенный системой управления полетом, дистанционным датчиком изображений, выполненным в виде оптической и инфракрасной камеры, бортовым радиотехническим приемо-передатчиком,

навигационным модулем, модулем направления полета и ориентации, средствами радиосвязи с наземной станцией управления, лазерным целеуказателем-дальномером, средствами радиосвязи с первым беспилотным летательным аппаратом, позволяющими передавать команды управления с наземного пункта управления на второй беспилотный летательный аппарата через первый беспилотный летательный аппарат и данные дистанционных датчиков изображений второго беспилотного летательного аппарата в обратном направлении через первый беспилотный летательный аппарата на наземный пункт управления, второй беспилотный летательный аппарат снабжен дополнительными средствами радиосвязи для передачи команд управления с наземного пункта управления на первый беспилотный летательный аппарат и данных дистанционного датчика изображения первого беспилотного летательного аппарата на наземный пункт управления, первый беспилотный летательный аппарат снабжен дополнительными средствами радиосвязи для передачи команд управления с наземного пункта управления на второй беспилотный летательный аппарат и данные дистанционного датчика изображения второго беспилотного летательного аппарата на наземный пункт управления, первый беспилотный летательный аппарат снабжен лазерным целеуказателем-дальномером, наземный пункт управления снабжен дополнительными средствами двусторонней радиосвязи для передачи данных о координатах целей, а также оптическое и инфракрасное изображение поля боя в реальном масштабе времени с отображением фактов огневого поражения целей или промахов стрельбы на дисплей пульта командира оружия, оружие снабжено командным прибором средств синхронизации выстрела и радиостанцией для передачи на наземный пункт управления кодограммы на запуск лазерного целеуказателя-дальномера, на наземном пункте управления установлены радиостанция для приема кодограммы на запуск лазерного целеуказателя-дальномера и исполнительный прибор средств синхронизации выстрела для запуска лазерного целеуказателя-дальномера.

В системе прицеливания оружия планеры первого и второго беспилотного летательного аппарата по форме и размерам выполнены одинаковыми.

В системе прицеливания оружия планеры первого и второго беспилотного летательного аппарата по форме и размерам выполнены разными.

В системе прицеливания оружия на первом беспилотном летательном аппарате установлен дистанционный датчик изображение в виде радиолокатора с синтезированной апертурой.

В системе прицеливания оружия на втором беспилотном летательном аппарате установлен дистанционный датчик изображение в виде радиолокатора с синтезированной апертурой.

В системе прицеливания оружия на первом и на втором беспилотном летательном аппарате установлены дистанционный датчик изображение в виде радиолокатора с синтезированной апертурой.

В данной системе прицеливания оружия эффективность огневого поражения цели неуправляемыми боеприпасами достигается за счет определения точных координат цели: дальности и угловых координат цели с помощью установленного лазерного целеуказателя-дальномера на первом и втором беспилотном летательном аппарате. Координаты цели передаются через наземный пункт управления и средства двусторонней радиосвязи командиру оружия и учитываются при расчете установок стрельбы и самой стрельбе. Это позволяет существенно сократить расход неуправляемых боеприпасов для поражения одной цели.

При отсутствии облачности точность определения координат цели повышается за

счет определения их как с помощью первого, так и второго беспилотного летательного аппарата одновременно.

При отсутствии облачности первый и второй беспилотные летательные аппараты могут работать по двум разным целям одновременно.

5 В условиях отсутствия облачности надежность системы прицеливания оружия повышается за счет одновременной работы первого и второго беспилотного летательного аппарата по одной цели. В случае технического отказа бортового оборудования или поражения противником, например, первого беспилотного летательного аппарата, прицеливание будет осуществлено с помощью второго  
10 беспилотного летательного аппарата, как резервного, для гарантированного выполнения боевой задачи.

В условиях низкой облачности второй беспилотный летательный аппарат опускается по высоте ниже нижнего края облачности, производит наблюдение цели и определяет ее координаты с помощью установленного лазерного целеуказателя-дальномера. Эта  
15 информация передается на наземный пункт управления и далее командиру оружия через первый беспилотный летательный аппарат, который находится на высоте, необходимой для обеспечения прямой радиовидимости с наземного пункта управления и, соответственно, устойчивой и надежной радиосвязи.

В данной системе прицеливания оружия эффективность огневого поражения цели  
20 управляемыми боеприпасами с лазерным полуактивным наведением достигается за счет лазерной подсветки цели с помощью лазерного целеуказателя-дальномера, установленного как на первом, так и на втором беспилотном летательном аппарате. При этом может быть достигнута наивысшая эффективность стрельбы, когда одна цель гарантированно поражается одним управляемым боеприпасом.

25 При отсутствии облачности первый и второй беспилотные летательные аппараты могут одновременно и независимо друг от друга подсвечивать две разные цели для наведения на них двух управляемых боеприпасов с лазерным полуактивным наведением.

В условиях облачности второй беспилотный летательный аппарат опускается по  
30 высоте ниже нижнего края облачности, производит поиск цели, определение ее координат и лазерную подсветку цели с помощью установленного лазерного целеуказателя-дальномера. Команда на включение режима подсветки цели передается с наземного пункта управления через первый беспилотный летательный аппарат, который находится на высоте, необходимой для обеспечения прямой радиовидимости с наземного пункта управления и, соответственно, устойчивой и надежной радиосвязи.

35 Высокая надежность системы прицеливания управляемого оружия с лазерным полуактивным наведением достигается за счет выбора оптимальной высоты полета, траектории полета второго беспилотного летательного аппарата и дальности его до цели во время включения режима подсветки цели. Это позволяет достичь требуемого направления и уровня мощности отраженного от цели лазерного луча для уверенного  
40 захвата цели головкой самонаведения подлетающего управляемого боеприпаса и ее последующего огневого поражения.

В системе прицеливания оружия снабжение второго беспилотного летательного аппарата дополнительными средствами радиосвязи для передачи команд управления с наземного пункта управления на первый беспилотный летательный аппарат и данных  
45 дистанционного датчика изображения первого беспилотного летательного аппарата на наземный пункт управления делает ее более универсальной. Первый беспилотный летательный аппарат и второй беспилотный летательный аппарат становятся функционально идентичными и взаимозаменяемыми. Например, если у первого

беспилотного летательного аппарата остался большой запас топлива, то целесообразно снизить его полет по высоте ниже нижнего края облачности и с его помощью производить определение координат цели и лазерную подсветку цели. Второй беспилотный летательный аппарат с меньшим запасом топлива следует оставить на 5  
необходимой для устойчивой радиосвязи с наземным пунктом управления высоте и использовать его в для передачи команд управления на первый качестве беспилотный летательный аппарат, в том числе для передачи команды на включение режима лазерной подсветки цели.

В системе прицеливания оружия выполнение планера первого и второго беспилотного 10  
летательного аппарата по форме и размерам одинаковыми позволяет снизить затраты на производство и эксплуатацию в ходе обслуживания и ремонта за счет унификации запасных частей, ремонтного оборудования и инструмента.

В системе прицеливания оружия выполнение планера первого и второго беспилотного летательного аппарата по форме и размерам разными позволяет снизить заметность 15  
прицеливания оружия и боевые потери беспилотных летательных аппаратов. Если использовать малоразмерный беспилотный летательный аппарат для определения координат цели и лазерной подсветки цели на малых высотах ниже нижнего края облачности, то его будет сложнее заметить противнику. В случае поражения этого малоразмерного беспилотного летательного аппарата экономический ущерб будет 20  
меньше.

В системе прицеливания оружия установка на первом беспилотном летательном аппарате радиолокатора с синтезированной апертурой позволяет вести воздушное наблюдение с его помощью в условиях облачности.

В системе прицеливания оружия установка на втором беспилотном летательном 25  
аппарате радиолокатора с синтезированной апертурой позволяет вести воздушное наблюдение с его помощью в условиях облачности.

В системе прицеливания оружия установка на первом беспилотном летательном аппарате и втором беспилотном летательном аппарате радиолокатора с синтезированной апертурой позволяет вести воздушное наблюдение с их помощью в 30  
условиях облачности.

Краткое описание чертежей В дальнейшем изобретение поясняется конкретными примерами его выполнения со ссылками на прилагаемые рисунок (Фигура 1), на котором представлены основные существенные элементы и их взаимосвязи в системе прицеливания оружия и рисунок (Фигура 2), на котором изображена блок-схема работы 35  
системы прицеливания оружия, реализующей режим лазерной подсветки цели.

Осуществление изобретения Система прицеливания оружия 1 (Фигура 1) содержит оружие 2 с управляемым боеприпасом 3, выпущенным для поражения цели 4, находящейся в дальней зоне за горизонтом или складками местности 5. Поиск, обнаружение, распознавание цели, определение координат цели и ее лазерная подсветка 40  
производится с помощью первого беспилотного летательного аппарата 6 и второго беспилотного летательного аппарата 7, которые управляются с наземного пункта управления 8. Первый беспилотный летательный аппарат 6 имеет зону обзора 9, в которой находится цель 10, представляющая собой мобильную пусковую ракетную установку. Второй беспилотный летательный аппарат 7 имеет зону обзора 11 в которой 45  
находится цель 4, представляющая собой танк. С помощью средств радиосвязи наземного пункта управления 8 и бортовых радиотехнических приемо-передатчиков, установленных на первом беспилотном летательном аппарате 6, образована линия двусторонней радиосвязи 12. С помощью средств радиосвязи наземного пункта

управления 8 и бортовых радиотехнических приемо-передатчиков, установленных на втором беспилотном летательном аппарате 7, образована линия двусторонней радиосвязи 13. По линии двусторонней радиосвязи 12 производится передача изображения в зоне обзора 9, включая цель 10 и ее координаты, с беспилотного летательного аппарата 6 на наземный пункт управления 8, а также телеметрической информации о состоянии бортовых систем и параметрах полета беспилотного летательного аппарата 6. В обратном направлении с наземного пункта управления 8 на беспилотный летательный аппарат 6 передаются команды для управления его полетом, управления дистанционными датчиками изображений и лазерным целеуказателем-дальномером. По линии двусторонней радиосвязи 13 производится передача изображения в зоне обзора 11, включая цель 4 и ее координаты, с беспилотного летательного аппарата 7 на наземный пункт управления 8, а также телеметрической информации о состоянии бортовых систем и параметрах полета беспилотного летательного аппарата 7. В обратном направлении с наземного пункта управления 8 на беспилотный летательный аппарат 7 передаются команды для управления его полетом, управления дистанционными датчиками изображений и лазерным целеуказателем-дальномером.

С помощью бортовых радиотехнических приемо-передатчиков, установленных на первом беспилотном летательном аппарате 6 и втором беспилотном летательном аппарате 7, образована линия двусторонней радиосвязи 14, которая вместе с дополнительными средствами радиосвязи, установленными на беспилотном летательном аппарате 6 позволяет передавать команды управления с наземного пункта управления 8 на второй беспилотный летательный аппарат 7 и данные дистанционного датчика изображения второго беспилотного летательного аппарата 7 на наземный пункт управления 8.

При наличии облачности 15 становится невозможным наблюдение цели 4 с помощью гиросtabilизированной оптической и/или инфракрасной камеры беспилотного аппарата 6, который летит выше облачности 15. Эта облачность не позволяет определить координаты цели 4 с помощью лазерного целеуказателя-дальномера, установленного на беспилотном летательном аппарате 6, поскольку луч лазера рассеивается в облаках. В такой обстановке для выполнения боевой задачи второй беспилотный летательный аппарат 7 опускается по высоте ниже нижнего края облачности 15, производит поиск цели 4, определение ее координат с помощью лазерного целеуказателя-дальномера и лазерную подсветку цели падающим лазерным лучом 16 и отраженным лазерным лучом 17 лазерного целеуказателя-дальномера. По отраженному лазерному лучу 17 головка самонаведения управляемого боеприпаса 3 наводит его точно на цель 4. Команда на включение режима подсветки цели передается с наземного пункта управления 8 через линию двусторонней радиосвязи 12 на первый беспилотный летательный аппарат 6 и далее через линию двусторонней радиосвязи 14 на беспилотный летательный аппарат 7. При этом первый беспилотный летательный аппарат 6 постоянно летит на высоте, необходимой для обеспечения прямой радиовидимости с наземного пункта управления 8 и, соответственно, устойчивой и надежной радиосвязи.

С помощью наземного устройства связи, выполненного в виде радиотехнического приемо-передатчика, находящегося у командира оружия, и дополнительными средствами двусторонней радиосвязи наземного пункта управления 8 образована линия двусторонней радиосвязи 18. По ней командиру оружия передаются данные о координатах, характеристиках целей, а также оптическое и инфракрасное изображение поля боя в реальном масштабе времени с отображением фактов огневого поражения

целей или промахов стрельбы и выводятся на дисплей пульта командира оружия. С помощью линии двусторонней радиосвязи 18 командир оружия 2 и оператор наземного пункта управления 8 могут согласовать и принять необходимое совместное решение, например, послать резервный беспилотный летательный аппарат в район ведения

5 боевых действий.

Система прицеливания оружия 1 (Фигура 2), реализующая режим лазерной подсветки цели содержит оружие 2, управляемый боеприпас 3, выпущенный для поражения цели 4, первый беспилотный летательный аппарат 6 и второй беспилотный летательный аппарат 7, которые управляются с наземного пункта управления 8. Первый беспилотный летательный аппарат 6 оснащен лазерным целеуказателем-дальномером 19, второй беспилотный летательный аппарат 7 оснащен лазерным целеуказателем-дальномером 20. Расположенное на огневой позиции оружие 2 снабжено командным прибором средств синхронизации выстрела 21 и радиостанцией 22 для передачи на наземный пункт управления 8 кодограммы на запуск лазерного целеуказателя-дальномера 20, установленного на втором беспилотном летательном аппарате 7. На наземном пункте управления 8 установлены радиостанция 23 для приема кодограммы на запуск лазерного целеуказателя-дальномера и исполнительный прибор средств синхронизации выстрела 24 для запуска лазерного целеуказателя-дальномера 20.

Система прицеливания оружия позволяет размещать оружие, например, артиллерийскую батарею, на большой дальности от линии соприкосновения с противником. К линии боевого соприкосновения с противником направляются беспилотный летательный аппарат 6 и беспилотный летательный аппарат 7. С их помощью проводится поиск целей, определение координат целей в виде дальности до цели и ее угловых координат. Результаты измерения координат цели передаются на наземный пункт управления 8 и далее командиру оружия 2 по линии двусторонней радиосвязи 18. Результаты замеров преобразуются в земную систему координат топографической привязки к местности и отображаются как на дисплеях оператора наземного пункта управления 8, так и на дисплее пульта командира оружия 2. В пульте командира оружия вводятся координаты широта, долгота и высота орудия, данные для баллистических расчетов (весовой коэффициент снаряда, температура заряда), метеоданные (метеобюллетень или результаты наземных метеоизмерений). В пульте командира оружия с использованием полученных координат цели автоматически вычисляются баллистические установки стрельбы орудия. С использованием средств ориентирования осуществляется наведение заряженного орудия на цель по установкам стрельбы, и производится автоматизированный ввод установок (полетного задания) в управляемые боеприпасы. По команде командира оружия 2 производится выстрел. В момент выстрела с помощью командного прибора средств синхронизации выстрела 21 автоматически формируется кодограмма на запуск лазерного целеуказателя-дальномера, которая передается на наземный пункт управления 8 с использованием радиостанции 22, установленной на огневой позиции, и радиостанции 23, размещенной на наземном пункте управления. При этом с таймера часов системы единого времени с пульта командира оружия считывается время выстрела и назначается время задержки включения лазерного целеуказателя на беспилотном летательном аппарате 7 в режим подсветки цели 4 с учетом общего времени полета управляемого боеприпаса 3. Беспилотные летательные аппараты 6 и 7 продолжают сопровождать цели. Оператор наземного пункта управления 8 получает сообщение о выстреле и требуемом времени включения лазерного целеуказателя-дальномера для подсветки цели 4. Автоматически устанавливается время включения лазерного целеуказателя-дальномера 20 исходя из

показаний единого времени пульта командира оружия и пульта оператора наземного пункта управления 8. При подлете управляемого боеприпаса 3 к цели 4 головка самонаведения на нем сканирует земную поверхность в поисках отраженного от цели лазерного луча 17. При его обнаружении в управляемом боеприпаса 3 вырабатываются команды на рули, обеспечивающие его разворот на цель 4 для ее поражения.

Таким образом, система прицеливания оружия позволяет производить поиск, обнаружение, сопровождение, определение координат и лазерную подсветку одиночных и групповых целей не только в нормальных погодных условиях с хорошей видимостью, но и при наличии скрывающей наземные цели облачности. По сравнению с известным уровнем техники повышается эффективность и надежность стрельбы оружия, использующего как неуправляемые боеприпасы, так и управляемые боеприпасы с полупассивным лазерным наведением.

#### Промышленная применимость

Изобретение предназначено для использования в оборонно-промышленном комплексе, в авиационной промышленности, в радиоэлектронной промышленности и в промышленности средств связи при проектировании и изготовлении современных и перспективных беспилотных авиационных комплексов с беспилотными летательными аппаратами и их полезных нагрузок для применения в системах прицеливания и наведения высокоточного оружия с управляемыми и неуправляемыми боеприпасами.

Все технические средства и обеспечивающее их работу программное обеспечение, применение которых предусмотрено изобретением, разрабатываются и выпускаются как отечественными промышленными предприятиями, так и ведущими компаниями в зарубежных странах.

Предусмотренное изобретением взаимодействие аппаратных и программных средств реализуется в известных процессах различного назначения в области авиастроения, радиоэлектроники, радиосвязи и в области боевого применения оружия. В процессе изготовления всех устройств, входящих в систему прицеливания оружия, может быть использовано типовое, стандартное промышленное оборудование, известные материалы и комплектующие изделия.

#### (57) Формула изобретения

1. Система прицеливания оружия, содержащая оружие, средства ориентирования оружия, контроллер управления огнем, инерциальный измерительный блок, обеспечивающий контроллер управления огнем данными относительно угла места для стрельбы оружия, магнитный компас, обеспечивающий контроллер управления огнем данными относительно азимута для стрельбы оружия, навигационный блок, обеспечивающий контроллер управления огнем данными относительно местоположения оружия, хранилище данных, обеспечивающее контроллер управления огнем данными относительно баллистических характеристик оружия и его кругового отклонения, свойств боеприпасов, а также картографической информацией прилегающей местности и метеорологической обстановки, баллистический компьютер, пульт командира оружия, снабженный дисплеем, наземное устройство связи, выполненное в виде радиотехнического приемо-передатчика, а также беспилотный авиационный комплекс, включающий наземный пункт управления, беспилотный летательный аппарат, содержащий систему управления полетом беспилотного летательного аппарата, дистанционный датчик изображения, выполненный в виде гиросtabilизированной оптической и инфракрасной камеры, контроллер дистанционного датчика изображений, бортовой радиотехнический приемо-передатчик, навигационный модуль, модуль

направления полета и ориентации, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности и эффективности огневого поражения цели высокоточным оружием как с управляемыми боеприпасами, так и с неуправляемыми боеприпасами, дополнительно к первому беспилотному летательному аппарату введен второй беспилотный летательный аппарат, управляемый с той же наземной станции управления, оснащенный системой управления полетом, дистанционным датчиком изображений, выполненным в виде оптической и инфракрасной камеры, бортовым радиотехническим приемопередатчиком, навигационным модулем, модулем направления полета и ориентации, средствами радиосвязи с наземной станцией управления, лазерным целеуказателем-дальномером, средствами радиосвязи с первым беспилотным летательным аппаратом, позволяющими передавать команды управления с наземного пункта управления на второй беспилотный летательный аппарата через первый беспилотный летательный аппарат и данные дистанционных датчиков изображений второго беспилотного летательного аппарата в обратном направлении через первый беспилотный летательный аппарата на наземный пункт управления, второй беспилотный летательный аппарат снабжен дополнительными средствами радиосвязи для передачи команд управления с наземного пункта управления на первый беспилотный летательный аппарат и данных дистанционного датчика изображения первого беспилотного летательного аппарата на наземный пункт управления, первый беспилотный летательный аппарат снабжен дополнительными средствами радиосвязи для передачи команд управления с наземного пункта управления на второй беспилотный летательный аппарат и данные дистанционного датчика изображения второго беспилотного летательного аппарата на наземный пункт управления, первый беспилотный летательный аппарат снабжен лазерным целеуказателем-дальномером, наземный пункт управления снабжен дополнительными средствами двусторонней радиосвязи для передачи данных о координатах целей, а также оптическое и инфракрасное изображение поля боя в реальном масштабе времени с отображением фактов огневого поражения целей или промахов стрельбы на дисплей пульта командира оружия, оружие снабжено командным прибором средств синхронизации выстрела и радиостанцией для передачи на наземный пункт управления кодограммы на запуск лазерного целеуказателя-дальномера, на наземном пункте управления установлены радиостанция для приема кодограммы на запуск лазерного целеуказателя-дальномера и исполнительный прибор средств синхронизации выстрела для запуска лазерного целеуказателя-дальномера.

2. Система прицеливания оружия по п. 1, отличающаяся тем, что планеры первого и второго беспилотных летательных аппаратов по форме и размерам выполнены одинаковыми.

3. Система прицеливания оружия по п. 1, отличающаяся тем, что планеры первого и второго беспилотных летательных аппаратов по форме и размерам выполнены разными.

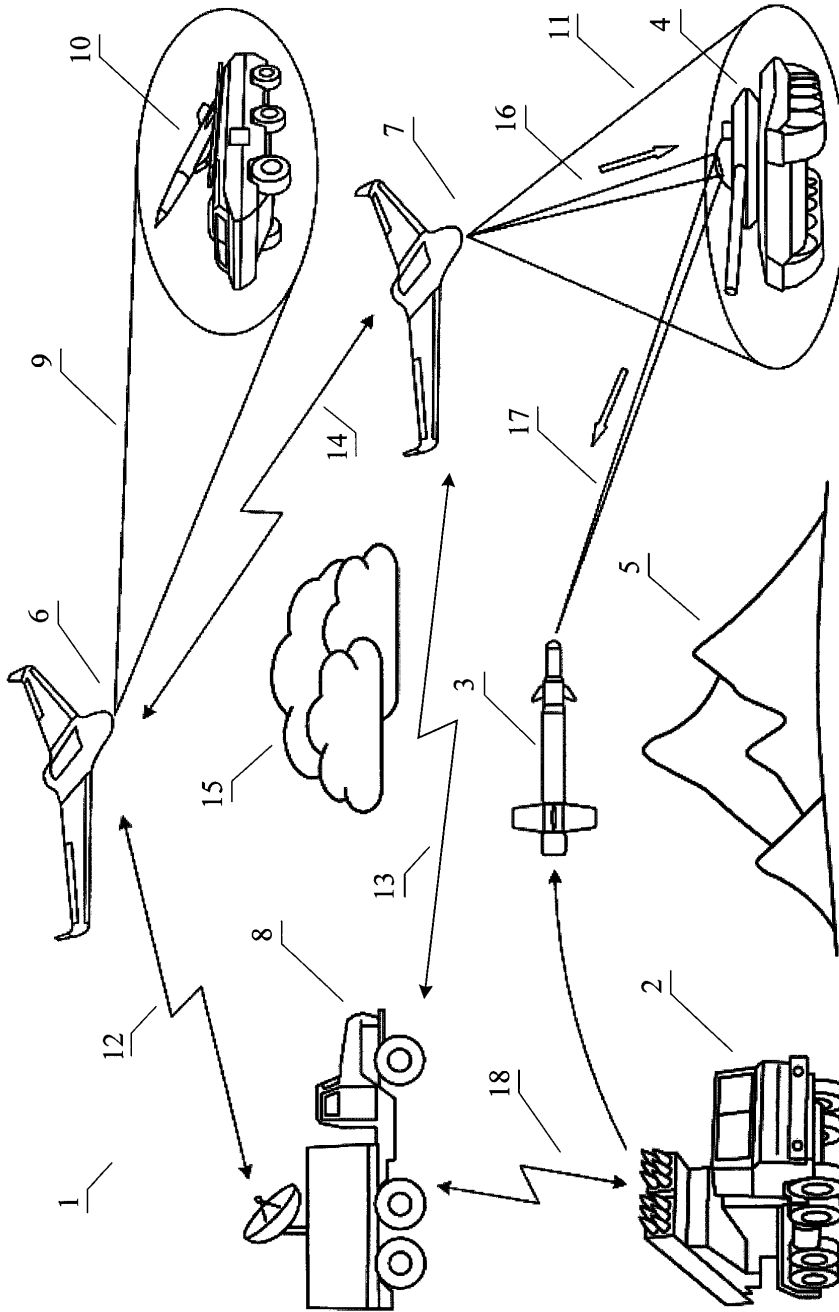
4. Система прицеливания оружия по п. 1, отличающаяся тем, что на первом беспилотном летательном аппарате установлен дистанционный датчик изображения в виде радиолокатора с синтезированной апертурой.

5. Система прицеливания оружия по п. 1, отличающаяся тем, что на втором беспилотном летательном аппарате установлен дистанционный датчик изображения в виде радиолокатора с синтезированной апертурой.

6. Система прицеливания оружия по п. 1, отличающаяся тем, что на первом и на втором беспилотном летательном аппарате установлен дистанционный датчик изображения в виде радиолокатора с синтезированной апертурой.

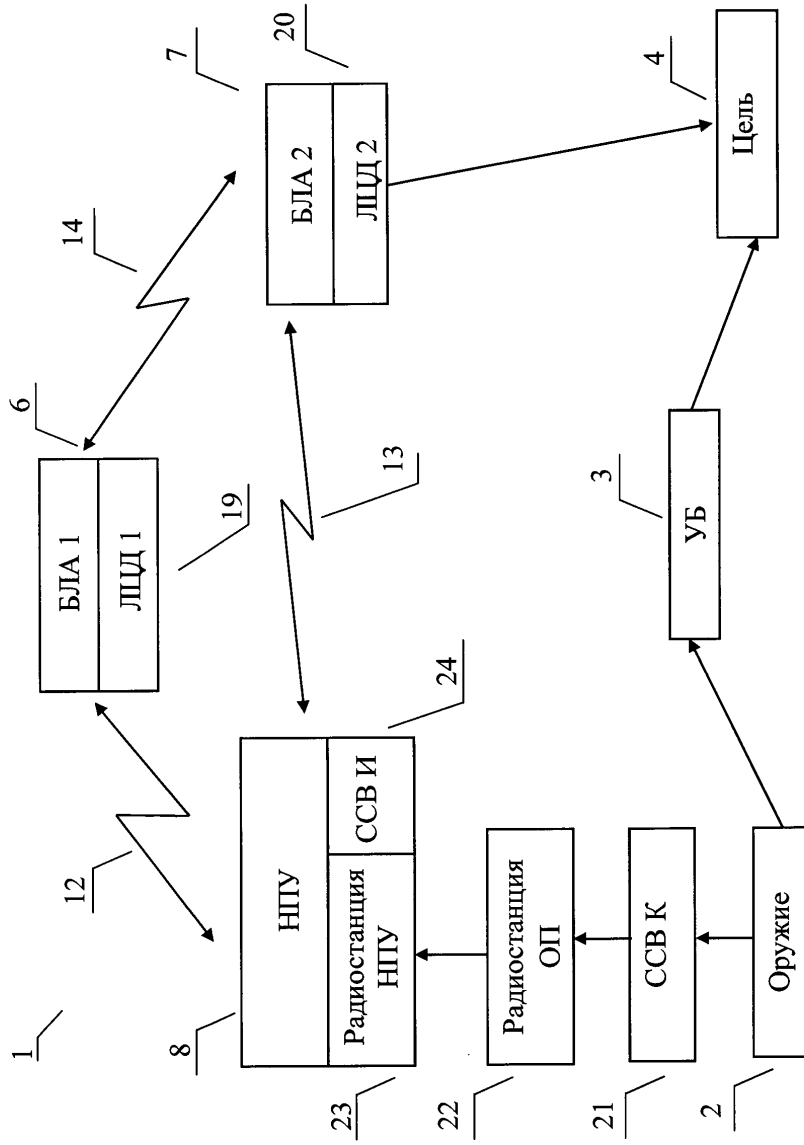


1



Фиг. 1

2



Фиг. 2