

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041382**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.18

(51) Int. Cl. **A01G 15/00** (2006.01)

(21) Номер заявки
202000294

(22) Дата подачи заявки
2020.10.21

(54) **УСТРОЙСТВО АКТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМБИНИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМОГО СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ, ОБЪЕДИНЕННОЙ В ЕДИНЫЙ КОМПЛЕКС АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, И СПОСОБ КОРРЕКЦИИ АТМОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ**

(43) **2022.04.29**

(56) RU-C2-2655932
US-B2-9526216
US-B2-10375900

(96) **2020000107 (RU) 2020.10.21**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и

патентовладелец:

**ЯКОВЛЕВ ИВАН ВЛАДИМИРОВИЧ
(RU)**

(74) Представитель:
Горячкина Т.Г. (RU)

(57) Изобретение направлено на обеспечение возможности оценки фактических и прогностических данных метеоусловий в заданном регионе, разработки и реализации программ активного воздействия на атмосферные процессы с целью снижения негативных последствий факторов погоды в интересах народного хозяйства. Указанный технический результат достигается тем, что устройство состоит из составных элементов и блоков, конструктивно объединенных в программно-аппаратный комплекс и функционально объединенных программно-математическим обеспечением обработки данных, выработки экспертных решений и формирования режимов работы на основе искусственного интеллекта. Способ коррекции атмосферных процессов включает активное воздействие на область максимальной концентрации электронов ионосферного слоя высотой 90-120 км с использованием устройства; создание и развитие плазменной турбулентности разной направленности; изменение термобарических градиентов в атмосферных процессах, при этом эффективность воздействия достигается резонансным совпадением частот возбуждающей волны с частотами собственных колебаний плазмы спорадического слоя и нелинейными эффектами электромагнитного излучения в ионосфере, вызываемыми излучением, генерируемым в блоке формирования импульсов электроакустическим и поляризованным квазипостоянным электрическим полями.

B1**041382****041382****B1**

Предлагаемое изобретение относится к разделу физики атмосферы, конкретно - к прикладной метеорологии и аэрономии.

Задачи изменения погоды с целью коррекции осадков, увеличения водных ресурсов и смягчения суровой погоды человечество пыталось решить на всех этапах своего развития. Современные технологии активных воздействий начали развиваться после открытия в конце 40-х гг. в того факта, что переохлажденные облачные капли можно превращать в ледяные кристаллы путем введения реагента, например сухого льда или искусственных ледяных ядер, таких как йодистое серебро. Исследования последних 40 лет позволили более глубоко понять микрофизические процессы эволюции облаков, механизмов осадкообразования (дождь, град, снег), а также средств и способов их модификации. Тем не менее вызывание преднамеренных и эффективных изменений путем засева облаков всегда являлось скорее научной и прикладной задачей, чем устоявшейся практикой. В настоящее время несколько десятков стран осуществляют сотни проектов по активным воздействиям, в частности, в засушливых и полусушливых районах мира, там, где нехватка водных ресурсов не позволяет удовлетворить продовольственные и энергетические потребности и высока опасность пожаров.

Из предшествующего уровня техники и способов управления атмосферными процессами известны два основных направления развития технологий активных воздействий. Первое направление - засев облаков с помощью реагентов (сухой лед, йодистые соединения серебра, свинца, хлористого кальция, мелкодисперсный цемент, патент RU 2138945 C1 от 26.08.1998, и грубодисперсно-гигроскопичный цемент, патент RU 2436289 C2 от 20.12.2011), реализуемых с использованием авиационной техники и боеприпасов специального назначения. Второе направление - использование электрофизических методов, реализуемых с использованием наземных устройств, авиационно-космических, и специальных боеприпасов.

Патент RU 2694200 C1 от 9.07.2009 на способ разрушения слоя инверсии температуры воздуха в тропосфере путем создания турбулентности и восходящего потока воздуха с использованием в качестве источников турбулентности и тепловыделения боеприпасы плазменно-оптического действия с помощью скорострельных артиллерийских систем с целью искусственного увеличения осадков и улучшения погодных условий.

Патент RU 2462026 C1 от 27.09.2012 на способ создания восходящего потока воздуха в атмосфере путем его нагрева и обогащения отрицательными ионами от заземленных коронирующих в электрическом поле Земли электродов и многоярусной системы привязных аэростатов с зачерненными баллонами.

Существуют также и комбинированные способы активных воздействий, патент RU 2595015 от 20.08.2016 (способ воздействия), на атмосферу с использованием коронного разряда, отличающиеся тем, что в процессе генерации коронного разряда в объем проходящего воздушного потока добавляют пары серной кислоты.

Однако все вышеперечисленные способы предполагают наличие в регионах выполняемых работ облачных систем, водяного пара и воздушно-капельных ядер конденсации. При неблагоприятных условиях, а именно они являются основной угрозой образования опасных природных явлений, в том числе сельскому хозяйству, заявляемые технологии малоэффективны. Известно, что энергия, заключенная в природных метеорологических системах, настолько велика, что невозможно создать водяной пар и искусственные облачные системы, которые могли бы дать дождь. Создание технологий активных воздействий, позволяющих использовать слабые, относительно энергий природных метеорологических систем, возмущения, но резонансные по отношению к ним, позволяют существенным образом изменять естественное течение атмосферного процесса.

Известен способ воздействия на заряженные воздушно-капельные дисперсии с целью модификации метеоусловий, описанный в патенте RU 2678782 C1 A01G 15/00, 2017.12.29, в котором для достижения модификации естественных атмосферных процессов предусматривается воздействие на воздушно-капельные дисперсии облачных систем спиральной электромагнитной волной с угловым моментом в полосе частот поглощения заряженной воздушно-капельной дисперсии облака, излучаемой антенной с изменяемой диаграммой направленности и напряженностью электрического поля в максимуме диаграммы направленности антенны не менее 10 мВ/м. Процесс воздействия на облако предваряют определением скорости и направления перемещения воздушно-капельной дисперсии относительно обслуживаемой территории. Физический эффект достигается вследствие перехода момента импульса спиральной волны во внешний момент импульса частиц заряженной воздушно-капельной дисперсии, обладающей электрическим дипольным моментом, вследствие чего происходит вовлечение в движение нейтральной компоненты дисперсии. Воздействие на облако осуществляют электромагнитной волной не менее 1 мин.

Данный способ может быть эффективно использован при наличии сформированных облачных систем и пара в атмосфере в целях регулирования атмосферных осадков при нормальной синоптической ситуации и не предусматривает возможность выполнения работ в засушливых регионах при высоком атмосферном давлении.

Устройство и способ воспламенения космических частиц искусственно ионизированной плазменной структуры в атмосфере, изложенные в патенте US 2007/0238252A1, 2005.09.06, описывают локальный нагрев тропосферы, который может генерировать акустические атмосферные волны или гравитационные волны для модификации рулевых ветров, которые влияют на погодные явления. Его реализация заклю-

чается в облучении плазмы электромагнитным излучением, излучаемым антеннами, которое имеет частоту выше, чем электромагнитное излучение, используемое для создания плазменного слоя для передачи энергии в область воздуха внутри или вблизи места направленности плазмы в качестве средства термодинамического нагрева воздуха. Такая методика может использоваться для генерации областей нагретого воздуха и для генерации акустических волн и гравитационных волн в атмосфере для целей модификации погоды. Такое воздействие предполагает только разгон облачных систем, известно нагревая воздух, влага уходит от насыщения и облака рассеиваются, для образования облаков надо либо вводить дополнительную влагу в ходе испарения, либо охлаждать воздух в слое.

Данное изобретение с успехом применяется в исследовательских целях по взаимодействию электромагнитного излучения с ионосферой. Однако технологии использования высокоомощного излучения с целью создания плазменного слоя и возможности передачи энергии для динамического нагрева воздуха являются высокочастотными и не безопасными из-за отсутствия контроля энергоэффективности искусственно созданной плазменной линзы над излучателями. При этом для коррекции метеоусловий в заданном регионе в данном изобретении не предусмотрены дополнительные устройства и методы направленного воздействия.

Наиболее близких аналогов к заявленному из области техники не выявлено.

Задачи, решаемые представленным изобретением по коррекции атмосферных процессов, а в частности увеличения или уменьшения количества осадков в заданном районе, достигаются использованием модулированного электромагнитного излучения, взаимодействующего с различными ионизированными фазами слоев E, F и прилегающими возмущенными слоями естественных плазменных турбулентностей, осуществляемого в резонанс с собственными колебаниями ионизированных фаз.

Резонансно индуцированные изменения положения наиболее ионизированного слоя в термосфере и соответственного процесса переноса термодинамического возмущения ионосфера - поверхность земли вызывает локальные изменения динамических процессов в атмосфере Земли радиусом до 300 км в горизонтальной плоскости и на высоту тропосферы - в вертикальной плоскости с последующим изменением метеопараметров, таких как давление и температура, что позволяет прогнозируемо выстраивать стратегии коррекции метеоусловий в зоне воздействия.

Достижимым при использовании предлагаемого изобретения техническим результатом является возможность оценки фактических и прогностических данных метеоусловий в заданном регионе, разработки и реализации программ активного воздействия на атмосферные процессы с целью снижения негативных последствий факторов погоды в интересах народного хозяйства.

Технический результат достигается тем, что устройство активного воздействия на гидрометеорологические процессы с использованием комбинированного электромагнитного излучения состоит из составных элементов и блоков, конструктивно объединенных в программно-аппаратный комплекс, включающий блок анализа фактических данных и физических предикторов метеорологических и гелиогео-космических параметров, блок формирования исполнительных режимов работы и управления генератором комбинированного электромагнитного излучения оптического и радиочастотного спектра, блок излучателей слабоинтенсивных электромагнитных импульсов, модулированных акустическим и поляризованным квазипостоянным электрическим полями, сфокусированных вблизи вертикального направления к турбулентным слоям нижней ионосферы, функционально объединенных программно-математическим обеспечением обработки данных, выработки экспертных решений и формирования режимов работы на основе искусственного интеллекта.

Блок анализа включает цифровую метеорологическую станцию и регистратор уровней электрических и магнитных излучений, предназначенных для оценки изменения физических параметров в приземном слое, и базу данных параметров космической погоды, получаемую из открытых интернет источников, мониторинга эффективности выполняемых, что позволяет осуществлять активные воздействия и корректировать исполнительные программы в реальном времени.

Экспертная система реализована на основе интеллектуального и статистического анализа полученных данных, в автоматическом режиме выявляет признаки и микрофизические характеристики, что позволяет при воздействии резонансного излучения скорректировать естественное течение атмосферного процесса.

Результатом анализа и обработки данных является исполнительная программа режимов работы, включающая время начала и длительность воздействия, выбор количества задействованных излучателей, режим модуляции сигналов излучателей по частоте и амплитуде, определения азимута и угла направленности фокуса блока излучателей.

При выборе места размещения элементов и блоков комплекса и режимов активного воздействия анализируются параметры геодезических, геологических, экологических и гидрометеорологических инженерных изысканий, что обеспечивает исключение влияния негативных техногенных и геопатогенных факторов на эффективность выполняемых работ.

Решаемые задачи с использованием изобретения позволяют снизить негативное влияние факторов погоды на жизнедеятельность человека в заданном регионе и могут применяться в интересах сельского хозяйства, пожароохранных мероприятий и при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Способ коррекции атмосферных процессов включает активное воздействие на область максимальной концентрации электронов ионосферного слоя высотой 90-120 км с использованием устройства по п.1 формулы изобретения; создание и развитие плазменной турбулентности разной направленности; изменение термобарических градиентов в атмосферных процессах, достаточное для увеличения или уменьшения количества атмосферных осадков в требуемом районе площадью не более 50000 км², при этом эффективность воздействия достигается резонансным совпадением частот возбуждающей волны с частотами собственных колебаний плазмы спорадического слоя и нелинейными эффектами электромагнитного излучения в ионосфере, вызываемых излучением, генерируемым в блоке формирования импульсов электроакустическим и поляризованным квазипостоянным электрическим полями.

Способ включает оценку фактических параметров приземной (температура воздуха, относительная влажность воздуха, геопотенциал (на высотах АТ500 дам, АТ850 дам), скорость и направление ветра (10 м, АТ925 дам, АТ850 дам, АТ500 дам, АТ200 дам) и космической (плотность плазмы, планетарный индекс и знак поля, интенсивность рентгеновского излучения, индекс скорости вращения земли, вариации геомагнитного фона, действующие высоты и частоты слоев D, E, F1, F2) погоды для построения модели активных воздействий, разработки регламента и режимов работ, а также создания прогностических данных изменения приземной погоды на период не менее 72 ч ожидаемого расположения и интенсивности барических объектов.

Способ включает электромагнитное воздействие, которое осуществляется импульсами длительностью от 150 мс до 5 с, скважностью прерывания не менее 50% и не более 11 импульсов в серии активных воздействий - это обеспечивает эффективность и экологическую безопасность выполняемых работ.

Способ включает синхронное применение трех устройств п.1 при их размещении на расстоянии 750 км для обеспечения эффективности активного воздействия.

Способ включает однократное воздействие на ионизированный слой на высотах 90-120 км, позволяет создавать ионизированные магнито-дипольные образования в атмосфере (тропосфере), что позволяет осуществлять дальнейшие активные воздействия с целью коррекции атмосферных процессов на высотах 4-10 км.

Заявленный способ позволяет осуществлять активные воздействия на атмосферные процессы в интересах различных отраслей народного хозяйства: улучшение водоснабжения сельского хозяйства или энергетики, снижение рисков, связанных с опасными явлениями, такими как морозы, туманы, град, молнии, грозы и т.д.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение представляет собой систему воздействия на метеопроцессы в атмосфере Земли, содержащую аппаратный блок дистанционного зондирования атмосферы и ионосферы, блок интеллектуальной обработки информации, блок расчёта эффективных параметров электромагнитного излучения и параметров модуляции, а также диаграммы направленности и времени эффективного воздействия этого излучения, командный блок управления, исполнительный блок активного воздействия на метеопроцессы в атмосфере Земли, выполненный в виде антенны, содержащей излучатели электромагнитных, оптоакустических, электрических полей, объединенные в единый программно-аппаратный комплекс специальным программно-математическим обеспечением.

С учетом вышеизложенного, в соответствии с настоящим изобретением, составные части и блоки системы, связанные по телекоммуникационным каналам управления и передачи данных между собой, отличаются тем, что блок активного воздействия на метеопроцессы в атмосфере Земли выполнен с возможностью обеспечения локального изменения хода метеопроцессов в атмосфере Земли радиусом до 300 км в горизонтальной плоскости и на высоту тропосферы - в вертикальной плоскости, при этом излучатель выполнен с возможностью управления диаграммой направленности модулированного излучения в соответствии с параметрами воздействия и корректировки воздействия, определяемыми в блоке средств дистанционного зондирования атмосферы и ионосферы, блоке интеллектуальной обработки информации, блоке анализа мониторинговой прогностической метеорологической информации и блоке модификации погодных условий.

В соответствии с еще одним признаком настоящего изобретения блок активного воздействия на метеопроцессы в атмосфере Земли выполнен в виде двуслойного корпуса: внешнего - состоящего из высоколегированного ферритного чугуна с заданными свойствами и низкой магнитной проницаемостью, позволяющего максимально сконцентрировать внутри самого корпуса обычно теряемую магнитную составляющую генерируемого излучения, тогда как асферичность поверхности корпуса второго порядка (кониконд) позволяет, в свою очередь, максимально сконцентрировать оптоакустическое резонансно модулируемое излучение при прохождении фронта волн в направлении от проксимальной к дистальной поверхности излучателя, что значительно увеличивает эффективность процесса; и внутреннего - тороидальной формы, выполненного из композитного электростатного материала с заданными параметрами резонансной поляризации.

В соответствии с другим свойством настоящего изобретения в качестве излучателей использован каскад, состоящий не менее чем из трех электромагнитных бифилярных катушек с разной частотой, близкой к резонансам собственных колебаний ионизированных фаз, прилегающих к возмущенным слоям

плазменной турбулентности, модулируемых входящими в состав блока активных воздействий электронно-акустическим и оптоэлектронным устройствами.

В соответствии с еще одним признаком настоящего изобретения блок активного воздействия сфокусирован вблизи вертикального направления, что позволяет электромагнитным импульсам достигать области резонансов в окрестности максимума концентрации электронов на высоте 90-120 км Е-слоя ионосферы, а совпадение частот возбуждающей волны с частотами собственных колебаний плазмы позволяет достигать заданного эффекта, а именно возбуждения собственных колебаний электронной плазмы и развития плазменной турбулентности. Незначительное по мощности воздействие служит причиной нагрева электронной плазмы, структуризации плазмы, ускорения электронов, и вследствие интерференции отраженной от нее электромагнитной волны во всем пространстве между слоем возбуждения и поверхностью земли формируется стоячая волна, порождающая способность активных атмосферных аэрозолей к поляризации или распаду в полях электромагнитных излучений, самоорганизация аэрозольных магнито-дипольных структур на высотах определения фазовой и групповой скоростей волн Россби 10-16 км от поверхности земли, при дальнейшем распаде под воздействием гравитации атмосферные аэрозоли начинают в нижних слоях атмосферы выполнять функцию ядер конденсации водяного пара, способствуя тем самым формированию облакообразования и очагов осадкообразования.

В соответствии с другим свойством настоящего изобретения излучатель выполнен с возможностью управления диаграммой направленности модулированного излучения в соответствии с параметрами воздействия и корректировки воздействия, направленных на поддержание или разрушение вышеуказанных магнито-дипольных образований с целью коррекции атмосферных процессов, связанных с увеличением или уменьшением осадков.

В соответствии с еще одним признаком настоящего изобретения в процессе поляризации водных аэрозолей в электрическом поле атмосферы возникает первичный дипольный момент совокупности аэрозольных частиц в области пространства, охватываемого электрическим полем электромагнитной волны, приводящей к возникновению холодно-плазменных образований в атмосфере. Особенность плазмы, находящейся в магнитном поле, состоит в том, что, в отличие от обычных жидкостей и газов, в которых существует только один вид волн - звуковые, в плазме может существовать большое количество разнообразных волн, таких как плазменные, ионно-звуковые, гибридные и т.д., этим обусловлено чрезвычайно большое разнообразие нелинейных явлений, возникающих при комбинированном резонансном воздействии в целях коррекции атмосферных процессов.

В соответствии с еще одним признаком настоящего изобретения способ коррекции атмосферных процессов предусматривает предварительное построение модели развития синоптической ситуации в заданном районе, включающий два основных подхода: дискретно-событийный и процессориентированный. Событийный подход основан на формировании программы режимов работ с фиксированными параметрами воздействия на момент начала работ, включающими координаты центра района воздействия, истинный азимут, полярный угол наведения блока излучателей, время включения и выключения системы, не связанные с изменением синоптической ситуации на весь период до получения заданных результатов. Процессный подход основан на формировании изменений процессов, развивающихся в среде в результате первоначальных действий, и связан с изменениями синоптической ситуации, требующей внесения коррекции в режимы работ после каждого цикла воздействия.

В соответствии с еще одним признаком настоящего изобретения объектами системы моделирования коррекции атмосферных процессов являются астрогеофизический прогноз, гидродинамический прогноз развития атмосферных процессов, состав и структура объекта, свойства элементов и причинно-следственные связи, присущие анализируемому объекту и существенные для достижения целей, включающих изменение параметров циркуляции атмосферы, изменения количества осадков, температурных режимов, снижение уровня пожароопасности, заполнения водохранилищ и т.д.

В соответствии с другим свойством настоящего изобретения для обслуживания значительной территории, превышающей макромасштабные изменения циркуляции атмосферы в аппаратно-программный комплекс, могут быть включены дополнительные блоки воздействия, разнесенные между собой на расстоянии 750 км, позволяющие осуществлять мезомасштабные изменения в циркуляцию атмосферы.

Предлагаемое изобретение поясняется фигурами и примерами.

Перечень фигур чертежей и иных материалов

Настоящее изобретение обеспечивает новый и эффективный способ коррекции атмосферных процессов, реализуемый с помощью устройства активного воздействия, аппаратно-программного комплекса анализа и формирования исполнительных программ комбинированного электромагнитного излучения, резонансного в отношении ионизированных слоев тропосферы.

На фиг. 1 представлен вариант реализации настоящего изобретения в виде блок-схемы, иллюстрирующей примерный состав системы, связанной по телекоммуникационным каналам управления и передачи данных между собой, обработки данных, принятия решений и выдачи исполнительных команд, в которой может быть реализовано настоящее изобретение.

На фиг. 1 показаны некоторые преимущества настоящего изобретения, но, как будет описано ниже, изобретение может быть представлено в нескольких формах, размерах, комбинациях свойств и элемен-

тов и с различным количеством компонентов и их функций.

Представленный вариант аппаратно-программного комплекса реализован на интернет-платформе, обеспечивающей организацию проведения работ по коррекции метеоусловий и доступа к большим базам данных и знаний, сочетающей в себе информационную и вычислительную компоненту, содержит систему интеллектуального анализа, систему имитационного моделирования и систему поддержки принятия экспертных решений. Сеть 101, как показано на фиг. 1, включает в себя соединения 102a-n, которые являются средой, используемой для обеспечения линий связи между клиентской и серверной частью, различными устройствами и компьютерами, соединенными между собой в сети 101. Соединениями 102a-n могут быть проводные или беспроводные соединения. Несколько примерных проводных соединений - кабель, телефонная линия и оптоволоконный кабель. Примеры беспроводных соединений включают в себя радиочастотную (RF) и инфракрасную (IR) передачу. Многие другие проводные и беспроводные соединения известны в данной области техники и могут быть использованы одновременно с настоящим изобретением.

В указанном примере сеть 101 включает в себя компьютер или мобильное устройство с предустановленной клиентской программой оператора 104, программно-аппаратный комплекс 103, сервер 105. Программно-аппаратный комплекс может использоваться для выполнения команд программирования, содержащихся в программном обеспечении, которое может быть получено от сервера 105 через глобальную сеть передачи данных (WAN) 101. В одном варианте осуществления WAN представляет собой Интернет. Конечно, сеть 101 также может быть реализована как множество различных типов сетей, таких как, например, интрасеть, локальная вычислительная сеть (LAN) или сотовая сеть. Фиг. 1 рассматривается как пример, а не как структурное ограничение для настоящего изобретения.

Сервер 105 можно рассматривать как компьютер, который управляет доступом к централизованному ресурсу или базе данных. В некоторых вариантах реализации изобретения оператор аппаратно-программного комплекса 103 может запрашивать функции и клиентскую часть управления комплексом, являющимся примером использования настоящего изобретения. Сервер 105 может принимать, обрабатывать и выполнять запрос путем передачи программного приложения в персональное вычислительное устройство 104 через WAN/LAN, выдавать рекомендации через сервер 105 и WAN/LAN 101 напрямую оператору 103.

На фиг. 2 представлена блок-схема системы аппаратно-программного анализа, состоящая из составных элементов и блоков, конструктивно объединенных в единый комплекс, позволяющий формировать режимы работы и управления устройством активного воздействия на атмосферные процессы.

Теперь обратимся к фиг. 2, в указанном выше варианте программно-аппаратный комплекс 103 содержит блок средств регистрации и анализа данных дистанционного зондирования атмосферы и электромагнитного фона 201, включающий цифровую метеорологическую станцию 201a и регистратор уровней электрических и магнитных излучений 201b приземного контроля в районе размещения устройства и воздействия, приемо-передающее устройство зондирования скорости ионосферы; блок интеллектуальной обработки информации, поступающей по линиям связи, 202; блок определения эффективных параметров электромагнитного излучения, модуляции, этого излучения, диаграммы направленности и времени эффективного воздействия 203; командный блок управления 204; блок активного воздействия на метеопроцессы 206 в атмосфере Земли; блок дистанционного зондирования ионосферы 206 и блок излучателей 207.

На фиг. 3 представлен вариант реализации устройства активного воздействия на гидрометеорологические процессы, иллюстрирующего его примерный состав, изобретение может быть выполнено в нескольких формах, размерах, комбинациях свойств и элементов и с различным количеством компонентов и их функций.

Теперь обратимся к фиг. 3, в указанном выше варианте реализации системы программно-аппаратного анализа предусмотрена функция формирования управляющих команд для устройства активного воздействия, состоящего из блока активного воздействия на метеопроцессы 206 и антенного излучателя 207. Данный эскиз позволяет проиллюстрировать описанные в изобретении структурные и функциональные особенности устройства. Устройство активного воздействия на гидрометеорологические процессы состоит из генератора комбинированного электромагнитного излучения 301, включающего шесть синхронизированных каналов управления блоком излучателей 302; внешний корпус оригинальной конструкции 303 асферичной формы второго порядка (коникоид), конструктивно состоящий из высоколегированного ферритного чугуна с заданными свойствами и низкой магнитной проницаемостью, внутренний корпус тороидальной формы 304, конструктивно состоящий из композитного электростойкого материала с заданными параметрами резонансной поляризации и размещенных внутри него активных электронно-акустических и оптоэлектронных устройств, в центре блока размещены не менее трех электромагнитных бифилярных катушек 305 с разной частотой, близкой к резонансам собственных колебаний ионизированных фаз, прилегающих к возмущенным слоям плазменной турбулентности; поворотное устройство 306, управляемое по каналам радиосвязи с точностью наведения по азимутальному углу не менее $0,05^\circ$ и зенитному углу не менее $0,1^\circ$, угловой скоростью перемещения не менее $4,5^\circ/\text{с}$ и рабочей нагрузкой не менее 50 кг; блок коммутации и управления устройством активного воздействия 307, со-

единенного с устройством по проводам или с использованием каналов Wi-Fi, Bluetooth.

Предлагаемое изобретение поясняется примерами реализации.

На основании обращения Генерального директора Московского комитета по науке и технологиям в период август-октябрь 2010 г. автором изобретения были выполнены научно-исследовательские работы по активным воздействиям на атмосферные процессы с целью нормализации экологической ситуации и увеличения осадков в трех согласованных регионах.

Цель экспериментальных исследований: выполнение работ с использованием способа коррекции атмосферных процессов, метеорологических и электрических параметров в тропосфере с помощью устройства активного воздействия по п.1 и системы аппаратно-программного анализа по п.4.

Пример 1.

Задачи эксперимента:

освобождение воздушного бассейна Московского региона от смога, усиленного дымом лесных и торфяных пожаров, с использованием методики изменения направления перемещения воздушных масс, с преобладанием западного направления ветра;

разрушение блокирующего антициклона с центром в районе Московского региона, смещение циклона осуществляющего масштабный вынос раскалённого воздуха Малой Азии;

снижение температуры в заданном регионе;

восстановление зонального переноса воздушных масс над заданной территорией, предотвращение ураганов над обслуживаемой территорией.

Экспериментальные работы проводились на площадях исполнителя в г. Лыткарино Московской области, расположенной на высоте 143 м относительно уровня моря. Начало и конец экспериментальных исследований 8 августа 2010 г. и 18 августа 2010 г. соответственно.

Устройство активного воздействия:

Макетный образец устройства 1 шт.

Состав системы аппаратно-программного анализа:

для измерения электрических параметров атмосферы:

стационарный прибор измерения проводимости воздуха типа "Электропроводимость - 2",

переносной прибор типа СТ-О1 для измерения напряженности электрического поля,

прибор типа СТ-1, определяющий концентрацию легких ионов;

для определения метеорологических параметров атмосферы и метеообразований:

измеритель нижней границы облаков типа ИБО,

прибор типа 1/1-63 ДШП измерения скорости и направления ветра в приземном слое атмосферы,

прибор для измерения влажности воздуха,

термометры, установленные на уровне поверхности земли,

приборы измерения радиационного фона,

ртутный барометр, для измерения давления,

метеорадиолокаторы, предназначенные для определения параметров радиоэха облаков и осадков, а также для установления скорости и направления их смещения,

радиометры для определения влагозапаса атмосферы и водозапаса.

На момент начала эксперимента 8 августа 2010 г. в Москве сложилась чрезвычайная экологическая ситуация - сильнейший смог, концентрации загрязняющих веществ на территории Москвы превышали предельно допустимые концентрации в несколько раз: по угарному газу - почти до 7 раз, по взвешенным веществам - до 16 раз, по диоксиду азота - более чем в 2 раза. Причиной смога являлись природные пожары, возникшие по причине аномально жаркой погоды начавшейся в последней декаде июня, по продолжительности и по степени последствий не имела аналогов более чем за вековую историю наблюдений погоды. Жару в Московском регионе определял обширный малоподвижный блокирующий антициклон, установившийся до высоты около 16 км (в тропосфере и нижней стратосфере), с центром в районе проведения эксперимента, нарушавший нормальный западный перенос.

В дни проведения эксперимента принималась и анализировалась следующая метеорологическая информация:

синоптические карты погоды;

кольцевые карты погоды;

барическое поле на АТ 500/1000;

скользящие прогнозы погоды на 6 суток (Экзектр (UKMO), NOGAPS, ГМЦ РФ);

фактическое состояние погоды.

Регистрировались данные фоновых значений электрических параметров в приземном слое воздуха:

фактическая напряженность электрического и магнитного полей, данные о концентрации ионов;

влагозапас атмосферы над местом размещения устройства.

Периодичность проведения наблюдений определяется целью проводимого эксперимента и устанавливается после определения временных изменений атмосферных образований, метеорологических и электрических параметров атмосферы в день испытаний.

На основании данных системы аппаратно-программного анализа составлена программа работ, вы-

полняемых устройством, с целью снижения высоты тропосферного турбулентного слоя южнее Москвы на расстоянии 1250 км и повышения слоя концентрации электронов северо-западнее на расстоянии 1250 км. При согласовании программы на высоте АТ 500 и приземном слое атмосферного давления предполагалось изменить режим циркуляции от прогнозируемого (фиг. 4). 9 августа 2010 г. начал эксперимент.

На фиг. 4 в графическом виде представлены прогностические и фактические карты геопотенциала АТ 500 на период проведенного эксперимента, размещенные в свободном доступе на сайте компании wetheronline.UK., а также приведены графики изменения температуры и химических показателей воздуха.

18 августа, как и было предусмотрено программой эксперимента, блокирующий антициклон был разрушен, начался второй этап восстановления зонального переноса. При этом выполняемые работы по плавному изменению температурного режима позволили избежать катастрофических ураганов, прогнозируемых при смене контрастных воздушных масс.

Пример 2.

Задачей эксперимента являлось тушение природных и техногенных пожаров за счет создания осадкообразования в зонах с большим количеством очагов горения центрального федерального округа (Московской, Рязанской, Владимирской, Нижегородской, Воронежской, Липецкой областей).

Экспериментальные работы проводились на площадях исполнителя в г. Лыткарино Московской области, расположенной на высоте 143 м относительно уровня моря. Начало и конец экспериментальных исследований 18 августа 2010 г. и 28 августа 2010 г. соответственно.

Устройство активного воздействия:

макетный образец устройства 1 шт.

Состав системы аппаратно-программного анализа:

для измерения электрических параметров атмосферы:

стационарный прибор измерения проводимости воздуха типа "Электропроводимость - 2",

переносной прибор типа СТ-01 для измерения напряженности электрического поля,

прибор типа СТ-1, определяющий концентрацию легких ионов;

для определения метеорологических параметров атмосферы и метеообразований:

измеритель нижней границы облаков типа ИВО,

прибор типа 1/1-63 ДШИ измерения скорости и направления ветра в приземном слое атмосферы,

прибор для измерения влажности воздуха,

термометры, установленные на уровне поверхности земли,

приборы измерения радиационного фона,

ртутный барометр для измерения давления,

метеоролокаторы, предназначенные для определения параметров радиоэха облаков и осадков, а также для установления скорости и направления их смещения,

радиометры для определения влагозапаса атмосферы и водозапаса.

На начало эксперимента 18 августа 2010 г. на обслуживаемой территории России сложилась сложная пожарная обстановка из-за аномальной жары и отсутствия осадков, по данным МЧС РФ, площадь пожаров составила более чем 500 тыс. га зарегистрирован 831 очаг возгорания, в их числе 42 торфяных пожара (фиг. 5).

В дни проведения эксперимента принималась и анализировалась следующая метеорологическая информация:

синоптические карты погоды;

кольцевые карты погоды;

барическое поле на АТ 500/1000;

скользящие прогнозы погоды на 6 суток (Экзектр (UKMO). NOGAPS, ГМЦ РФ);

фактическое состояние погоды.

Регистрировались данные фоновых значений электрических параметров в приземном слое воздуха:

фактическая напряженность электрического и магнитного полей, данные о концентрации ионов,

влагозапас атмосферы над местом размещения устройства.

Периодичность проведения наблюдений определяется целью проводимого эксперимента и устанавливается после определения временных изменений атмосферных образований, метеорологических и электрических параметров атмосферы в день испытаний (фиг. 6).

На основании данных системы аппаратно-программного анализа составлена программа работ, выполняемых устройством, с целью снижения высоты тропосферного турбулентного слоя западной Москвы, на расстоянии 1550 км, с целью изменения траектории движения атлантических циклонов на высоте 2-4 км, непосредственно над территориями, охваченными пожарами.

На фиг. 7 в графическом виде представлены фактические карты геопотенциала АТ 500 на начало и окончание проводимых работ, размещенных в свободном доступе, характеризующие образование ложбины низкого давления в зонах воздействия.

По данным гидрометцентра в результате десяти дней работы над обслуживаемой территорией вы-

пало от 130 до 330% от декадной нормы осадков в регионе, данные представлены на фиг. 8. В Москве и области осадки составили 62 мм, по данным МЧС снижение пожароопасной ситуации достигается при 28 мм осадков. Благодаря выполненным работам лесные пожары были погашены.

Отчет о выполненных работах представлен заказчику.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство активного воздействия на гидрометеорологические процессы, состоящее из генератора комбинированного электромагнитного излучения оптического и радиочастотного спектра; блока излучателей слабоинтенсивных электромагнитных импульсов, модулированных акустическим, оптическим и поляризованным квазипостоянным электрическим полями, размещенного на поворотном устройстве и выполненного в едином двуслойном корпусе, внешний слой асферичной формы второго порядка (коникойд), из высоколегированного ферритного чугуна с заданными свойствами и низкой магнитной проницаемостью, внутренний слой тороидальной формы из композитного электростатного материала с заданными параметрами резонансной поляризации, выполненного с возможностью осуществлять воздействие резонансным излучением, сфокусированным вблизи вертикального направления к турбулентным слоям нижней ионосферы; и блока управления, выполненного с возможностью получения проводной и беспроводной связи, по каналам проводной и беспроводной связи.

2. Устройство по п.1, в котором блок излучателей выполнен в виде каскада, состоящего не менее чем из трех электромагнитных бифилярных катушек с разной частотой, близкой к резонансам собственных колебаний ионизированных фаз в диапазонах 200-1600 кГц, 1-8 МГц, 2-16 ГГц, прилегающих к возмущенным слоям плазменной турбулентности, модулируемых входящими в состав блока активных воздействий электронно-акустическим и оптоэлектронным устройствами по частоте спектра гармонических колебаний резонанса Шумана.

3. Система управления устройством по пп.1, 2, состоящая из составных элементов и блоков, конструктивно объединенных в единый комплекс, включающая блок анализа фактических данных и физических предикторов метеорологических и гелиогеокосмических параметров; блок формирования исполнительных режимов работы и блок управления устройством по пп.1, 2, выполненная с возможностью обработки данных регистрируемых параметров для обеспечения управлением поворотным устройством и генератором комбинированного электромагнитного излучения оптического и радиочастотного спектра.

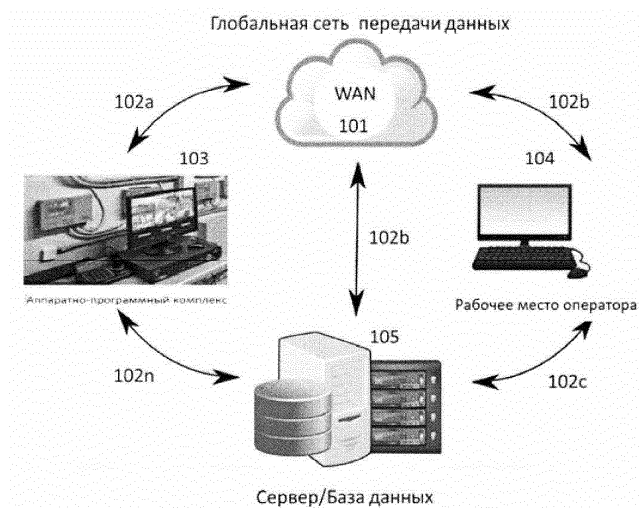
4. Система по п.3, отличающаяся тем, что блок анализа включает цифровую метеорологическую станцию и регистратор уровней электрических и магнитных излучений, предназначенных для оценки изменения физических параметров в приземном слое, и базу данных параметров космической погоды, получаемую из открытых интернет-источников.

5. Система по п.3, отличающаяся тем, что блок формирования исполнительных режимов работы включает время начала и длительность воздействия, выбор количества задействованных излучателей, режим модуляции сигналов излучателей по частоте и амплитуде, определения азимута и угла направленности фокуса блока излучателей, передаваемых на поворотное устройство.

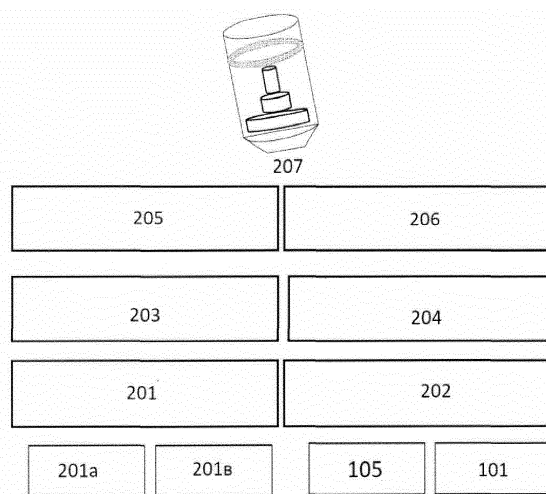
6. Способ воздействия на атмосферные процессы с использованием устройства п.1, включающий активное воздействие на область ионосферного слоя высотой 90-120 км, излучением, генерируемым в блоке формирования импульсов электроакустическим и поляризованным квазипостоянным электрическим полями длительностью от 150 мс до 5 с, скважностью прерывания не менее 50% и не более 11 импульсов в серии активных воздействий.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что перед воздействием проводят оценку фактических параметров приземной погоды и космической погоды, после чего, по полученным данным, осуществляют разработку регламента и режимов работ с последующим определением прогностических данных изменения приземной погоды на период не менее 72 ч ожидаемого расположения и интенсивности барических объектов.

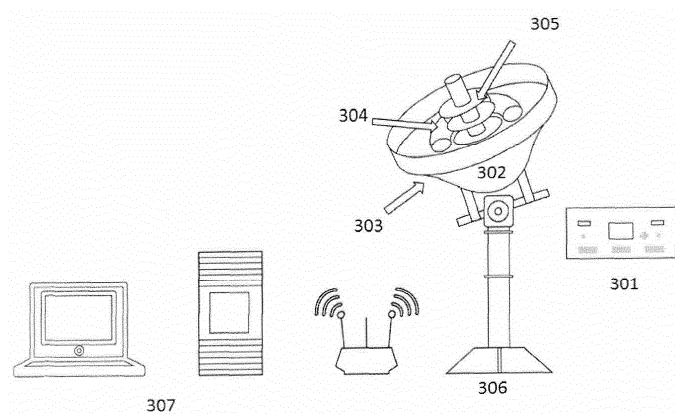
8. Способ по пп.6, 7, отличающийся тем, что эффективность активного воздействия может быть увеличена за счет синхронного применения трех устройств по п.1 при их размещении на расстоянии не менее 750 км.



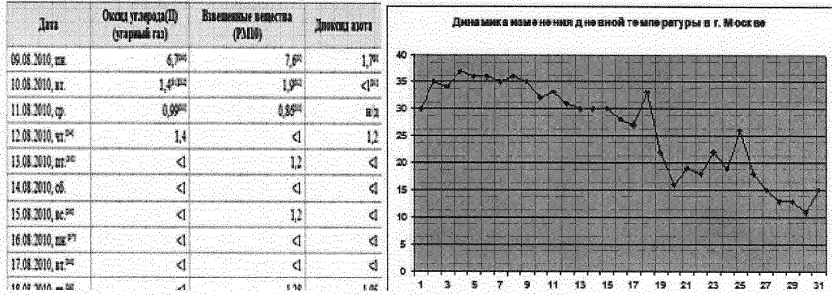
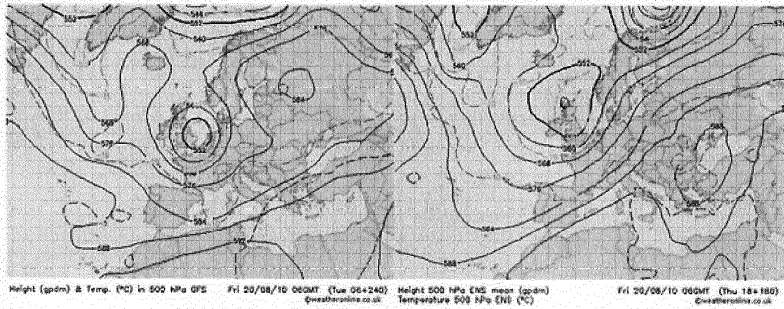
Фиг. 1



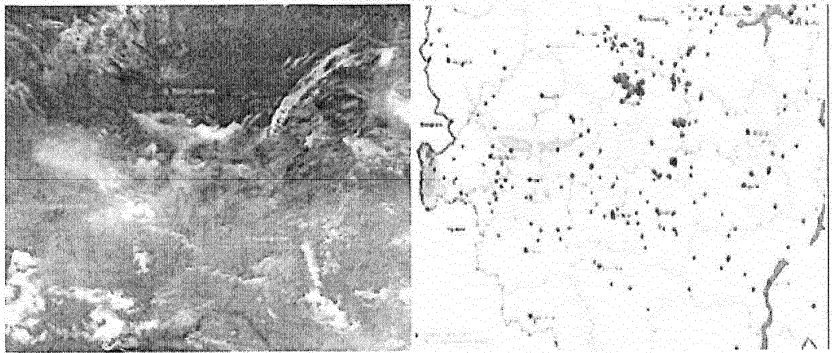
Фиг. 2



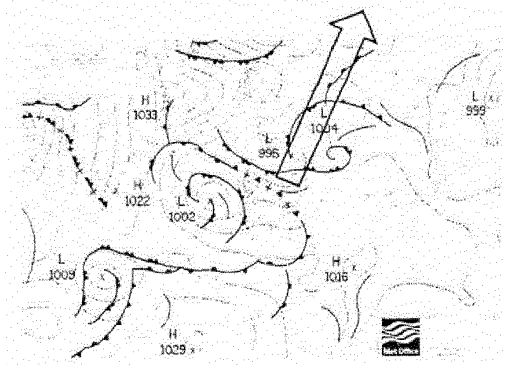
Фиг. 3



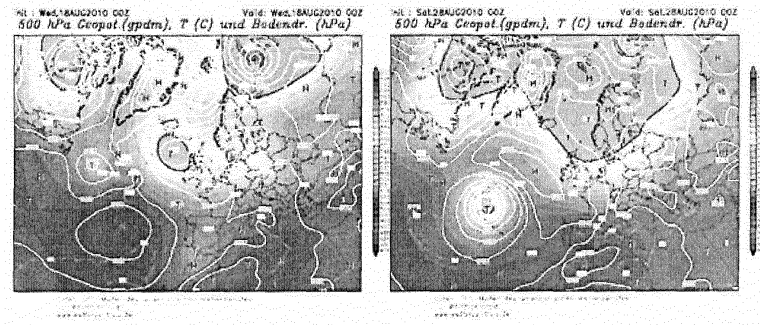
Фиг. 4



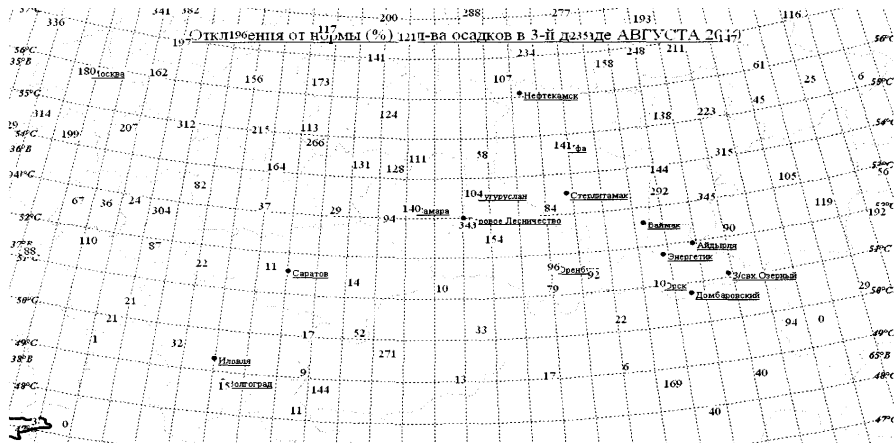
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

