



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 090 057** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **A 01 G 15/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 96111962/13, 26.06.1996

(46) Дата публикации: 20.09.1997

(56) Ссылки: 1. Качурин Л.Г. Физические основы воздействия на атмосферные процессы. - Л.: Гидрометеоиздат, 1990, с. 116-138, 376-380.
2. Патент РФ N 2034315, кл. G 01 W 1/00. 1995.

(71) Заявитель:

Протопопов Вадим Анатольевич,
Тихонов Алексей Петрович

(72) Изобретатель: Карпов А.И.,

Протопопов В.А., Тихонов А.П.

(73) Патентообладатель:

Протопопов Вадим Анатольевич,
Тихонов Алексей Петрович

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ АТМОСФЕРНЫМИ ПРОЦЕССАМИ, ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АТМОСФЕРНЫМИ ПРОЦЕССАМИ, СПОСОБ СОЗДАНИЯ КОНВЕКЦИОННОГО ТОКА В АТМОСФЕРЕ И ГЕНЕРАТОР ИОНОВ

(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к области прикладной метеорологии и экологии и может быть использовано для защиты транспортных и промышленных объектов от неблагоприятных погодных условий и смогов, а также для вызывания осадков и др. Сущность изобретения: в основе способа управления атмосферными процессами согласно настоящему изобретению лежит новый способ создания устойчивого на большом пространственном протяжении, и при различных погодных условиях, конвекционного тока воздуха, который инициируется конвективным током униполярных легких обводненных ионов, а в процессе формирования конвекционной ячейки с помощью созданной технической

системы осуществляют оперативный контроль изменения атмосферной ситуации и коррекцию режимов формирования восходящих токов воздуха. Техническая система для управления атмосферными процессами содержит новые средства формирования конвекционной ячейки и средства дистанционного контроля и командного управления. В качестве средств формирования конвекционной ячейки используется ионный генератор, который посредством тихого электрического разряда ионизирует преимущественно компоненты кислорода воздуха и создает восходящий поток обводненных легких ионов в заданном объеме атмосферы. 4 с. и 12 з.п. ф-лы, 1 табл. 7 ил.

RU 2 0 9 0 0 5 7 C 1

RU 2 0 9 0 0 5 7 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 090 057** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **A 01 G 15/00**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96111962/13, 26.06.1996

(46) Date of publication: 20.09.1997

(71) Applicant:
 Protopopov Vadim Anatol'evich,
 Tikhonov Aleksej Petrovich

(72) Inventor: Karpov A.I.,
 Protopopov V.A., Tikhonov A.P.

(73) Proprietor:
 Protopopov Vadim Anatol'evich,
 Tikhonov Aleksej Petrovich

(54) **ATMOSPHERIC PROCESS CONTROL METHOD AND TECHNICAL SYSTEM, METHOD FOR GENERATING CONVECTION CURRENTS IN ATMOSPHERE AND ION GENERATOR**

(57) Abstract:

FIELD: applied meteorology and ecology, may be used to protect transport and industrial objects from adverse weather conditions and smogs as well as to induce precipitations. SUBSTANCE: method involves generating convection air current stable at vast spatial extents and at different weather conditions by means of convection current of unipolar light flooded ions; controlling changes in atmospheric situation in the process of formation of convection cell by means of created technical system

and correcting ascending air current formation modes. Technical atmospheric process control system has improved convection cell forming means and remote control and commander unit. Ion generator used as convection cell formation means ionizes air oxygen components by silent electric discharge to create ascending flux of flooded light ions in predetermined atmospheric volume. EFFECT: increased efficiency and enhanced reliability in operation. 16 cl, 7 dwg, 1 tbl

RU 2 0 9 0 0 5 7 C 1

RU 2 0 9 0 0 5 7 C 1

Изобретение относится к прикладной метеорологии и может быть использовано, например, для защиты транспортных и промышленных объектов /аэродромов, портов, дорог и т.д./ от неблагоприятных погодных условий, таких как низкая облачность, туман и т.п. а также в экологических и сельскохозяйственных целях: для "проветривания" приземных слоев атмосферы, вызывания осадков и др.

Известен способ управления атмосферными процессами, заключающийся в том, что при оценке метеорологической и/или экологической ситуации как неблагоприятной, например наличие тумана или низкой облачности, ухудшающих видимость на взлетно-посадочных полосах аэродромов, либо наличие смога в карьерах, где добываются полезные ископаемые, с помощью технических средств создают мощный восходящий ток воздуха, вызывающий горизонтальный ветер и соответствующие компенсирующие нисходящие токи воздуха, т.е. формируют над заданной территорией конвекционную ячейку [1]

При реализации указанного способа воздействия на атмосферу используются обычно устройства типа метеотронов, представляющих собой одно или группу сопел, выбрасывающих в атмосферу мощную струю теплого воздуха, образующегося в камерах, где сжигается топливо /см. там же/. Режим работы камер можно регулировать.

Известный способ позволяет во многих случаях успешно рассеивать туман или смог над заданной территорией, т.к. при работе метеотрона создается восходящий ток воздуха высотой до 1 км или более, который при попадании в более высокие слои атмосферы охлаждается, вызывая конденсацию влаги с возможным выпадением осадков, а поскольку поднимающийся ток воздуха увлекает за собой все новые порции воздуха снизу, происходит общая вентиляция атмосферы в приземном слое, усиливаемая компенсационными нисходящими токами воздуха, образующимися на некотором расстоянии от восходящего тока воздуха. Однако применение данного способа значительно ограничивается нешироким диапазоном благоприятных атмосферных условий, в которых можно эффективно изменять погоду. Например, при скорости горизонтального ветра более 5 м/с, а также при наличии задерживающих слоев в атмосфере /изометрия, температурная инверсия и др./ струя сносится, затухает, рассеивается, а поэтому конденсационные процессы будут менее выраженными, а конвекционная ячейка не сформируется.

Применяемое для реализации известного способа оборудование реактивные двигатели или другие камеры сгорания с соплами и вспомогательными устройствами, например компрессорами само по себе недешево и, что существенно, предполагает потребление большого количества топлива. Если добавить к этому недостаточному во многих случаях эффективность создаваемой струи для формирования мощного устойчивого восходящего тока воздуха, то становится ясной актуальность разработки более надежных и дешевых способов управления атмосферными процессами и средств для

реализации этих новых способов управления.

Другая сторона проблемы касается технологии управления самим процессом формирования восходящего тока воздуха при создании конвекционной ячейки в приземном слое атмосферы. Как правило, для уточнения необходимости того или иного воздействия на атмосферу /атмосферные образования/, оценки исходной метеорологической ситуации и контроля за изменением этой ситуации используется разнообразное метеорологическое оборудование, в частности радиолокаторы. Для практических задач, однако, важно наличие обратной связи метеонаблюдений и воздействия на атмосферу, т.е. возможность вовремя прекратить или изменить режим воздействия в соответствии с оценкой ситуации. Для реализации такой связи требуется комплекс соответствующего оборудования. Заявителю, однако, неизвестны источники информации, в которых были бы описаны подобные комплексные решения отмеченной проблемы, во всяком случае, применительно к способам воздействия на атмосферу, направленным на формирование конвекционных ячеек.

Известны способы создания конвекционного тока воздуха с использованием восходящего вместе со струей этого воздуха тока ионов /см. напр. авт. свид. СССР N 29675 и патент ФРГ N 831613/. Эти способы предназначены для вызывания дождя и рассеивания тумана. В обоих случаях для осуществления способа создания ионизированного конвекционного тока воздуха используют устройства в виде электродов, которые продуваются снизу вверх струей воздуха. В результате в атмосфере создается объемный электрический заряд. Однако данные способы создания конвекции в атмосфере не предусматривают создания мощных восходящих токов воздуха, поэтому их применение весьма ограничено наличием благоприятных метеорологических условий, например незначительной скоростью ветра, небольшой плотностью или толщиной тумана и др.

Другие известные попытки создания конвекции предусматривают ионизацию воздуха за счет испарения и разложения воды, в которой растворены электролитные добавки /например, патент Германии N 591295/, в результате чего выходящие из электролита молекулы газа и водяного пара заряжаются положительно и увеличивают положительный заряд в направлении более высоких слоев воздуха, т.е. создается объемный электрический заряд в атмосфере. Однако такой способ позволяет создать восходящие токи воздуха в случае отрицательно заряженных низких туманов и облаков, в противном случае рассеивание атмосферных образований происходит без создания восходящих струй воздуха.

Известны устройства для формирования ионов /генераторы ионов/, которые могут подниматься в атмосфере в виде токов, увлекающих за собой воздух, выполненные в виде термоионизаторов /патент Германии N 306293/. Подобные устройства представляют собой раскаленные проводники, генерирующие так называемые "ионы каления", которые создают объемный электрический заряд в атмосфере. Однако

такие устройства не обеспечивают сколько-нибудь высоко проникающих в атмосферу токов воздуха.

Для формирования более мощных конвекционных струй в атмосфере возможны также внесение ионизированных частиц измельченных веществ в струю тепло /перегретого/ воздуха и установка на пути струи теплового воздуха электродов.

Однако подобные способы создания конвекционного тока довольно дороги, т. к. для получения нагретой струи воздуха требуется сжигать много топлива, требуется более сложное оборудование. Но и такие, более разработанные способы, все же не позволяют, например, преодолеть такое препятствие для распространения струи на значительную высоту, как ветер, скорость которого больше 5 м/с, или задерживающий слой в атмосфере /инверсия температуры и т.п./.

Кроме того, для всех указанных способов получения конвекции характерно использование принудительной подачи воздуха фактор, усложняющий осуществление способа.

Более близким способом формирования конвекционного тока воздуха, основанным на создании в атмосфере конвективного тока ионов, к заявленному изобретению является способ, описанный в упомянутой выше работе Качурина Л.Г. на с. 376-380. Данный способ основан на ионизации воздуха с помощью высокого электрического потенциала.

Однако в известном способе ионизации подвергают большой объем воздуха, причем для этого используют пульсирующее напряжение. Образующий при этом поток ионов, создавая значительный суммарный объемный электрический заряд в атмосфере, не приводит к формированию мощной и устойчивой конвективной струи воздуха ввиду недостаточной для этого концентрации ионов в воздухе, с одной стороны, и ввиду непостоянства режима ионизации с другой. Кроме того, при подобной ионизации воздуха образуются самые разнообразные ионы: положительные, отрицательные, легкие и тяжелые, а различные ионы в разной степени способны к созданию устойчивых конвективных токов.

Весьма близким к заявленному генератору ионов, является устройство для создания объемного заряда в атмосфере [2] которое содержит электрод, ионизирующий воздух /коронирующий электрод/, выполненный в виде провода, закрепленного над поверхностью земли на опорах и подключенного к источнику высокого напряжения. Электрод заряжается отрицательно и образует, благодаря особой конструкции, обширный и плотный отрицательный объемный заряд, в котором силы отталкивания ионов настолько велики, что формируется "подталкиваемый" отрицательным электрическим зарядом Земли вверх в атмосферу ток ионов, скорость которого соизмерима со скоростями перемещения воздушных масс в конвективных потоках. Т.е. данное устройство позволяет осуществить формирование более мощной и устойчивой конвективной струи воздуха /который вовлекается в движение током ионов/. Между тем, насколько бы плотным и обширным ни был объемный электрический заряд в атмосфере,

формирование устойчивого конвективного тока ионов вряд ли может быть гарантировано при отсутствии некоторых, впрочем, довольно часто отсутствующих на практике, благоприятных метеорологических условий, таких, как невысокая скорость ветра или слабая инверсия.

Основной причиной, препятствующей получению необходимого конвективного тока для создания устойчивого на протяжении нескольких километров конвекционного тока воздуха, является "сплошная" ионизация воздуха, т.е. не учитывающая неоднородности атмосферного воздуха по его составу, и приводящая поэтому к образованию разнородных ионов.

Первая задача, на решение которой направлено заявленное изобретение, заключается в том, чтобы разработать способ управления атмосферными процессами на основе формирования стабильной конвекционной ячейки, функционирование которой происходило бы в широком диапазоне метеорологических условий, в частности при скоростях ветра более 5 м/с, а также при наличии в атмосфере различных задерживающих слоев /инверсии температуры и т.д./.

При этом в любое время должна быть возможность в конкретной метеорологической ситуации изменить параметры формирования ячейки, чтобы воздействовать на атмосферу наиболее целесообразным путем в желаемом направлении.

Другая задача, решаемая настоящим изобретением, заключается в том, чтобы создать техническую систему, позволяющую осуществить стабильную и в то же время оперативную управляемую конвекционную ячейку.

Следующая задача, решаемая настоящим изобретением, состоит в том, чтобы разработать эффективный способ формирования устойчивого при сильном ветре и проникающего относительно высоко в атмосферу тока воздуха, которые явился бы надежной основой для создания и функционирования конвекционной ячейки.

Еще одна задача, на решение которой направлено настоящее изобретение, заключается в создании устройства генератора ионов, сравнительно недорого и простого в обращении, позволяющего создать на фоне образуемого объемного электрического заряда имеющий высокую скорость конвективный ток ионов.

Первая из поставленных задач решается в настоящем изобретении тем, что в известном способе управления атмосферными процессами, включающем оценку метеорологической и/или экологической ситуации и воздействие на атмосферу посредством формирования в ней конвекционной ячейки над заданным объектом с помощью восходящего тока воздуха, восходящий ток воздуха инициируют током униполярных легких обводненных ионов, а в процессе формирования конвекционной ячейки осуществляют оперативный контроль изменения атмосферных условий над заданным объектом в радиусе нескольких километров, и по результатам этого контроля прекращают или корректируют режим формирования восходящего тока воздуха.

Указанная задача решается, в частности, тем, что в процессе формирования конвекционной ячейки осуществляют контроль изменения направления и силы ветра, температуры и влажности воздуха, видимости и микроструктуры атмосферных образований.

В другом конкретном случае эта задача решается также тем, что формирование восходящего тока воздуха прерывают на время прохождения компенсационных нисходящих токов воздуха над местом, откуда инициируют возникновение восходящего тока.

Вторая поставленная задача решается в настоящем изобретении тем, что в технической системе для управления атмосферными процессами, содержащей средства формирования конвекционной ячейки над защищаемым объектом и средства дистанционного зондирования атмосферы, средства формирования конвекционной атмосферной ячейки выполнены в виде по крайней мере одного или более устройств для создания восходящего тока униполярных легких обводненных ионов в атмосфере, при этом система снабжена командным пунктом, связанным со средствами зондирования атмосферы и с устройством или устройствами, создающими восходящий ток ионов, для корректировки режима работы последнего.

Данная задача еще более эффективно решается тем, что средства дистанционного зондирования атмосферы выполнены в виде лидарного устройства, осуществляющего контроль микрофизического строения метеообразований.

Целесообразным для решения данной задачи является выполнение по крайней мере одного устройства для создания тока ионов мобильным.

Кроме того, целесообразным в конкретном случае решения данной задачи явилось бы то, что лидарное устройство выполнено мобильным.

Третья упомянутая задача решается в настоящем изобретении тем, что в известном способе создания конвекционного тока в атмосфере, включающем формирование конвективного тока ионов за счет ионизации воздуха, ионизируют преимущественно компоненты кислорода окружающего атмосферного воздуха.

В частном случае указанная задача решается тем, что ионизацию осуществляют посредством тихого электрического разряда в поле отрицательного статического заряда напряженностью 10-30 кВ/м.

Более эффективно указанная задача решается также тем, что формируемый ток ионов дополнительно увлажняют.

В другом частном случае данная задача эффективно решается тем, что в область формирования ионов целесообразно направлять поток кислорода или воздуха.

Четвертая поставленная задача решается в настоящем изобретении тем, что в генераторе ионов, содержащем средство для ионизации воздуха в атмосфере, указанное средство выполнено в виде излучателя потока электронов, для воздействия на молекулы газов воздуха, имеющие энергию сродства к электрону 0,4-2,2 эВ.

Указанная задача решается также тем, что

излучатель потока электронов выполнен в виде распределенного над земной поверхностью, изолированного от нее коронирующего электрода, соединенного с отрицательным полюсом источника электрического напряжения, к положительному полюсу которого присоединен заземленный электрод, при этом оба электрода размещены по своей длине в виде компактной группы рабочих секций, причем в пределах рабочей секции коронирующий и заземленный электроды расположены один относительно другого эквидистантно.

Конкретное целесообразное решение данной задачи заключается в том, что коронирующий и заземленный электроды в рабочей секции расположены в целом в параллельных плоскостях, причем одни рабочие секции генератора расположены горизонтально, а другие вертикально или наклонно.

Другое конкретное решение указанной задачи состоит в том, что один из электродов выполнен в виде сплошного цилиндрического проводника или в виде провода, расположенного в целом с постоянным шагом по цилиндрической поверхности, а другой размещен по осевой линии цилиндрической поверхности.

Указанная задача решается эффективно также тем, что генератор выполнен с увлажнителем потока ионов и/или с устройством для продувки воздуха.

Более подробно сущность заявленного изобретения раскрывается ниже со ссылками на чертежи, где схематически изображены: на фиг. 1 схема формируемой атмосферной конвекционной ячейки в начале воздействий; на фиг. 2 - схема формируемой атмосферной конвекционной ячейки, после 20 минут воздействий; на фиг. 3 генератор ионов с рабочими секциями, расположенными в горизонтальной и вертикальной плоскостях; на фиг. 4 пример выполнения рабочей секции с одним из электродов, расположенных на цилиндрической поверхности; на фиг. 5 схема генератора с дополнительным оборудованием; на фиг. 6 техническая система для управления атмосферными процессами, структурная схема; на фиг. 7 техническая система для управления атмосферными процессами, схема размещения на объекте;

В основе способа управления атмосферными процессами согласно настоящему изобретению лежит способ создания устойчивого на большом протяжении, и при различных погодных условиях, конвекционного тока воздуха, поэтому именно с последнего способа целесообразно начать раскрытие сущности заявленной группы изобретений.

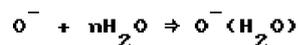
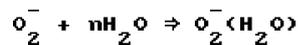
Как известно, в атмосфере постоянно находится большое количество разнообразных ионов, которые перемещаются как под действием движущихся воздушных масс и атмосферных образований, в виде объемных электрических зарядов, так и, особенно при отсутствии упомянутого фактора, под действием электрического поля Земли, в котором положительные ионы имеют тенденцию перемещаться в направлении к земной поверхности, а отрицательные от земной

поверхности, порождая таким образом вертикальные токи проводимости в атмосфере. При этом в процессе восходящего перемещения молекулярных ионов вокруг них происходит группировка электрически нейтральных молекул /до 100/, образуются заряженные комплексы молекул, так называемые легкие ионы с радиусами порядка 10^{-8} - 10^{-7} см, обладающие в электрическом поле Земли значительной подвижностью 1,5-2,0 см²/с В. Соединение таких ионов с молекулами воды /водяным паром/ вызывает местный перегрев воздуха и подъем его вверх с подсосом снизу новой ионизированной порции воздуха. Таков основной механизм возникновения конвекционного тока воздуха на основе формирования конвективного тока ионов. Для усиления этого процесса при искусственном создании восходящих токов воздуха приходится применять мощную, причем пульсирующую, ионизацию воздуха. В результате образуются не только отрицательные легкие комплексы молекул, но и положительно заряженные и тяжелые ионы, положительные ионы стремятся двигаться к поверхности Земли, а тяжелые, например на основе молекул азота, обладая примерно в 10000 раз меньшей подвижностью, чем легкие, имеют тенденцию образовывать ионные смоги, препятствующие конвекции воздуха.

Основными составляющими воздуха являются азот и кислород. Идея предлагаемого способа создания конвекционного тока воздуха заключается в том, чтобы осуществлять ионизацию избирательно. А именно: учитывая тенденцию молекул азота к образованию тяжелых ионов /т.е. к соединению их с частицами жидких и твердых примесей, взвешенных в атмосфере/, производить ионизацию преимущественно компонентом кислорода воздуха, т.е. атомов кислорода, молекул кислорода и озона.

На практике ионизацию воздуха обычно осуществляют, посредством сильных электрических полей, например, с помощью коронного разряда, но она может быть произведена и другими способами, в частности, в виде термоионизации, например, доразложения веществ с выделением ионов кислорода, или иначе, как это отмечено выше при описании уровня техники. В частном случае осуществить избирательную ионизацию согласно настоящему изобретению можно и с помощью коронного разряда в электрическом поле, если ограничить величину напряженности создаваемого поля интервалом 10-30 кВ/м. Технически преимущественная ионизация компонент кислорода в таком случае осуществима потому, что для ионизации компонент-кислорода воздуха O , O_2 и O_3 требуется меньше энергии, чем для ионизации компонент-азота N и N_2 . Так, потенциал ионизации компонент-кислорода составляет соответственно 13,61, 12,071 и 12,52 эВ, а потенциал ионизации компонент-азота (N и N_2) 14,534 и 15,581 эВ. /см. напр. "Физические величины", Справочник, М. Энергоатомиздат, 1991/. В случае использования указанного электрического разряда его энергии оказывается достаточно для ионизации

компонент-кислорода воздуха и недостаточно для ионизации молекул азота. Кроме того, для формирования преимущественно легких отрицательных ионов разряд должен осуществляться в поле, имеющем отрицательный в целом заряд. Известно /см. Петров Ю.И. "Кластеры и малые частицы", М. Наука, 1986/, что присутствие молекулярных ионов во влажной атмосфере приводит к практически мгновенному образованию сольватированных ионов /кластеров/, каждый из которых представляет собой замкнутую оболочку из 5-7 молекул воды, окружающую молекулярный ион:



Поскольку молекула воды является сильным диполем, наличие таких молекул способствует ускоренному движению образовавшихся отрицательных ионов от отрицательно заряженной земной поверхности и соседних отрицательных ионов вверх в атмосферу, т.е. формированию восходящего конвективного тока, состоящего из легких обводненных ионов. Такой конвективный ток ионов инициирует или хотя бы ускоряет создание мощного устойчивого восходящего тока воздуха.

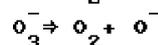
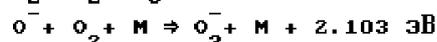
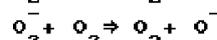
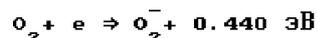
Далее заряженные комплексы молекул взаимодействуют с облачными частицами, в результате чего в атмосфере образуется объемный отрицательный электрический заряд, состоящий из средних и тяжелых ионов. Электростатическое взаимодействие ионов обеспечивает воздействие на атмосферу в течение нескольких часов после прекращения этого воздействия. Как следствие, формируется долговременная зона рассеяния в облаках и туманах.

Дополнительное увлажнение формируемого тока ионов способствует образованию дополнительных комплексов молекул, что увеличивает плотность тока ионов и местный перегрев воздуха.

Направление в область формирования ионов потока воздуха или кислорода, либо электрическое выведение образовавшихся ионов из этой области также способствует быстрому образованию новых ионов.

Патентуемый способ создания конвекционного тока воздуха реализуется с помощью генератора ионов, который содержит эмиттер 1 излучатель электронов для воздействия на молекулы воздуха, которые имеют энергию сродства к электрону в пределах 0,4-2,2 эВ.

Такой излучатель электронов как каз воздействует на весь комплекс молекул кислорода в воздухе. Процесс взаимодействия электронов и компонент-кислорода воздуха выглядит следующим образом:



где M нейтральная молекула, 0,440 эВ; 2,103 эВ ЕА-сродство к электрону молекул O_2 и O_3 (ЕАО=1,461 эВ).

Что касается молекул азота, то у них вообще нет сродства к электрону, а следовательно и соответствующей энергии /см. упомянутый справочник/.

В частном случае, применительно к ионизации воздуха посредством коронирующего разряда, обеспечивающего электростатическое поле напряженностью 10-30 кВ/м, генератор ионов содержит распределенный над земной поверхностью, изолированный от нее коронирующий электрод-эмиттер 1, выполненный в виде тонкого электрического провода. Этот провод соединен с отрицательным полюсом источника 2 высокого постоянного электрического напряжения через фильтр 3 пульсаций напряжения, например, высоковольтный конденсатор.

К положительному полюсу указанного источника напряжения 2 присоединен заземленный электрод 4, который выполнен в виде электрического проводника большего поперечного сечения, чем коронирующий проводник.

Коронирующий и заземленный проводники размещены по своей длине в виде компактно расположенной группы рабочих секций 5. В пределах рабочей секции 5 коронирующий и заземленный электроды 1 и 4 расположены эквидистантно относительно друг друга, например на параллельных между собой плоскостях. Рабочие секции 5 могут быть компактно расположены одна относительно другой различным образом. Например, одни секции могут быть расположены горизонтально, а другие наклонно или вертикально. Секции 5 монтируются на каркасах 6, которые посредством опор 7 установлены на технических средствах или на грунте. Для устранения утечки тока с коронирующего провода и в целях безопасности работ коронирующий провод отделен от других элементов схемы высоковольтными изоляторами 8.

Возможны и другие варианты размещения электродов 1 и 4 в рабочей секции 5, например, для улучшения работы генератора в нем целесообразно предусмотреть наличие экстрактора 9 электронов и ионов, выполненного в виде, например, электростатического устройства и/или устройства 10 для продувки воздуха.

При небольшой влажности ионизируемого воздуха в комплект генератора целесообразно также включить увлажнитель 11 воздуха, например, разбрызгивающее воду устройство или смоченный фильтр.

После включения генератора ионов, эмитирующий электрод 1 формирует в воздухе вокруг себя высокий отрицательный потенциал. Для достижения заданной величины напряженности электростатического поля вокруг коронирующего проводника, в зависимости от соотношения диаметров коронирующего и заземленного проводников, расстояния между ними и других параметров электрической схемы подбирают величину подаваемого на коронирующий электрод напряжения, обеспечивающую максимальную плотность тока короны с единицы длины коронирующего электрода. Эквидистантно расположенный относительно коронирующего электрода 1 заземленный электрод 4 обеспечивает стабилизацию электростатического

потенциала вокруг коронирующего электрода 1. Экстрактор 9 способствует оттоку ионов из области коронирующего провода /от электрода 1/, что обеспечивает оптимизацию процесса ионизации. Испускаемые при коронировании электродом 1 электроны ионизируют составляющие окружающего атмосферного воздуха, преимущественно компоненты кислорода. Отрицательные ионы кислорода практически мгновенно присоединяют к себе несколько молекул воды. Выделяемая при этом теплота разгоняет поднимающиеся отрицательные комплексы молекул.

Именно постоянное электростатическое поле с величиной напряженности в указанном интервале и обеспечивает режим излучения электронов, характеризующийся отмеченным выше взаимодействием с компонентами кислорода воздуха, имеющими соответствующий диапазон потенциала ионизации. Разумеется, с электронами будут взаимодействовать также простые и более сложные молекулы и других содержащихся в воздухе химических элементов и соединений. Однако кислородные молекулы составляют подавляющую часть всех молекул воздуха, подвергающихся ионизации, что гарантирует реализацию способа создания конвекционного тока воздуха.

Предлагаемый способ создания конвекционного тока, включающий использование описанного генератора ионов, лежит в основе патентуемого способа управления атмосферными процессами и реализующей этот способ технической системы.

Способ управления атмосферными процессами включает оценку метеорологической и/или экологической ситуации над заданным объектом и при этой оценке как неблагоприятной формирование с помощью тока униполярных легких обводненных ионов быстрого и устойчивого конвекционного тока воздуха, развивающего атмосферную конвекционную ячейку.

В процессе формирования конвекционной ячейки осуществляют оперативный контроль за заданным объектом /территорий/ в радиусе нескольких километров. Например, контролируют направление и скорость ветра, температуру и влажность воздуха, видимость и параметры микроструктуры атмосферных образований. При изменении состояния атмосферы под действием восходящего тока воздуха корректируют режим формирования этого тока воздуха.

Данный способ осуществляется с помощью технической системы, которая включает один или несколько описанных выше генераторов 12 униполярных легких обводненных ионов, которые могут быть стационарными или мобильными по крайней мере, хотя бы одна из них, а также средства для дистанционного зондирования атмосферы, выполненные, например, в виде лидарного устройства 13, которое также может быть мобильным. В систему входит также командный пункт 14, с которым лидер 13 связан средствами телеметрии 15. С генератором /генераторами/ ионов 12 командный пункт 14 связан как телеметрически, так и через устройство 16 управления генераторами ионов 12.

При получении информации о

наступлении тумана или формировании облачности, например, в районе аэродрома, с помощью установленных по его периметру в радиусе нескольких километров генератора униполярных легких обводненных ионов 12 осуществляется процесс воздействия на атмосферные образования. В заданный момент времени генераторы 12 включают и непосредственно над установкой и по направлению ветра на уровне конденсации происходит интенсивное формирование облачных капель и увеличение водности уже существующих облаков или тумана. При длительности воздействия на одни и те же облачные образования происходит кратковременное или длительное выпадение осадков. При этом с наветренной стороны, на удалении примерно равном размеру восходящей струи, формируются нисходящие токи сухого перегретого воздуха, которые при своем движении приводят к интенсивному испарению натекающих по ветру облачных частиц и осадков. Т.е. над объектом с наветренной стороны атмосферные образования рассеиваются.

Нисходящий ток воздуха при сохраняющемся ветре будет проходить над областью, где инициируется восходящий ток воздуха. На время этого прохождения генераторы выключают, а затем, если требуемого результата еще не удалось достичь, включают снова. Это один из возможных вариантов корректировки работы генераторов.

В простейшем варианте техническая система содержит один генератор ионов.

Размеры зоны рассеяния зависят от параметров генератора и времени его включения. Как правило, за время работы одного генератора в течение 30 минут зона рассеяния представляет в среднем область с радиусом 5-10 км.

Результаты испытаний заявляемых способов и устройства приведены в таблице. За период с июля 1995 по июнь 1996 на полигоне, расположенном в Московской области, проведено 23 эксперимента по воздействию на атмосферные образования.

Из представленной таблицы видно, что положительный эффект в виде образования просветленной зоны достигается в 100% проведенных экспериментов. В течение 20-30 минут работы системы удается прекратить выпадение осадков в просветленной зоне. Формирование устойчивых конвекционных токов, и тем самым разрушение метеообразований, достигается за время не более 30 минут. Положительный эффект достигается при любых по силе ветрах на уровне метеообразований (от 2 до 20 м/с). Время восстановления метеообразований после окончания воздействий составляет от 30 минут до 2 часов.

Формула изобретения:

1. Способ управления атмосферными процессами, включающий оценку метеорологической и/или экологической ситуации и воздействие на атмосферу посредством формирования в ней конвекционной ячейки над заданным объектом с помощью восходящего тока воздуха, отличающийся тем, что восходящий ток воздуха инициируют током униполярных легких обводненных ионов, а в процессе формирования ячейки осуществляют

оперативный контроль изменения атмосферных условий над заданной территорией, и по результатам этого контроля прекращают воздействие на атмосферу или корректируют режим формирования восходящего тока воздуха.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в процессе формирования конвекционной ячейки осуществляют контроль изменения ветра, температуры и влажности воздуха, видимости и микроструктуры атмосферных образований.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что формирование восходящего тока воздуха прерывают на время прохождения компенсационных нисходящих токов воздуха над местом, откуда инициируют возникновение восходящего тока.

4. Техническая система для управления атмосферными процессами, содержащая средства формирования конвекционной атмосферной ячейки над заданным объектом и средства дистанционного зондирования атмосферы, отличающаяся тем, что средства формирования конвекционной ячейки выполнены в виде одного или нескольких устройств для создания восходящего тока униполярных легких обводненных ионов в атмосфере, при этом система снабжена командным пунктом, связанным со средствами зондирования атмосферы и с устройством или устройствами, создающими восходящий ток ионов, для корректировки режима работы последнего.

5. Система по п.4, отличающаяся тем, что средства дистанционного зондирования атмосферы выполнены в виде лидарного устройства.

6. Система по п.4 или 5, отличающаяся тем, что по крайней мере одно устройство для создания тока ионов выполнено мобильным.

7. Система по п.5 или 6, отличающаяся тем, что лидарное устройство выполнено мобильным.

8. Способ создания конвекционного тока в атмосфере, включающий формирование конвективного тока ионов за счет ионизации воздуха над земной поверхностью, отличающийся тем, что ионизируют преимущественно компоненты кислорода окружающего атмосферного воздуха.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что ионизацию осуществляют в поле отрицательного электростатического заряда с напряженностью 10-30 кВ/м посредством тихого разряда.

10. Способ по п. 8 или 9, отличающийся тем, что формируемый ток ионов дополнительно увлажняют.

11. Способ по п.8-10, отличающийся тем, что в область формирования ионов направляют струю кислорода или воздуха.

12. Генератор ионов, содержащий средство для ионизации воздуха в атмосфере, отличающийся тем, что средство для ионизации воздуха выполнено в виде эмиттера электронов для ионизации молекул газов, имеющих энергию сродства к электрону 0,4-2,2 эВ.

13. Генератор по п.12, отличающийся тем, что эмиттер электронов выполнен в виде пары электродов, один из которых является коронирующим и соединен с отрицательным полюсом источника высокого постоянного напряжения, а другой - заземленным и

соединен с положительным полюсом источника высокого постоянного напряжения, при этом коронирующий и заземленный электроды размещены по всей длине в виде группы рабочих секций, причем в пределах рабочей секции коронирующий и заземленный электроды расположены один относительно другого эквидистантно.

14. Генератор по п.13, отличающийся тем, что коронирующий и заземленный электроды в рабочей секции расположены в целом в параллельных плоскостях, причем одни рабочие секции генератора расположены горизонтально, а другие - вертикально или

наклонно.

15. Генератор по п.13, отличающийся тем, что один из электродов выполнен в виде сплошного цилиндрического проводника или в виде провода, расположенного в целом с постоянным шагом по цилиндрической поверхности, а другой размещен по осевой линии указанной цилиндрической поверхности.

16. Генератор по пп.12 15, отличающийся тем, что он снабжен увлажнителем формируемого потока ионов и/или устройством для продувки воздуха.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

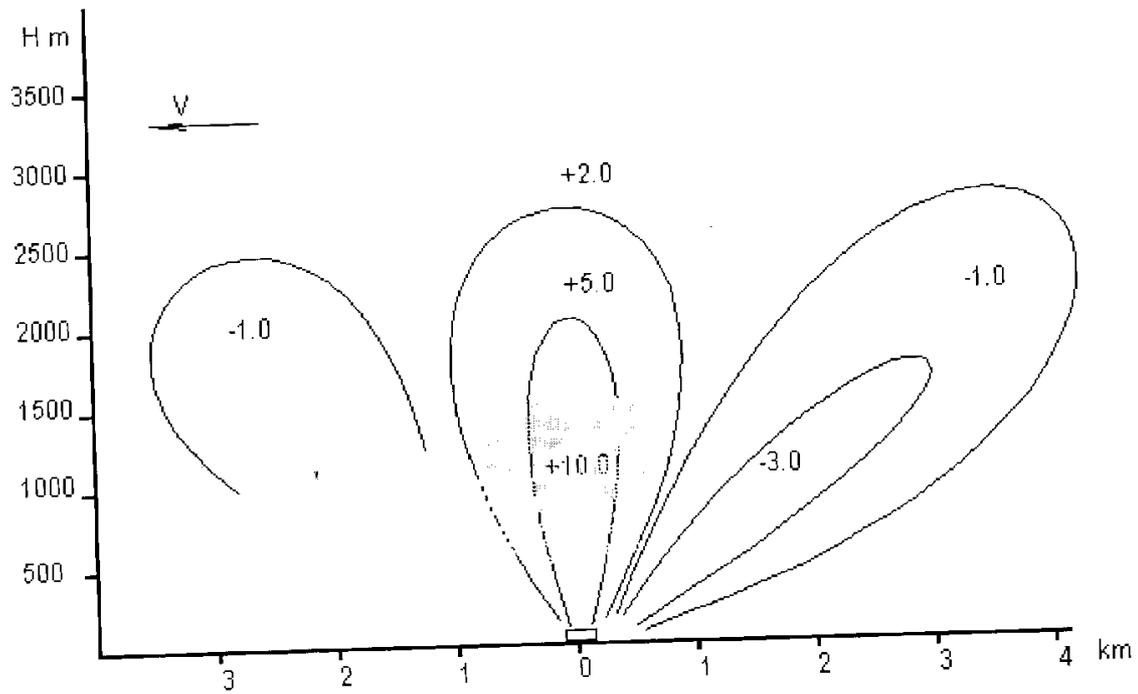
55

60

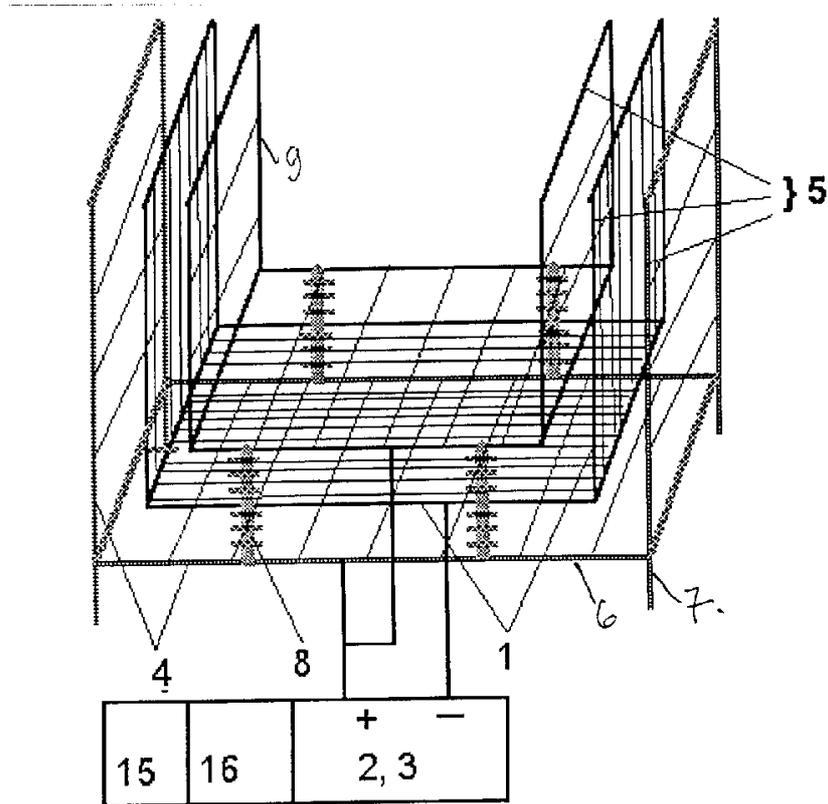
13 2900602 ПЯ

№ п/п	Метеоситуация	Количество случаев воздействия.	Скорость ветра, м/с.	Количество положительных эффектов.	Размеры зоны R, км.	Изменение МДВ, м.	Изменение ВНГО, м.	Примечание.
1.	Адвективные туманы.	2	≤5	2	>=5	120-2000	20-300	Время воздействия до просветления от 15 до 40 мин.
2.	Нефронтальная облачность.	6	2-10	6	>=10	1000-6000	120-500	Время просветления от 20 до 30 мин.
3.	Облака теплого фронта.	8	5-15	8	>=6	600-3000	60-600	Время просветления от 30 до 50 мин. Прекращение осадков через 20-30 мин.
4.	Облака холодного фронта.	5	3-12	5	>=5	400-2500	100-400	Время рассеяния от 20 до 40 мин. Прекращение осадков через 30 мин.
5.	Антициклональная	2	≤2	2	>=6	800-2000		Время ликвидации смога от 15 до 30 мин.
	Итого:	23	2-15	100%	>=5	до 2000	до 4000	При среднем времени рассеяния 30 мин. Время прекращения осадков (в среднем) через 20 мин.

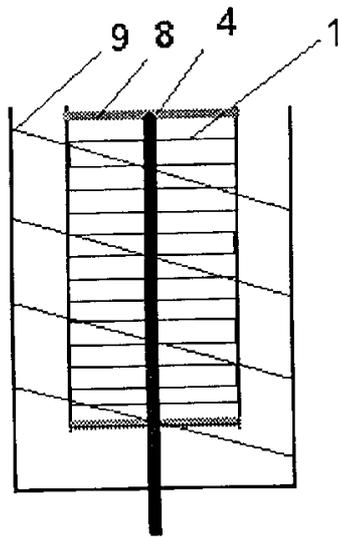
RU 2090057 C1



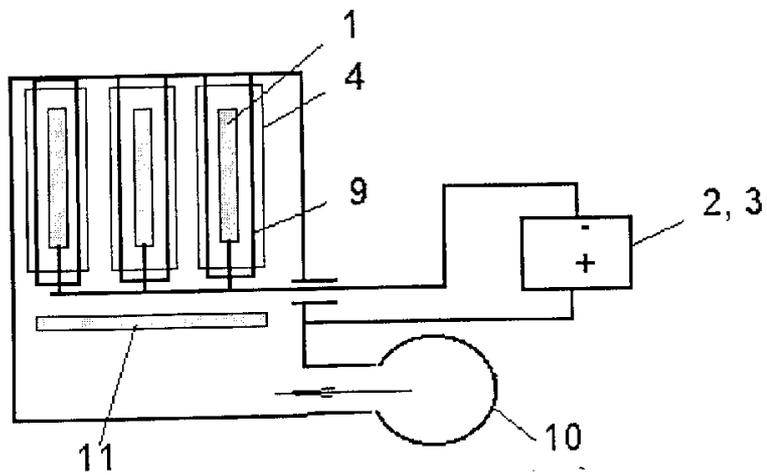
Фиг. 2.



Фиг. 3.



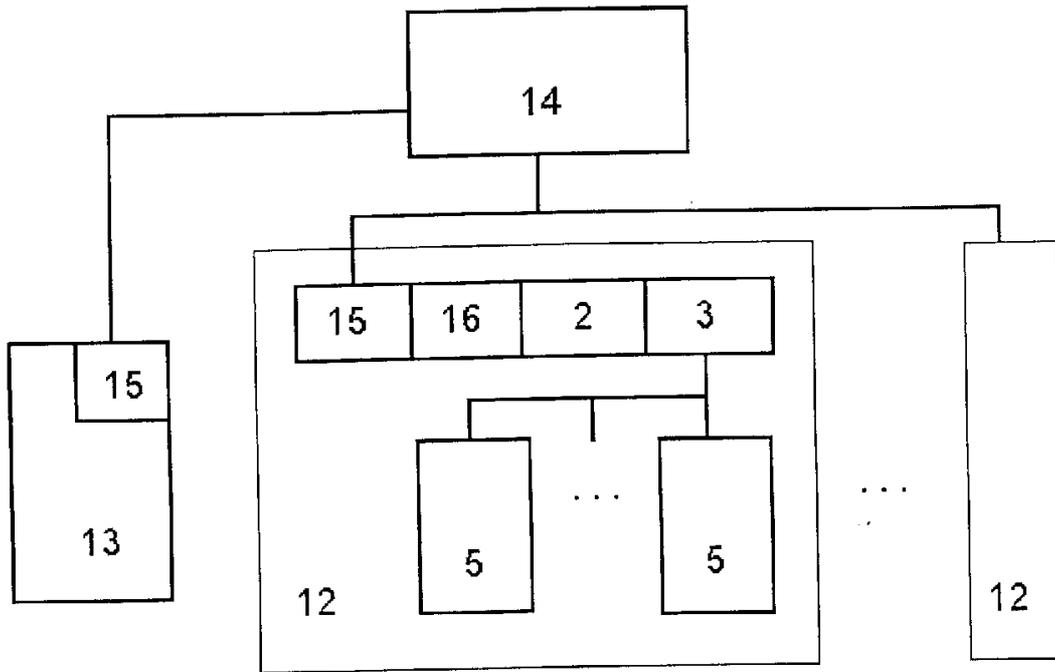
Фиг. 4.



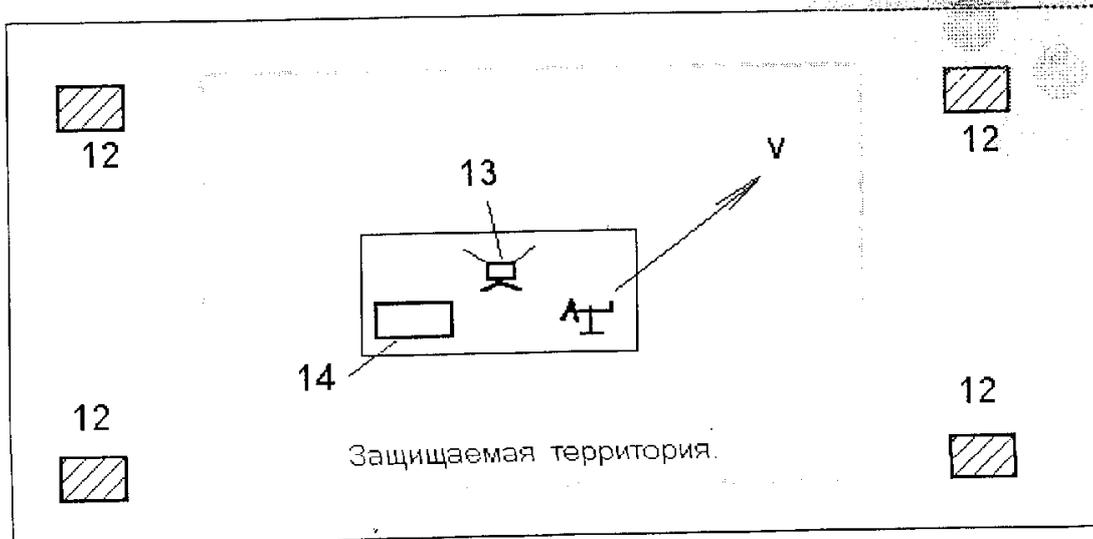
Фиг. 5.

RU 2090057 C1

RU 2090057 C1



Фиг. 6.



Фиг. 7.

RU 2090057 C1

RU 2090057 C1